

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA SALUD EN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

CRIOTERAPIA EN LOS TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS AGUDOS.

CENTRO DE SALUD SALCEDO, 2018 - 2019

AUTORA:

Adriana Mercedes Basantes Basantes.

TUTORA:

Dra. Mónica Cecilia Lema Aguagallo.

Riobamba-Ecuador

2018-2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del Proyecto de Investigación **Crioterapia en los trastornos músculo-esqueléticos agudos. Centro de Salud Salcedo, 2018-2019** presentado por: **Adriana Mercedes Basantes Basantes** y dirigido por: **Dra. Mónica Cecilia Lema Aguagallo** una vez revisado el proyecto de investigación escrito con fines de graduación en el cual se ha constado con el cumplimiento de las observaciones realizadas se procede a calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la constancia de lo expuesto.

Dra. Mónica lema
TUTORA

Dr. Jorge Rodríguez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lic. Silvia Vallejo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Mgs. Laura Guaña
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, Dra. Mónica Cecilia Lema Aguagallo Docente de la Carrera de Terapia Física y Deportiva en calidad de tutor del Proyecto de Investigación **CERTIFICO QUE:** el presente trabajo de investigación previo a la obtención de Licenciada en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva con el tema: **Crioterapia en los trastornos músculo-esqueléticos agudos. Centro de Salud Salcedo, 2018-2019** es de autoría de la Señorita: **Adriana Mercedes Basantes Basantes** con C.I: 055007004-9 el mismo que ha sido revisado y analizado con el asesoramiento permanente de mi persona por lo que considero que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad, facultando a la parte interesada hacer del presente para los trámites correspondientes.

RIOBAMBA, JULIO 2019

Atentamente:

Dra. Mónica Cecilia Lema Aguagallo

TUTORA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

DERECHO DE AUTORIA

Yo, Adriana Mercedes Basantes Basantes con C.I. 055007004-9, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados realizados en la investigación, el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

RIOBAMBA JULIO 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized initials and a surname, positioned above a dashed horizontal line.

Adriana Mercedes Basantes Basantes
C.I. 055007004-9

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios por bendecir mi vida, a mi familia por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

A la universidad Nacional de Chimborazo por acogerme en sus aulas y permitirme formar como profesional, a cada uno de mis docentes por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión.

Un agradecimiento sincero a la Dra. Mónica Lema, tutora de mi proyecto de investigación por la paciencia y ayuda brindada durante la realización del presente proyecto.

A mis amigos con quienes compartí momentos de alegría y tristeza, y juntos logramos continuar y cumplir con cada uno de los objetivos planteados en este trayecto universitario.

Mi sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyen y son parte de este logro alcanzado, gracias por brindar su amistad, confianza y ayuda desinteresada.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados de mí vida.

A mis padres Luzmila Basantes y Nelson Basantes, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes eh logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, son los mejores padres.

A mis hermanas Lina y Vilma por todo el apoyo brindado en los momentos de mi vida, a mi sobrino preferido Josué Matías quien con sus travesuras y ocurrencia hace de mi vida maravillosa.

A mis seres queridos que están en el cielo: mi primo Leonardo Vinicio, abuelito José Félix y abuelita María Micaela quienes en el momento que estaban a mi lado me brindaron su cariño sincero e irremplazable.

RESUMEN

El proyecto de crioterapia en los trastornos músculo-esqueléticos agudos. Centro de Salud Tipo B Salcedo, 2018-2019 tiene como objetivo aplicar la técnica de crioterapia en tendinitis rotuliana aguda para disminuir la inflamación y dolor, recuperando así el rango de movimiento en flexión de rodilla, permitiendo al paciente reintegrarse a sus actividades de la vida diaria y laboral con normalidad. La técnica se aplicó en 25 pacientes seleccionados con criterios de inclusión y exclusión basados en edad y fase de evolución de la patología.

Los trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral son un conjunto de lesiones inflamatorias o degenerativas de músculos, tendones y articulaciones, causadas por el trabajo, la patología más frecuente es la tendinitis rotuliana, se produce por movimientos repetitivos y sobrecarga presentando lesión del tendón rotuliano. La rodilla es considerada como la articulación más grande del cuerpo humano, sin protección muscular por lo que está expuesta a traumatismos directos o indirectos.

La metodología utilizada se basó en tipos, niveles, diseños, enfoques, métodos, técnicas e instrumentos de investigación específicos lo que permitió el desarrollo eficaz del proyecto de investigación.

En los resultados finales después de aplicar la técnica de crioterapia los pacientes con tendinitis rotuliana aguda presentaron alivio de dolor, disminución de inflamación y aumento del movimiento de flexión de rodilla; por esta razón se puede determinar que la técnica de crioterapia (cold-packs) como tratamiento fisioterapéutico en tendinitis rotuliana aguda es positiva para una buena recuperación del paciente.

Palabras clave: tendinitis rotuliana, músculo-esquelético, agentes físicos, crioterapia, cold-packs.

ABSTRACT

The cryotherapy project in acute musculoskeletal disorders in Salcedo Health Center, 2018-2019 aims to apply the technique of cryotherapy acute patellar tendonitis to reduce inflammation. This technique will permit that the patients recover the range of motion in knee flexion and reintegrate their activities of daily living and work. The technique was applied in 25 selected patients with inclusion and exclusion criteria as well as age and stage of evolution of the pathology.

Musculoskeletal disorders are a set of inflammatory or degenerative lesions of muscles, tendons, and joints; caused by the job. The most frequent pathology is patellar tendonitis that is produced by repetitive movements and overload, showing patellar tendon injury. The knee is considered as the largest joint without muscle protection in the human body, therefore it is exposed to direct or indirect trauma.

The methodology was based on specific types, levels, designs, approaches, methods, techniques, and research instruments which permitted the active development of the research project.

When applying the cryotherapy technique in patients with acute patellar tendonitis, the final results were a relief, decreased inflammation, and increased flexion movement knee. For this reason, the technique of cryotherapy (cold-packs) can be determined like a physiotherapeutic treatment in acute patellar tendonitis for functional recovery of the patient.

Keywords: *patellar tendonitis, musculoskeletal, physical agents, cryotherapy, cold compresses.*

Reviewed by: Solís, Lorena

LANGUAGE CENTER TEACHER





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 25 de junio del 2019
Oficio N° 394-URKUND-FCS-2019

Dr. Vinicio Caiza
DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

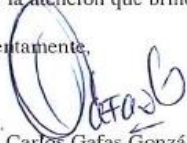
Estimada Profesora:

Luego de expresarle un cordial y atento saludo, de la manera más comedida tengo a bien remitir detalle de la validación del porcentaje de similitud por el programa URKUND del trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación:

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	Nombres y apellidos del tutor	% reportado por el tutor	% de validación verificado	Validación	
							Si	No
1	D- 54006696	Crioterapia en los trastornos músculo-esqueléticos agudos. Centro de Salud Salcedo, 2018-2019	Basantes Basantes Adriana Mercedes	MSc. Mónica Cecilia Lema Aguagallo	6	6	x	

Por la atención que brinde a este pedido le agradezco

Atentamente,



Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH

C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL	ii
CERTIFICADO DEL TUTOR	iii
CERTIFICADO DE AUTORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN	vii
ABSTRAC	viii
CERTIFICADO DEL URKUND	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo general.....	5
2.2 Objetivos específicos	5
3. ESTADO DEL ARTE.....	6
3.1 Anatomía de la rodilla.....	6
3.1.1 Estructuras óseas.....	6
3.1.2 Articulaciones de la rodilla	8
3.1.3 Componentes de tejidos blandos: medios de unión	9
3.1.4 Músculos y movimientos de la articulación de la rodilla.....	12
3.1.5 Tendón	13
3.1.6 Tendón rotuliano.....	13
3.2 Tendinitis rotuliana	15
3.2.1 Epidemiología	15
3.2.2 Etiología.....	15
3.2.3 Sintomatología	16
3.2.4 Clasificación	16
3.3 Tendinitis Rotuliana En Estadio I o Fase Aguda	16
3.3.1 Diagnóstico de la tendinitis rotuliana.....	17
3.3.2 Tratamiento	18
3.4 Agentes físicos	19
3.5 Crioterapia.....	19

3.5.1 Efectos de la crioterapia.....	20
3.5.2 Aplicaciones de la crioterapia.....	21
3.5.3 Técnicas de aplicación.....	22
4. METODOLOGÍA.....	24
5. RESULTADOS.....	27
5.1 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según el género.....	27
5.2 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según la edad.....	28
5.3 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según la ocupación.....	29
5.4 Evaluación de los signos que caracterizan a la inflamación.....	30
5.5 Evaluación del dolor en la etapa inicial y final del tratamiento.....	31
5.6 Evaluación de la movilidad articular en etapa inicial y final del tratamiento.....	33
6. DISCUSIÓN.....	34
7. CONCLUSIONES.....	35
8. RECOMENDACIONES.....	36
9. BIBLIOGRAFIA.....	37
10. ANEXOS.....	39
10.1. Historia clínica fisioterapéutica.....	39
10.2. Hoja de evolución.....	39
10.3. Consentimiento informado.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales movimientos de la articulación de la rodilla	13
Tabla 2 Indicaciones y contraindicaciones de la crioterapia.....	22
Tabla 3 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según el género.....	27
Tabla 4 Incidencia de tendinitis rotuliana aguda según la edad.....	28
Tabla 5 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según la ocupación.	29
Tabla 6 Evaluación de los signos que caracteriza a la inflamación mediante la palpación y observación.	30
Tabla 7 Evaluación del dolor en la etapa inicial y final del tratamiento.....	31
Tabla 8 Evaluación de la movilidad articular	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Articulación de la rodilla	6
Figura 2 Extremo inferior del fémur	7
Figura 3 Partes de la tibia.....	8
Figura 4 Partes de la rótula.	8
Figura N° 5 Categorías y tipos de agentes físicos.....	19
Figura 6 Bolsas frías.	23

1. INTRODUCCIÓN

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME) de causa laboral son un grupo de lesiones inflamatorias o degenerativas de tendones, nervios, músculos y articulaciones, producidas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla. Su aparición es lenta e inofensiva hasta que se convierten en crónicos y puede llegar a provocar un daño permanente. Los síntomas básicos son el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y limitación funcional de la parte del cuerpo afectada, dificultando o impidiendo la ejecución de algunos movimientos. (Comisiones Obreras Castilla y León, 2008).

Luttmann expresa que, las principales regiones en las que se manifiesta trastornos del aparato locomotor son las extremidades superiores y las articulaciones mayores como por ejemplo la rodilla (Pr Luttmann, Pr Jäger, Pr Griefahn, Caffier, & Liebers, 2004).

La rodilla es considerada como la articulación más grande del cuerpo humano, que no posee protección muscular por lo que está expuesta a traumatismos directos o indirectos. Dentro de los trastornos músculo-esqueléticos agudos la patología más frecuente es la tendinitis rotuliana la cual se produce por movimientos repetitivos y sobrecarga causando daño o irritación en los tejidos, presentando inflamación o lesión del tendón rotuliano, el cual es fundamental para enderezar la rodilla.

El objetivo general del trabajo investigativo es aplicar la técnica de crioterapia como tratamiento fisioterapéutico para disminuir el dolor e inflamación en pacientes adultos con diagnóstico de tendinitis rotuliana aguda que acuden al área de fisioterapia del Centro de Salud Tipo B Salcedo.

La fisioterapia hoy en día es la más utilizada para la rehabilitación de la tendinitis rotuliana debido a los resultados positivos en estudios realizados. Así también dentro de la fisioterapia se conoce a la crioterapia como el conjunto de procedimientos que utilizan el frío en la

terapéutica médica; emplea muy diversos sistemas y tiene como objetivo la reducción de la temperatura del organismo, ya que esta reducción lleva consigo una serie de efectos fisiológicos beneficiosos y de gran interés en diversas patologías (Capote Cabrera, López Pérez, & Bravo Acosta, 2009).

A través de los años, las personas han utilizado la crioterapia en el tratamiento de traumatismos. El uso de hielo y nieve como terapia ya fue mencionado por Hipócrates (460 - 377 aC). La crioterapia ha sido ampliamente utilizada por sus beneficios, pero de forma empírica. De esta manera, hace que el resultado sea muy aleatorio, con lo que la crioterapia obtiene resultados variables y es adulada por unos y criticada por otros. Obviamente la crioterapia ha evolucionado, pero, sobre todo, la evolución del conocimiento fisiológico, nos ha permitido entender mejor los efectos y definir sus campos de aplicación. (Junquera, 2019).

Dentro de la problemática consideramos que, según la Organización Mundial de la Salud con ayuda del Instituto Nacional de Rehabilitación de México manifiesta en su documento de exposición “Las enfermedades y traumatismos del sistema músculo esquelético, como base para su clasificación y prevención.” Que los traumatismos de tejidos blandos son más frecuentes con un 56.0%. En cuanto al sexo predominante en este grupo, fue el femenino (53.1%); el promedio edad fue de 40 años lo cual refleja que este es un problema que se presenta en edad productiva pudiendo generar consecuencias importantes de no ser atendidos en forma adecuada (Ibarra & Cols, 2013)

Bernardita Cubillos (2015) manifiesta que: en el último decenio, la tendinitis es un trastorno músculo-esquelético (ME) que ha aumentado en incidencia y prevalencia, así como algunas patologías asociadas. Generalmente, las tendinitis agudas se presentan en adultos por un esfuerzo repetitivo o sobrecarga de una zona del cuerpo que provoca que algunos músculos trabajen más

que otros, debilitando la zona de los tendones. En adultos mayores, se produce debido al envejecimiento de los tejidos y a una degeneración del tendón (Cubillos, 2015).

La principal causa de la tendinitis no está relacionada al trabajo, sin embargo, la incidencia de las patologías músculo-esqueléticas laboral también ha aumentado en el último tiempo. De un 16% en 2001 (275 casos músculo-esqueléticos del total de 1.671 casos de enfermedades profesionales) han aumentado a un 44,4% en 2012 (1.804 trastornos músculo-esqueléticos de un total de 4.059 casos de enfermedades profesionales). Dentro de estas, las tendinitis laborales ocupan un lugar muy importante, según (Cubillos, 2015) en un estudio realizado en Chile.

De acuerdo a la clasificación de la OPS y basado en la información del INEC, recopilada de 645 establecimientos de salud públicos y privados que brindaron atención a 1143.765 pacientes en el año 2017 y publicada en el Anuario de Camas y Egresos de ese año, se han determinado los trastornos y lesiones más frecuentes del sistema músculo esquelético que se presentan en la población ecuatoriana. Para esto, se ha resumido la información del INEC (2017) únicamente considerando los trastornos y lesiones del miembro inferior con mayor número de casos de acuerdo a sus zonas; siendo 1302 casos de fracturas de pierna incluso de tobillo, 712 casos de fracturas de fémur, 1120 casos de luxaciones, esguince y desgarro de articulaciones y ligamentos de rodilla, 1309 casos de trastornos internos de rodilla, 1218 artrosis de cadera, 1129 casos de artrosis de rodilla, 695 casos fracturas del pie excepto el tobillo, 656 casos de traumatismo de tendón y músculo a nivel de la pierna (INEC, 2019).

En la ciudad de Salcedo, provincia de Cotopaxi se encuentra ubicado el Centro de Salud Tipo B Salcedo donde según los registros de pacientes del área de fisioterapia en el periodo febrero – abril 2019 se atendió un promedio de 75 pacientes mensuales de los cuales 25

presentan dolor de rodilla por causa de una tendinitis rotuliana, mientras que 15 pacientes presentan dolor de rodilla por otro tipo de patologías que afectan a la misma y los 35 pacientes restantes acuden al área de fisioterapia por diferentes patologías. Mediante estos datos se demostró que el 33.3% de pacientes que asiste a recibir rehabilitación física presentan tendinitis rotuliana aguda.

El presente trabajo investigativo sobre la técnica de crioterapia para disminuir el dolor e inflamación en adultos con tendinitis rotuliana aguda, se realizó en el Centro de Salud Salcedo, ya que en este lugar se pudo constatar un alto índice de pacientes que presentan tendinitis rotuliana aguda por sobre esfuerzo laboral y movimientos repetitivos en agricultura y construcción. El objetivo de la técnica de crioterapia es disminuir la inflamación y dolor, recuperando así el rango de movimiento, permitiendo al paciente reintegrarse a sus actividades de la vida diaria y laboral en el menor tiempo posible.

Alba Montemuiño Muñiz, en la revisión sistémica denominada “mecanismos de acción y efectos de la crioterapia en la fase precoz de la respuesta inflamatoria secundaria a lesiones de partes blandas” manifiesta que la crioterapia es una medida eficaz en la disminución de dolor y del edema secundarios a la respuesta inflamatoria, tras lesión de partes blandas. Los efectos beneficios se alcanzan a través del enfriamiento del tejido, sin comprometer el proceso de curación y generando escasos efectos secundarios (Montemuiño Muñiz, 2018).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Aplicar la técnica de crioterapia como tratamiento fisioterapéutico para disminuir el dolor e inflamación en pacientes adultos con diagnóstico de tendinitis rotuliana aguda que acuden al área de fisioterapia del Centro de Salud Tipo B Salcedo para una recuperación positiva.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar una evaluación fisioterapéutica inicial del dolor e inflamación de los pacientes adultos con diagnóstico de tendinitis rotuliana aguda mediante la aplicación de la historia clínica.
- Ejecutar el tratamiento para la tendinitis rotuliana aguda basado en la técnica de crioterapia.
- Verificar el efecto de la técnica de crioterapia mediante una evaluación final al término del tratamiento fisioterapéutico con la ayuda de una ficha de evolución.

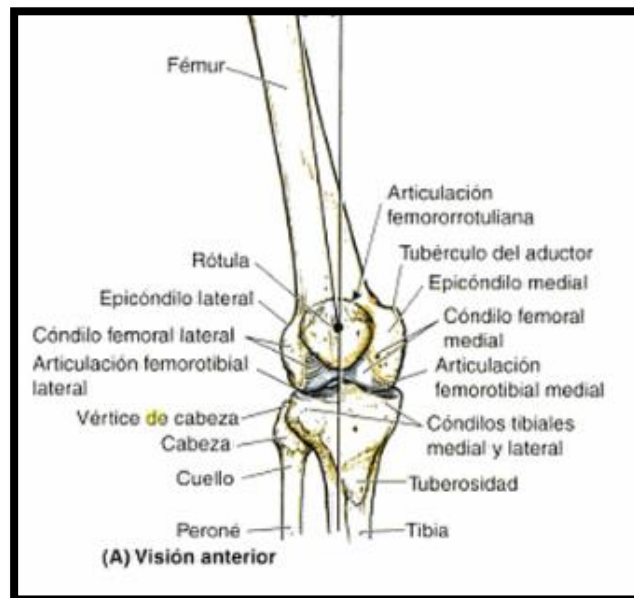
3. ESTADO DEL ARTE

3.1 Anatomía de la rodilla

La articulación de la rodilla es la más inestable, compleja y al mismo tiempo la más grande del esqueleto humano. Esta articulación es de tipo bisagra y sinovial permitiendo así movimientos de flexo-extensión de la pierna. Según (Góngora García , Rosales García , González Fuentes, & Pujals, 2003), es una articulación de elevada importancia para la marcha y la carrera ya que soporta todo el peso del cuerpo en el despegue y la recepción de saltos.

El extremo inferior del fémur, el extremo superior de la tibia y la rótula son los 3 huesos que se unen para formar la articulación de la rodilla.

Figura 1 Articulación de la rodilla



Fuente: Anatomía con orientación clínica 8va edición.

3.1.1 Estructuras óseas

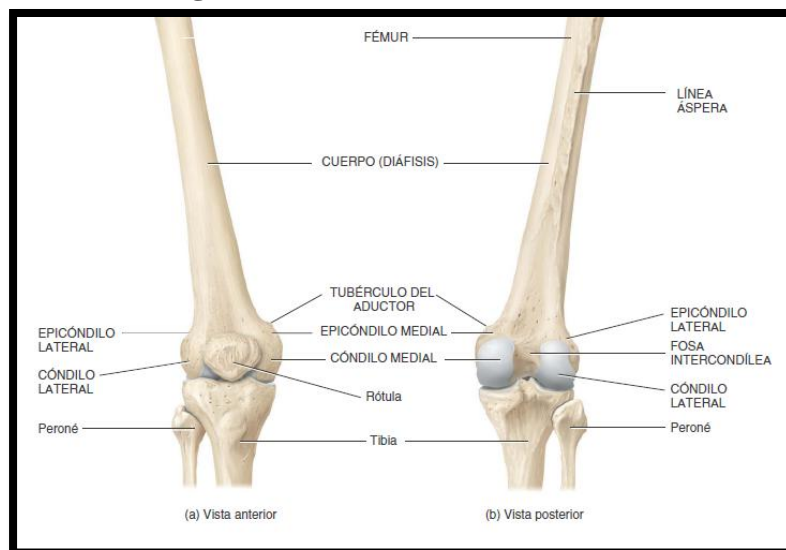
El fémur, la tibia y la rótula son los tres huesos importantes que forman la articulación de la rodilla.

La fíbula NO ESTÁ implicada en la articulación de la rodilla (Moore, Dalley, & Agur, 2017).

Fémur: es el hueso con mayor longitud del cuerpo humano y constituye por sí solo el esqueleto del muslo. Está formado por una diáfisis (cuerpo) y dos epífisis (extremos) (Estrada Gómez, 2013).

Extremo inferior del fémur: en este se encuentra los cóndilos, un interno y externo, que están separados por la escotadura intercondílea. El surco troclear está formado por la unión de los cóndilos en la parte anterior del extremo distal del fémur, de esta manera da forma a la superficie para la rótula, tanto el surco troclear como los cóndilos están cubiertos por cartílago hialino.

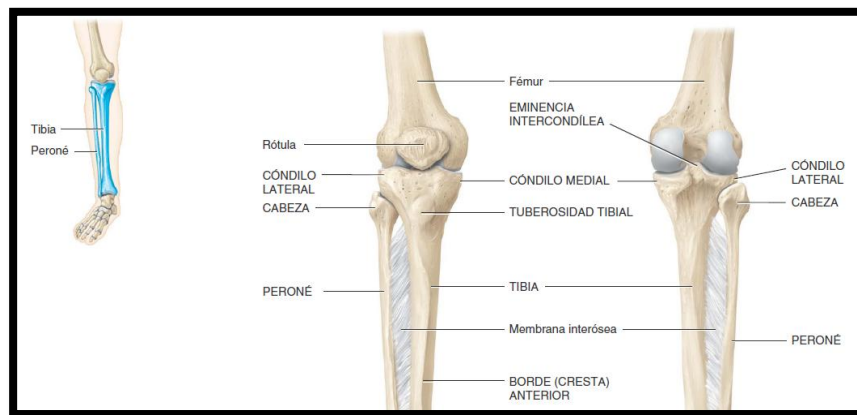
Figura 2 Extremo inferior del fémur



Fuente: Principios de Anatomía y Fisiología

Tibia: es el hueso más grande de la pierna, situada en sentido medial. El término tibia significa flauta, porque en tiempos antiguos se utilizaban las tibias de las aves para fabricar instrumentos musicales (Tortora & Derrickson, 2005). La parte proximal de la tibia está constituida por dos mesetas tibiales una interna y externa separadas por eminencias intercondíleas. En el borde anterior de la tibia a nivel del extremo proximal, se encuentra la zona de inserción del tendón rotuliano.

Figura 3 Partes de la tibia.

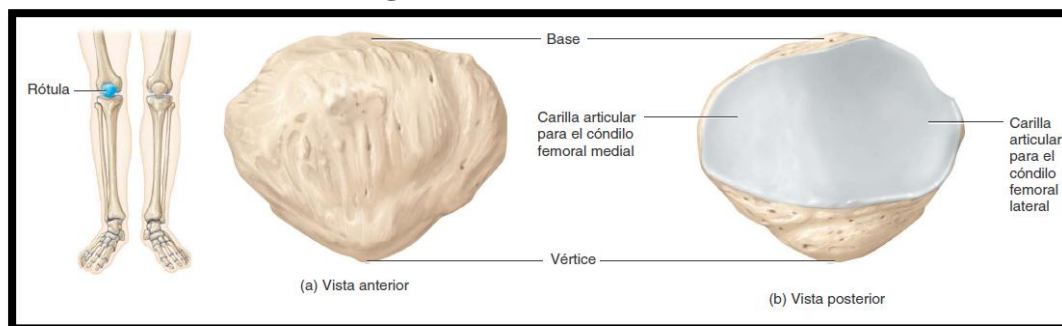


Fuente: Principios de Anatomía y Fisiología

Rótula: es también conocida como patela, presenta una forma triangular: su base es ancha y robusta aquí se va a insertar el músculo cuádriceps femoral, su parte inferior posee un vértice que apunta hacia abajo donde se inserta el tendón rotuliano que conecta la rótula a la tibia.

El hueso sesamoideo más grande del esqueleto humano es la rótula y se encuentra ubicado dentro del tendón del músculo cuádriceps femoral.

Figura 4 Partes de la rótula.



Fuente: Principios de Anatomía y Fisiología

3.1.2 Articulaciones de la rodilla

Tortora manifiesta que, la rodilla consiste en tres articulaciones con una sola cavidad sinovial.

Articulación tibiofemoral externa. - se encuentra entre el cóndilo lateral del fémur, el menisco lateral y el cóndilo lateral de la tibia que es el hueso de la pierna que soporta el peso del cuerpo.

Articulación tibiofemoral interna. - entre el cóndilo medial del fémur, el menisco medial y el cóndilo medial de la tibia.

Por otro lado, conviene destacar que otros anatomistas sostienen que el menisco articular divide en 2 cámaras a la articulación tibiofemoral: la proximal o superior, que corresponde a la articulación femoromeniscal, responsable de los movimientos de flexión y extensión de la pierna; y la distal o inferior, que corresponde a la articulación meniscotibial y permite los movimientos de rotación de la pierna (Estrada Gómez, 2013).

Articulación femororrotuliana intermedia. - se encuentra entre la rótula y la superficie rotuliana del fémur (Tortora & Derrickson, 2005).

3.1.3 Componentes de tejidos blandos: medios de unión

- Cápsula articular: cápsula independiente incompleta que une los huesos de la articulación de la rodilla (Tortora & Derrickson, 2005). Es una vaina fibrosa que se extiende desde el extremo inferior del fémur hasta el extremo superior de la tibia (Moore, Dalley, & Agur, 2017).
- Meniscos: son dos discos de fibrocartílago entre los cóndilo tibial y femoral, sirven de amortiguadores y ayudan a compensar las congruencias de los huesos que forman la articulación de la rodilla.
 - a) Menisco medial: pieza semicircular de fibrocartílago (en forma de C). Su extremo anterior está unido a la fosa intercondílea anterior de la tibia, por delante del ligamento cruzado anterior. Su extremo posterior está unido a la fosa intercondílea posterior de la
 - b) Menisco lateral: es una pieza casi circular en forma de O incompleta, su extremo anterior se une por delante con la eminencia intercondílea de la tibia y por fuera y por detrás con el ligamento cruzado anterior, el extremo posterior se une por detrás con la eminencia

intercondílea de la tibia y por la parte anterior con el extremo posterior del menisco medial (Tortora & Derrickson, 2005).

- Tendón rotuliano: se extiende desde la rótula hasta la tuberosidad de la tibia. Este ligamento también refuerza la superficie anterior de la articulación (Tortora & Derrickson, 2005).
- Retináculos rotulianos medial y lateral: tendones fusionados de la inserción del músculo cuádriceps femoral y la fascia lata (fascia profunda del muslo), que refuerzan la superficie anterior de la articulación (Tortora & Derrickson, 2005).
- Ligamentos: son bandas de tejido conectivo. Están formados por fibras elásticas y de colágeno blanco que se insertan cerca de las articulaciones en algunos huesos. Su principal función es de estabilizar la rodilla y limitar la amplitud de los movimientos de la articulación.
- Ligamento poplíteo oblicuo: ligamento ancho y plano que se extiende desde la fosa intercondílea y el cóndilo lateral del fémur hasta la cabeza y el cóndilo medial de la tibia. El ligamento refuerza la superficie posterior de la articulación (Tortora & Derrickson, 2005).
- Ligamento poplíteo arqueado: se extiende desde el cóndilo lateral del fémur hasta la apófisis estiloides de la cabeza del peroné. Fortalece la región lateral inferior de la cara posterior de la articulación (Tortora & Derrickson, 2005).
- Ligamento colateral de la tibia: ligamento ancho y plano sobre la superficie media de la articulación se extiende desde el cóndilo medial del fémur hasta el cóndilo medial de la tibia (Tortora & Derrickson, 2005).

- Ligamento colateral del peroné: ligamento redondo fuerte sobre la superficie lateral de la articulación, que se extiende desde el cóndilo lateral del fémur hasta la cara lateral de la cabeza del peroné (Tortora & Derrickson, 2005).
- Ligamentos intracapsulares: como menciona (Tortora & Derrickson, 2005) son ligamentos dentro de la cápsula que conectan la tibia y el fémur. Los ligamentos cruzados anterior y posterior se denominan así por sus orígenes en relación con el de la región intercondílea de la tibia.
- Ligamento cruzado anterior (LCA): limita la hiperextensión de la rodilla (en condiciones normales no se produce este movimiento en la articulación) y evita el deslizamiento anterior de la tibia sobre el fémur (Tortora & Derrickson, 2005).
- Ligamento cruzado posterior (LCP): evita el deslizamiento posterior de la tibia (y el deslizamiento anterior del fémur) cuando la rodilla se flexiona. Esto es muy importante durante el descenso de escaleras o de una pendiente inclinada (Tortora & Derrickson, 2005).
- Membrana sinovial

Se forma en el contorno de las superficies articulares femorales y tibiales, es un fondo de saco cuya profundidad se mide según la distancia que separa la inserción de la cápsula de la superficie articular. En la rótula, la membrana sinovial termina directamente en la cápsula en el borde del revestimiento cartilaginoso (Rouviere & Delmas, 2005).
- Bolsas sinoviales

Existen varias bolsas sinoviales alrededor de la rodilla que proporcionan superficies de baja fricción para el movimiento de los tendones asociados con la articulación.

Las bolsas subcutáneas prerrotuliana e infrarrotuliana se localizan en la superficie cóncava de la articulación permitiendo que la piel se mueva libremente durante los movimientos de la rodilla (Mendieta, 2019).

3.1.4 Músculos y movimientos de la articulación de la rodilla

La flexo-extensión es el principal movimiento que tiene la rodilla, por lo tanto, dicha articulación presenta sus movimientos en tres ejes:

Eje transversal: se realiza flexo-extensión movimiento principal de la rodilla.

Eje sagital: se produce los movimientos en varo-valgo poco notable cuando se encuentra en extensión la articulación.

Eje vertical: cumple una rotación tanto externa como interna, en estos movimientos la tibia se desliza bajo el fémur.

La articulación de la rodilla tiene los siguientes movimientos principales:

Flexión activa: debido a la poca elasticidad resistente del cuádriceps va hasta los 140° con la cadera en flexión y con la extensión de la cadera llega a 120°.

Flexión pasiva: realiza una flexión de 160°, este movimiento nos permite sentarnos apoyando la nalga sobre los talones.

Extensión activa: en este movimiento no se sobrepasa la posición de referencia.

Extensión pasiva: puede exceder la posición indicada más o menos de 5 a 10°, cuando este movimiento es acentuado es conocido como un genu recurvatum.

Rotaciones: para poder medir los grados de rotación la articulación de la rodilla debe estar en flexión de 90°, de este modo los ángulos de movimiento son de 40° en rotación externa y 30° en rotación interna, ya que cuando la rodilla se encuentra en extensión la tensión ligamentosa bloquea esta articulación para realizar dichos movimientos,

Los músculos que conforman la articulación de la rodilla tienen la función de extensión y flexión. Son músculos esqueléticos es decir de contracción voluntaria.

Tabla 1 Principales movimientos de la articulación de la rodilla

Acción	Músculos
Extensión	Recto anterior, vasto medial, vasto intermedio, vasto lateral. (Cuádriceps).
Flexión	Semitendinoso, semimembranoso, bíceps femoral (isquiotibiales), Gastrocnemio, grácil, sartorio y poplíteo
Rotación interna	Semitendinoso, semimembranoso, sartorio, recto interno y poplíteo.
Rotación externa	Bíceps femoral.

Fuente: (Kapandji, 2012)

3.1.5 Tendón

El tendón es una estructura anatómica situada entre el músculo y el hueso, su función es transmitir la fuerza generada por el primero al segundo, dando lugar al movimiento articular.

Presenta tres zonas específicas a lo largo de su longitud: el punto de unión músculo-tendón (UMT), la unión con el tendón-hueso (UOT) y la zona media o cuerpo del tendón. Está compuesto principalmente de colágeno en un 30% y de elastina en un 2%, todo ello en el seno de una matriz extracelular que contiene hasta un 68% de agua.

3.1.6 Tendón rotuliano

Es uno de los más potentes del cuerpo humano, tiene 4 o 5 cm. de largo, aproximadamente 3 cm. de ancho y 1 cm. de grosor, se origina en el vértice de la rótula y se inserta en la tuberosidad tibial. Es una estructura fundamental para mantenernos de pie frente a la gravedad, necesario para caminar, correr y saltar (Medina & Jurado, 2008).

El tendón rotuliano constituye el elemento de transmisión de la fuerza generada por el cuádriceps a la porción proximal y anterior de la tibia. Es un tendón plano y se considera una extensión de

los músculos del cuádriceps, sobre todo de las fibras centrales del recto anterior. Macroscópicamente el tendón en condiciones normales presenta un color anacarado y solo en condiciones patológicas posee un color amarillo-marrón (Medina & Jurado, 2008)

Por fibras de colágeno paralelas entre sí está formado el tendón rotuliano y a diferencia de otros tejidos blandos este colágeno es de tipo I. Este componente le permite al tendón tener gran resistencia y rigidez a la tensión y flexibilidad cuando se dobla.

La unidad estructural del colágeno es el tropocolágeno, una proteína polipéptica de forma helicoidal. En la actualidad se estima que alrededor de unas cinco fibras de tropocolágeno se unen para formar fibras. La agrupación de varias de estas fibrillas en la matriz extracelular se conoce como las fibras de tendón que posteriormente se agrupan en haces primarios (subfascículos), secundarios (fascículos) y terciarios, varios de los cuales conforman finalmente el tendón (Hernández Sánchez, 2015).

Todos los haces de fibras como los fascículos están envueltos en un tejido conectivo areolar conocido como endotendón, por donde discurren los vasos sanguíneos, linfáticos y los nervios.

El tendón también está recubierto por tejido conjuntivo, denominado peritendón que posee dos capas: el epitendón y paratendón, lo que permite cierto deslizamiento respecto a los tejidos circundantes (Hernández Sánchez, 2015).

Esta estructura permite al tendón transmitir de manera efectiva la fuerza generada por las células contráctiles del músculo hacia su destino que suele ser el hueso.

En el tendón se diferencia el componente celular (tenocitos) y la matriz extracelular (colágeno, elastina y sustancia fundamental) (Hernández Sánchez, 2015).

La irrigación del tendón rotuliano proviene de las arterias geniculares: inferomedial, inferolateral, superolateral y la arteria tibial anterior recurrente, todas ellas ramas de las arterias

femoral y poplítea. Su inervación va a depender de pequeños ramos terminales del nervio ciático, especialmente el nervio poplíteo (Yerga Rodríguez, 2014).

Biomecánica del tendón rotuliano.

El tendón rotuliano es el último eslabón de la cadena extensora de la rodilla, la cual se inicia en el cuádriceps, continúa con el tendón cuadricipital, atraviesa la rótula que actúa de polea para multiplicar la capacidad del cuádriceps y concluye en el tendón rotuliano, quien, en última instancia tracciona de la tibia a partir de la fuerza generada en el cuádriceps. Por ello a cada contracción del cuádriceps se produce extensión de la rodilla (Medina & Jurado, 2008).

3.2 Tendinitis rotuliana

Esta lesión constituye una manifestación dolorosa, localizada en la cara anterior de la rodilla, que aumenta con la presión directa sobre el tendón y con la actividad física o laboral. El dolor se localiza con más frecuencia en el vértice de la rótula y es menos habitual en la inserción del músculo del cuádriceps sobre la tuberosidad tibial.

3.2.1 Epidemiología

La rodilla del saltador o jumper's knee, es una patología que se caracteriza por una sobrecarga en el tendón rotuliano, en su unión osteoligamentosa, durante los últimos años los casos de tendinitis rotuliana se han incrementado considerablemente, especialmente en deportistas, en la población industrial y también se han dado en sujetos sedentarios sin historia de aumento de su actividad. En el ámbito laboral, los problemas de tendinitis rotuliana se presentan entre el 15 y 30% de dicha patología.

3.2.2 Etiología

La etiología de la tendinitis rotuliana no se conoce con claridad, pero hay una opinión general que coincide que el factor desencadenante, es el uso excesivo del tendón rotuliano, debido al

incremento de diferentes factores ya sean intrínsecos o extrínsecos que conllevan a la lesión del mismo.

Factores extrínsecos: el uso excesivo puede deberse a cualquier actividad que se ejecuta en demasía, como practicar un deporte, trabajo físico y el trabajo en casa.

Factores intrínsecos: déficit de flexibilidad muscular, debilidad o desequilibrio muscular, edad, obesidad, enfermedades sistémicas, nutrición y medicación (Sanchez, 2011).

3.2.3 Sintomatología

Dolor en el tendón rotuliano (o específicamente debajo de la rótula).

Rigidez en la rodilla, en particular al saltar, arrodillarse, agacharse, sentarse o subir las escaleras.

Debilidad en la pierna o la pantorrilla, problemas de equilibrio.

Aumento de la temperatura, sensibilidad excesiva o hinchazón alrededor de la parte inferior de la rodilla (Bonilla, Chavarría, & Grajales, 2016).

3.2.4 Clasificación

Estadio 1: presenta dolor después de la actividad, sin pérdida funcional.

Estadio 2: dolor durante y después de la actividad, sin pérdida funcional.

Estadio 3: dolor prolongado después de la actividad, cada vez con mayor dificultad en el desempeño a un nivel satisfactorio.

Estadio 4: rotura completa del tendón que requiere reparación quirúrgica (Puente Castro, 2015).

3.3 Tendinitis Rotuliana En Estadio I o Fase Aguda

Es de origen traumático y un desarrollo clínico que evoluciona dentro de las dos primeras semanas que inicia la lesión. En esta fase el paciente presenta dolor, inflamación del tendón rotuliano y limitación funcional de la rodilla después de realizar una actividad.

➤ Inflamación

La inflamación comienza cuando la fisiología normal del tejido se ve alterada por un traumatismo es una respuesta protectora inmediata, intenta destruir, diluir o aislar las células o los agentes que pueden ser lesivos. Es un prerrequisito normal y necesario para la curación. Hace casi 2000 años Cornelio Celso caracterizó la fase inflamatoria por los cuatro signos cardinales de calor, rubor, tumor y dolor. Virchow añadió posteriormente un quinto signo la pérdida de función (Cameron, 2014).

➤ Dolor agudo

El dolor agudo se produce como consecuencia directa de una lesión tisular, una enfermedad. El dolor agudo habitualmente refleja la intensidad, la localización y el momento de comienzo del estímulo inicial y si hay inflamación se acompaña por los otros signos de la inflamación calor, rubor, tumor y limitación funcional (Cameron, 2014).

➤ Fisiopatología del tendón rotuliano

Este estadio se caracteriza por la aparición de células inflamatorias como macrófagos, linfocitos o neutrófilos. La otra característica notable es que se observa el tendón hipervascularizado y con signos de hemorragia (Medina & Jurado, 2008).

3.3.1 Diagnóstico de la tendinitis rotuliana

Evaluación de la rodilla

Para esto es de vital importancia escuchar al paciente dejando que se exprese libremente, explicándonos desde el inicio del dolor o la patología hasta cuando llega a la consulta, también es trascendental observar antes de palpar, realizar un examen funcional de la rodilla y por último intentar reunir la suficiente información necesaria para plantear un posible diagnóstico.

Palpación: la palpación es el punto fuerte del diagnóstico y su sello característico. Para Cook puede ser suficiente como medida diagnóstica con un alto porcentaje de aciertos (Medina &

Jurado, 2008). Este procedimiento se realiza de la siguiente manera: paciente en decúbito supino, con una mano se fija en la base de la rótula y con la punta del dedo índice de la otra mano se efectúa una presión en dirección cefálica contra el vértice de la rótula es positivo cuando el dolor aparece con una presión moderada, con la palpación también se puede obtener datos de temperatura e inflamación.

Escalas y test especiales

- Escala Visual Analógica del dolor: medición del dolor
- Test goniométrico: rango de movimiento.
- Test de provocación: determina si el dolor se presenta durante el ejercicio o después de realizar la actividad física.

Exámenes complementarios

- Ecografía y resonancia magnética (RM).

3.3.2 Tratamiento

Tratamiento farmacológico: medicamentos antiinflamatorios como: ibuprofeno, para minimizar el dolor y la hinchazón, inyecciones especializadas para desensibilizar las terminaciones nerviosas y reducir la inflamación (Atanda, 2010).

Tratamiento fisioterapéutico.

Interrupción de las actividades o adaptación a un régimen de entrenamiento que reduzca en gran medida los saltos o los impactos.

Colocación de hielo en la rodilla para aliviar el dolor y la inflamación.

Elevación de la rodilla cuando el paciente sienta dolor (Atanda, 2010).

3.4 Agentes físicos

Los agentes físicos son energía y materiales aplicados a los pacientes para ayudar en la rehabilitación de un determinado proceso patológico. Los agentes físicos incluyen: calor, frío, agua, presión, sonido, radiación electromagnética y corrientes eléctricas (Cameron, 2014).

Clasificación de los agentes físicos

Agentes ionizantes: incluye tanto radiaciones constituidas por campos de materia, clásicamente denominada corpusculares (protones, electrones, partículas alfa, etc.), como radiaciones conformadas por campos electromagnéticos, también denominadas no corpusculares (rayos X y radiación gamma). Su interacción con la materia produce fundamentalmente la ionización de los átomos que la componen (Capote Cabrera, López Pérez, & Bravo Acosta, 2009).

Los agentes no ionizantes: se emplean en medicina física. En ellos se incluye el resto de los agentes físicos, naturales y artificiales.

Figura N° 5 Categorías y tipos de agentes físicos

Categoría	Tipos	Ejemplos clínicos
Térmicos	Agentes de calentamiento profundo	Ultrasonido, diatermia
	Agentes de calentamiento superficial	Bolsa caliente
	Agentes de enfriamiento	Bolsa de hielo
Mecánicos	Tracción	Tracción mecánica
	Compresión	Vendaje elástico, medias
	Agua Sonido	Piscina de chorros Ultrasonido
Electromagnéticos	Campos electromagnéticos	Ultravioleta, láser
	Corrientes eléctricas	TENS

Fuente: Agentes físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica 4ta edición

3.5 Crioterapia

La crioterapia o utilización del frío con fines terapéuticos tiene aplicaciones clínicas en rehabilitación y otras áreas de la medicina. En rehabilitación se utiliza temperaturas moderadamente bajas para controlar la inflamación, el dolor y el edema; para reducir la

espasticidad. Este tipo de crioterapia se aplica sobre la piel, pero puede hacer disminuir la temperatura de los tejidos profundos en la zona de aplicación, incluyendo los tejidos intraarticulares (Cameron, 2014). En los procesos hemodinámicos, neuromusculares y metabólicos, la crioterapia ejerce sus efectos terapéuticos.

En términos generales podemos afirmar que los tiempos de aplicación deben oscilar entre 10 y 30 minutos, aunque varían en función de la técnica que se aplicara. Según (Pérez & Barrando, 2010) , si la aplicación es menor a 10 minutos no se obtiene ningún efecto, mientras que si se supera los 30 minutos se corre el riesgo de una excesiva hiperemia local como respuesta de supervivencia ante esa baja temperatura.

3.5.1 Efectos de la crioterapia

Efecto hemodinámico

- Descenso inicial del flujo sanguíneo: generalmente si se aplica frío sobre la piel causa una constricción inmediata de los vasos cutáneos y una disminución del flujo de sangre. Esta vasoconstricción persiste siempre que la duración de la aplicación del frío está limitada a menos de 15 a 20 minutos (Cameron, 2014).
- Aumento posterior del flujo sanguíneo: se puede producir vasodilatación cuando se aplica frío durante tiempos más prolongados o cuando la temperatura del tejido desciende por debajo de 10 °C a este fenómeno se le denomina vasodilatación inducida por frío que lo descubrió por primera vez Lewis en 1930 (Cameron, 2014).
- Efectos neuromusculares: (Cameron, 2014) plantea que, el frío tiene una serie de efectos sobre la función neuromuscular, como una disminución de la velocidad de conducción nerviosa, elevación del umbral del dolor, alteración de la producción de fuerza muscular, disminución de la espasticidad y facilitación de la contracción muscular.

- Efectos metabólicos: disminución del metabolismo, el frío disminuye el ritmo de las reacciones metabólicas, incluyendo aquellas implicadas en la inflamación y la cicatrización (Cameron, 2014).

3.5.2 Aplicaciones de la crioterapia

Control de la inflamación: la crioterapia se puede utilizar para controlar la inflamación aguda y acelerar así la recuperación después de una lesión o traumatismo. En una revisión reciente de estudios sobre diferentes modalidades de tratamiento para lesiones de partes blandas del tobillo, se llegó a la conclusión de que la crioterapia reduce el dolor, edema y acorta el tiempo de recuperación. La disminución de la temperatura del tejido ralentiza la actividad de las reacciones químicas que se producen durante la respuesta inflamatoria aguda y reduce también el calor, el enrojecimiento, el edema, el dolor y la pérdida de funcionalidad asociados a esta fase de cicatrización de los tejidos (Cameron, 2014).

(Cameron, 2014) recomienda, aplicar la crioterapia de forma inmediata después de que se produzca una lesión y durante toda la fase inflamatoria aguda, esta fase normalmente se resuelve en el plazo de 48 a 72 horas siguientes a un traumatismo agudo. Cuando se utiliza crioterapia con el objetivo de controlar la inflamación en las extremidades, la aplicación no debe durar más de 20 minutos y se debe dejar al menos una hora entre una aplicación y otra.

Control del edema

La crioterapia se puede usar para controlar la formación del edema, especialmente cuando se acompaña de una inflamación aguda. Durante esta inflamación el edema se debe a la extravasación de líquido al espacio intersticial como resultado de un aumento de la presión del líquido intravascular y de permeabilidad vascular. La crioterapia reduce la liberación de sustancias vasoactivas como la histamina (Cameron, 2014).

Control del dolor

La disminución de la temperatura de los tejidos producida por la crioterapia puede reducir directa o indirectamente la sensación de dolor. Esta, modifica directa y rápidamente la sensación de dolor al bloquear la transmisión del dolor a través de la actividad de los receptores térmicos cutáneos (Cameron, 2014).

Tabla 2 Indicaciones y contraindicaciones de la crioterapia.

Indicaciones	Contraindicaciones
Lesiones traumáticas agudas.	Hipersensibilidad al frío.
Quemaduras de primer y segundo grado.	Enfermedad de Raynaud.
Picadura de mosquitos	Patologías cardiacas, neoplasia.
Después de realizar rehabilitación física.	Intolerancia al frío.
Disminución de la hemorragia – amputaciones	Crioglobulinemia.

Fuente: (Cameron, 2014)

3.5.3 Técnicas de aplicación

Las técnicas más utilizadas para aplicar crioterapia son:

Crioterapia general: la zona de actuación del frío abarca todo el cuerpo del paciente.

Baños fríos, temperatura oscila entre 13-18 °C, y cabinas de aire frío.

Crioterapia local: el frío actúa en una parte específica del cuerpo que se aplica la crioterapia.

Masaje con hielo, unidad de compresión fría controlada, bolsas de hielo, compresas frías, inmersión en agua helada, vapor frío y bolsas o paquetes fríos (cold-packs).

➤ Bolsas frías (cold-packs)

Las bolsas de frío se llenan normalmente con un gel compuesto de sílice o una mezcla de solución salina y gelatina que normalmente están cubiertas con vinilo. La composición del gel esta formulada para que este en estado semisólido a una temperatura de entre 0 °C y 5 °C de forma que la bolsa se adapte a los relieves del cuerpo cuando este dentro de este intervalo de temperatura. La temperatura de la bolsa de frío se mantiene almacenándola en unidades de enfriamiento especiales o en una congeladora a -5 °C (Cameron, 2014).

Figura 6 Bolsas frías.



Fuente: Agentes físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica 4ta edición.

Aplicación de bolsa de frío (cold-packs) para el tratamiento de tendinitis rotuliana aguda.

Material necesario

- ✓ Toalla para razones de higiene o aislar.
- ✓ Bolsa de frío (cold-packs) de diversos tamaños y formas apropiados para las diferentes zonas del cuerpo.
- ✓ Congelador o unidad de enfriamiento especial (Cameron, 2014).

Procedimiento

- ✓ Retirar la ropa del área a tratar (rodilla) e inspeccionar la zona.
- ✓ Envolver la bolsa de frío en una toalla o tela.

- ✓ Colocar al paciente en una posición cómoda.
- ✓ Colocar la bolsa envuelta sobre la zona a tratar y asegurarla bien.
- ✓ Dejar la bolsa colocada durante 20 minutos para controlar el dolor e inflamación.
- ✓ Una vez que ha terminado la intervención, retire la bolsa e inspeccione la zona del tratamiento (Cameron, 2014).

Ventajas

- ✓ Fácil de usar.
- ✓ Material y aparatos poco costosos.
- ✓ Requiere un bajo nivel de destreza para su aplicación.
- ✓ Es poco el tiempo de dedicación por parte del fisioterapeuta.

Desventajas

- ✓ Hay que retirar la bolsa para visualizar la zona del tratamiento durante la terapia.
- ✓ Puede ocurrir que el paciente no aguante el peso de la bolsa.

4. METODOLOGÍA

El diseño de la investigación es de campo, debido a que la recolección de datos se realizó en el área de fisioterapia del Centro de Salud Tipo B Salcedo, donde se obtuvo información de la problemática planteada. La muestra en la que se presentó la tendinitis rotuliana aguda fue en 25 pacientes. Esta investigación es de tipo prospectiva ya que la información se va registrando conforme van aconteciendo los hechos, es decir se manipula la variable independiente, cuantificando los cambios y consecuencias en la variable dependiente. De modo que se aplicó la crioterapia con el objetivo de disminuir el dolor e inflamación de los pacientes que presenten tendinitis rotuliana aguda, esta técnica fue evaluada mediante la aplicación de la Escala Visual Analógica (EVA) donde la puntuación va: 0 ausencia de

dolor, 1-3 dolor leve, 4-7 dolor moderado y de 8-10 dolor severo. Deductivo se utilizó para el análisis de la información obtenida en el estado del arte.

También la investigación es de tipo cualitativa y cuantitativa: cualitativa porque se selecciona a los pacientes que presentaron iguales características de la patología tales como sus signos y síntomas para así poder aplicar la técnica y cuantitativa ya que por medio de esto se puede establecer conclusiones del trabajo investigativo usando la recolección de datos basándose en la valoración numérica y el análisis estadístico (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Pilar Baptista, 2010). Los datos numéricos obtenidos en la investigación miden el rango articular de 0° a 130-140° de flexión de rodilla y en extensión 0°, y el dolor con una puntuación de 0 a 10. Esta investigación es de tipo longitudinal porque se realiza en un período de tiempo determinado para la aplicación y evaluación de la técnica mencionada con anterioridad y documental ya que se fundamenta en evidencias científicas.

El nivel de la investigación es de carácter descriptivo porque permite conocer el estado de la lesión del tendón rotuliano tomando en cuenta las características de cada paciente sus signos y síntomas antes de iniciar un tratamiento fisioterapéutico. Y es aplicativo ya que se evalúa el éxito de la aplicación de la crioterapia en el tratamiento de la tendinitis rotuliana aguda.

La técnica aplicada para la recolección de datos es la observacional que consiste en recolectar información y registrarla para su posterior análisis, lo cual nos permite demostrar la recuperación del paciente mediante una hoja de evaluación. En cuanto al instrumento utilizado para la investigación es la historia clínica del Ministerio de Salud Pública la cual fue modificada acorde a las necesidades del trabajo investigativo para una apropiada

evaluación y posterior diagnóstico de la tendinitis rotuliana aguda, con los siguientes test aplicados: escala visual analógica (EVA) y test goniométrico.

Para el análisis e interpretación de datos obtenidos en la investigación la estadística que se empleó es descriptiva y también se utilizó el software estadístico SPSS.

Para la aplicación de la crioterapia se escogió a 25 pacientes que acudieron al área de Terapia Física del Centro de Salud Tipo B Salcedo que presentaron un diagnóstico de tendinitis rotuliana aguda.

Tomando en cuenta los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión

- Pacientes que presenten tendinitis rotuliana aguda.
- Hombres y mujeres.
- Pacientes de 30 a 55 años.
- Pacientes que firmen el consentimiento informado.

Criterios de Exclusión

- Pacientes que no presenten tendinitis rotuliana aguda.
- Pacientes menores a 30 años y mayores a 60 años.
- Pacientes que presenten alguna contraindicación con la técnica aplicada.
- Pacientes que no firmen el consentimiento informado.

5. RESULTADOS

5.1 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según el género

Tabla 3 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según el género.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido MUJER	15	60,0	60,0	60,0
HOMBRE	10	40,0	40,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Fuente: Centro de Salud Tipo B Salcedo

Análisis e interpretación de resultados

De los 25 pacientes seleccionados, se puede evidenciar que 15 son de género femenino que corresponde al 60% y 10 son de género masculino representando así el 40%, lo que suma el 100% de la población. Es decir que la tendinitis rotuliana aguda afecta más mujeres según los resultados arrojados por la investigación, esto puede estar asociado a la actividad que realizan implicando el sobre uso del tendón rotuliano.

5.2 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según la edad

Tabla 4 Incidencia de tendinitis rotuliana aguda según la edad.

Grupos etarios	Frecuencia	Porcentaje
35-39 años	5	20.0
40-44 años	17	68.0
45-55 años	3	12.0
Total	25	100.0

Fuente: Centro de Salud Tipo B Salcedo

Análisis e interpretación de resultados

En el estudio realizado sobre la incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según la edad se contabilizó lo siguiente: en pacientes que comprenden edades entre 35 y 39 años la incidencia es del 20% que corresponde a 5 personas, en pacientes de 40 y 44 años la incidencia es del 68% que pertenece a 17 personas, en pacientes de 45 y 55 años la incidencia es del 12% que corresponde a 3 personas. Se ha determinado que la población que tiene edades entre 40 y 44 años que representa el 68% de la muestra seleccionada es más propensa a sufrir tendinitis rotuliana aguda.

5.3 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según la ocupación

Tabla 5 Incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según la ocupación.

Ocupación del paciente					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Albañil	7	28.0	28.0	28.0
	Ama de casa	3	12.0	12.0	40.0
	Cargador	7	28.0	28.0	68.0
	Comerciante	3	12.0	12.0	80.0
	Liniero	3	12.0	12.0	92.0
	Secretaria	2	8.0	8.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Fuente: Centro de Salud Tipo B Salcedo

Análisis e interpretación

El análisis realizado sobre la incidencia de la tendinitis rotuliana aguda según la ocupación se obtuvo que entre albañiles y cargadores la incidencia es del 56%, entre amas de casa, comerciantes y linieros la incidencia es del 36%, mientras que en secretarias la incidencia es del 8%. Se manifestó que los pacientes que trabajan de albañiles y cargadores son más propensos a sufrir una tendinitis rotuliana aguda ya que en su actividad requiere del uso excesivo del tendón de rotuliano.

5.4 Evaluación de los signos que caracterizan a la inflamación.

Tabla 6 Evaluación de los signos que caracteriza a la inflamación mediante la palpación y observación.

	Palpación y observación inicial		Palpación y observación final	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido				
SI (edema, calor, rubor, dolor)	25	100.0	2	8.0
NO (edema, calor, rubor, dolor)	0	000.0	23	92.0
Total	25	100.0	25	100.0

Fuente: Centro de Salud Tipo B Salcedo.

Análisis e interpretación

La evaluación de los signos que caracterizan a la inflamación se realizó en dos etapas específicas del tratamiento: inicial y final, es decir antes y después de la aplicación de la técnica de crioterapia. Mediante la palpación y observación se evaluó los signos de calor, rubor, edema y dolor.

Los resultados obtenidos al realizar la evaluación inicial antes de aplicar el tratamiento fueron los siguientes: el 100% que corresponde a los 25 pacientes presentaron calor, rubor, edema y dolor.

La evaluación final se realizó después de 3 días que se aplicó la crioterapia, es decir al finalizar el tratamiento, el 92% que corresponde a 23 pacientes presentaron ausencia de calor, rubor, edema y dolor y el 2% que pertenece a 2 pacientes aun presentaban los signos antes mencionados. Lo cual a demostrado que después de aplicar la técnica de crioterapia los signos que caracterizan la inflamación se disminuyeron.

5.5 Evaluación del dolor en la etapa inicial y final del tratamiento

Tabla 7 Evaluación del dolor en la etapa inicial y final del tratamiento

	Escala visual analógica inicial (EVA)		Escala visual analógica final (EVA)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido				
0			19	76.0
1 - 3			4	16.0
4 - 7	23	92.0	2	8.0
8 - 10	2	8.0		
Total	25	100.0	25	100.0

Fuente: Centro de Salud Tipo B Salcedo.

Análisis e interpretación

La evaluación del dolor se realizó en dos etapas específicas del tratamiento: inicial y final, es decir antes y después de la aplicación de la crioterapia. Se evaluó mediante la escala visual analógica del dolor (EVA) la misma que permite medir el dolor de la siguiente manera: ausencia de dolor si la valoración es 0, dolor leve si el paciente puntúa el dolor de 1 a 3, dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 -7 y dolor severo si la valoración es de 8 a 10.

Los resultados obtenidos al realizar la evaluación inicial antes de aplicar el tratamiento fueron los siguientes: el 92% que equivale a 23 pacientes presentó dolor moderado que corresponde a una valoración de 4 a 7 según la escala visual analógica del dolor y el 8% que representa a 2 pacientes presentaron dolor severo que en la escala visual analógica del dolor corresponde a una valoración de 8 a 10.

La evaluación final se realizó después de 3 días que se aplicó la crioterapia, es decir al finalizar el tratamiento, el 76% que corresponde a 19 pacientes presentaron ausencia de dolor que corresponde a una valoración de 0 según la escala visual analógica del dolor, el 16% que representa a 4 pacientes presentaron dolor leve que corresponde a una valoración de 1 a 3 según la escala visual analógica del dolor y el 8% que corresponde a 2 pacientes presentó una

puntuación 4 siendo un dolor moderado según la escala visual analógica. De esta manera se a demostrado que posterior a la aplicación de la crioterapia en la tendinitis rotuliana aguda el dolor disminuye permitiendo al paciente realizar sus actividades con normalidad.

5.6 Evaluación de la movilidad articular en etapa inicial y final del tratamiento

Tabla 8 Evaluación de la movilidad articular

	Evaluación inicial de la movilidad articular (flexión)	Evaluación final de la movilidad articular (flexión)
No. De Pacientes	25	25
Media	77,52°	129,36°
Mínimo	40°	110°
Máximo	120°	140°

Fuente: Centro de Salud Tipo B Salcedo.

Análisis e interpretación

La evaluación de la movilidad articular se realizó en dos etapas antes y después de la aplicación de la crioterapia, se aplicó el test Goniométrico en el cual los valores de referencia son los siguientes: flexión es de 0-140° y en la extensión es 0°.

Antes del tratamiento se realizó la primera evaluación, el 40% de la población presento una movilidad articular de 40° siendo el valor mínimo de flexión. El 10% de los pacientes seleccionados presentaron una movilidad articular de 120° siendo el valor máximo de flexión.

La evaluación final se realizó después de culminar el tratamiento, el 5% de la población presentó movilidad articular de 110° siendo valor mínimo de flexión y el 20% de la población presentó movilidad articular de 140° siendo este el valor máximo de flexión.

Con estos resultados se ha demostrado que en la tendinitis rotuliana aguda se ve afectado el movimiento de flexión de rodilla mientras que el movimiento de extensión no se modifica se mantiene en 0°. También se pudo evidenciar después de aplicar la crioterapia en la lesión antes mencionada alivio el dolor, se disminuyó la inflamación y por ende aumentó el grado articular del movimiento de flexión de rodilla.

6. DISCUSIÓN

El trabajo investigativo denominado crioterapia en los trastornos músculo esqueléticos agudos se realizó en el Centro de Salud Tipo B Salcedo, se basó en la aplicación de crioterapia en tendinitis rotuliana aguda con el objetivo de disminuir el dolor, inflamación y aumentar el rango de movimiento en flexión de rodilla.

Después de tabular, analizar e interpretar los datos obtenidos de la investigación con la ayuda del programa estadístico SPSS, se obtuvo los siguientes resultados:

La población de estudio fueron 25 pacientes de género femenino y masculino, quienes realizan actividades laborales que implican el sobreuso del tendón rotuliano, según los análisis de los resultados obtenidos se evidenció que los pacientes que trabajan de albañiles y cargadores son más propensos a sufrir una tendinitis rotuliana aguda, en la evaluación inicial del dolor el 92% que equivale a 23 pacientes presentó dolor moderado que corresponde a una valoración de 4 a 7 según la escala visual analógica del dolor; en la evaluación final es decir al finalizar el tratamiento, el 76% que corresponde a 19 pacientes presentaron ausencia de dolor que corresponde a una valoración de 0 según la escala visual analógica del dolor. De esta manera se ha demostrado que posterior a la aplicación de la crioterapia en la tendinitis rotuliana aguda el dolor disminuye permitiendo al paciente realizar sus actividades en el menor tiempo posible; en cuanto a la evaluación de la movilidad articular inicial del movimiento de flexión el valor de la media fue de 77.52° y en la evaluación final el valor de la media fue de 129.36° , demostrando así que en la tendinitis rotuliana aguda se ve afectado el movimiento de flexión de rodilla, mientras que el movimiento de extensión no se modifica se mantiene en 0° . También se pudo evidenciar después de aplicar la crioterapia en la lesión antes mencionada alivio el dolor, se

disminuyó la inflamación y por ende aumentó el grado articular del movimiento de flexión de rodilla.

Se compara la técnica de crioterapia aplicada en tendinitis rotuliana aguda tomando en cuenta como referencia investigaciones similares, los autores Alba Montemuiño Muñiz, en la revisión sistémica denominada “mecanismos de acción y efectos de la crioterapia en la fase precoz de la respuesta inflamatoria secundaria a lesiones de partes blandas” menciona que la crioterapia es una medida eficaz en la disminución de dolor y del edema secundarios a la respuesta inflamatoria, tras lesión de partes blandas (Montemuiño Muñiz, 2018). De igual manera H. Yu, K. Randhawa, P. Côte et al, en la revisión sistemática denominada “Efectos de los Agentes Físicos en las lesiones de tejidos blandos” manifiestan que la aplicación del frío, ayuda a disminuir la sensación del dolor en la fase aguda de una lesión (Díaz Guevara, 2019).

Con estas investigaciones se demuestra la garantía de la técnica de crioterapia en lesiones de tejidos blandos en fase aguda. En el presente trabajo investigativo denominado crioterapia en los trastornos músculo-esqueléticos agudos realizado en el Centro de Salud Tipo B Salcedo, al ejecutar la tabulación de los datos finales también se obtuvo resultados positivos, lo cual demuestra que la técnica de crioterapia es positiva para tratar la patología antes mencionada.

7. CONCLUSIONES

- Es necesario realizar una evaluación inicial a los pacientes con diagnóstico de tendinitis rotuliana aguda ya que, gracias a la inspección, palpación, aplicación de la escala analógica del dolor (EVA) y test goniométrico se evidenció que el 100% de los pacientes seleccionados presentaron dolor, calor, rubor e inflamación en el tendón rotuliano acompañados de limitación funcional en la flexión de rodilla.

- El procedimiento a seguir para una correcta aplicación de crioterapia se determinó después de realizar una revisión bibliográfica, la misma que proporcione información exacta sobre la técnica para poder aplicar a los pacientes que fueron diagnosticados con tendinitis rotuliana aguda.
- Después de analizar los resultados de la evaluación inicial y final se llegó a la conclusión que el 76% de los pacientes que se les aplicó crioterapia presentaron resultados favorables después del tratamiento, comprobando así la efectividad de la crioterapia en la tendinitis rotuliana aguda.

8. RECOMENDACIONES

- Después de obtener resultados positivos sobre la aplicación de la crioterapia en tendinitis rotuliana aguda se sugiere utilizar esta técnica en la patología antes mencionada, ya que gracias a la aplicación de bolsas frías (cold-packs) se logra la disminución de los signos y síntomas de la patología en el menor tiempo posible.
- Conocer las contraindicaciones de la crioterapia para poder aplicar al paciente de tal manera que se pueda obtener los resultados favorables y evitar complicaciones durante el tratamiento fisioterapéutico.
- Continuar con la aplicación de crioterapia en el protocolo de tratamiento fisioterapéutico en pacientes con diagnóstico de tendinitis rotuliana aguda que acuden al área de terapia física del Centro de Salud Tipo B Salcedo.

9. BIBLIOGRAFIA

- Díaz Guevara, P. H. (2019). Efectividad de la aplicación de frío vs. calor superficial en la fase temprana de la tendinitis rotuliana en deportistas amateur. Ambato.
- Atanda, A. (2010). *Rodilla de saltador (tendinitis rotuliana)*. Obtenido de KidsHealth: <https://kidshealth.org/es/parents/jumpers-knee-esp.html>
- Bonilla, P., Chavarría, M., & Grajales, C. (2016). Tendinitis Rotuliana (Rodilla del Saltador). *Revista medica de Costa Rica y Centroamerica LXXIII*, 519-523.
- Cameron, M. (2014). *Agentes físicos en rehabilitación de la investigación a la practica 4ta edición*. Barcelona, España: ELSEVIER.
- Capote Cabrera, A., López Pérez, Y. M., & Bravo Acosta, T. (2009). *Agentes Físicos*. La Habana: Ciencias Médicas.
- Comisiones Obreras Castilla y León. (2008). *Manual de transtornos Musculoesqueléticos*. Valladolid, España: Graficas Santa María c/ Cromo, 24 47012 Valladolid.
- Cubillos, D. B. (2015). Tendinitis y tenosinovitis laborales. *HSEC*, 2.
- Estrada Gómez, M. L. (2013). Análisis mediante fem de la rodilla humana durante la fase de apoyo de la marcha. MÉXICO, D.F.
- Góngora García , L., Rosales García , C., González Fuentes, I., & Pujals, V. N. (2003). Articulación de la rodilla y su mecánica articular. *MEDISAN*, 7(2).
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Pilar Baptista, L. (2010). *Metodología de la investigación*. México DF: The McGraw-Hill.
- Hernández Sánchez, S. (2015). Adaptación Transcultural de la Escala Victorian Institute of Sport Assessment – Patella (VISA-P) para la Valoración de la Gravedad de los Síntomas en Población Deportista Española con Tendinopatía Rotuliana. Murcia.
- Ibarra, L. G., & Cols. (2013). Las enfermedades y traumatismos del sistema músculo esquelético. Un análisis del Instituto Nacional de Rehabilitación de México, como base para su clasificación y prevención. México, D. F.
- INEC. (15 de 02 de 2019). *INEC*. Obtenido de Anuario de Camas y Egresos Hospitalarios – Formato Excel: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/camas-y-egresos-hospitalarios/>
- Junquera, I. (18 de 03 de 2019). *fisio online*. Recuperado el 22 de 04 de 2019, de fisio online: www.fisioterapia-online.com/videos/tratamiento-con-hielo-o-crioterapia-en-lesiones-agudas-inflamaciones-dolor-y-edemas
- Kapandji, A. I. (2012). *Fisiología articular 5ta Edición*. Medica Panamericana.

- Medina, I., & Jurado, A. (2008). *TENDÓN, Valoración y Tratamiento en fisioterapia*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Mendieta, I. (10 de 01 de 2019). *Telmeds*. Obtenido de Articulación de la rodilla: http://www.telmeds.org/wp-content/uploads/2012/01/Articulacion_de_la_rodilla2.pdf
- Montemuiño Muñiz, A. (2018). Mecanismos de acción y efectos de la crioterapia en la fase precoz de la respuesta inflamatoria secundaria a lesiones de partes blandas: revisión sistemática. La Coruña.
- Moore, K., Dalley, A., & Agur, A. (2017). *Anatomía con orientación clínica* 8va edición. Barcelona: Wolters Kluwer.
- Pérez, M. d., & Barrando, A. (2010). *Tutorial auxiliar de enfermería. Tomo I edición abreviada en blanco y negro*. España: EDITORIAL CEP.
- Pr Luttmann, A., Pr Jäger, M., Pr Griefahn, B., Caffier, G., & Liebers, F. (2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el trabajo*. Berlín, Francia: Lang/Metze Atelier f:50.
- Puente Castro, M. P. (2015). Ondas de choque en pacientes que acudieron con diagnóstico de tendinopatía rotuliana al centro de rehabilitación física y deportiva Logroño's fisioterapia en el periodo de enero a junio del 2014. Quito.
- Rouviere , H., & Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional. Tomo 3. Miembros 11.ª ed.* Barcelona, España: MASSON S. A.
- Sanchez, J. (2011). Estudio comparativo de un tratamiento fisioterápico convencional con uno que incluye la Técnica de Electrolisis Percutánea Intratisular en pacientes con tendinopatía crónica del tendón rotuliano. *Universidad de Salamanca*. Salamanca.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2005). *Principios de Anatomía y Fisiología*. Buenos Aires, Bogotá, Caracas, Madrid : Panamericana.
- Yerga Rodríguez, E. (2014). Tratamiento de la tendinopatía rotuliana. Jaén.

10. ANEXOS

10.1. Historia clínica fisioterapéutica

10.2. Hoja de evolución

10.3. Consentimiento informado

HISTORIA CLÍNICA FISIOTERAPÉUTICA

N°		FECHA DE EMISIÓN			
COTOPAXI-SALCEDO CENTRO DE SALUD TIPO B SALCEDO PÚBLICO					
DATOS DEL PROFESIONAL					
NOMBRES Y APELLIDOS		C.I.	ESPECIALIDAD		
GÉNERO		ÉTNIA	NACIONALIDAD		
FECHA N.		FORMACIÓN P. :	Cod. MSP		
DATOS DEL PACIENTE					
NOMBRES Y APELLIDOS		C.I			
EDAD		FECHA N.	GÉNERO		
ÉTNIA		ORIGEN	OCUPACIÓN		
DEP./IND.		DOMICILIO	TELÉFONO		
EMAIL					
SIGNOS VITALES					
PESO	TALLA	PULSO	TEMPERATURA	PRESIÓN	F. RESPIRATORIA
ANTECEDENTES PERSONALES					
ANTECEDENTES FAMILIARES					
DATOS DE CONSULTA					
EXÁMEN					
CONDICIÓN ACTUAL					
ESTADO FUNCIONAL					
MEDICACIÓN	PASADA		ACTUAL		FUTURA
EXAMEN COMPLEMENTARIO					
REVISIÓN DE APARATOS Y SISTEMAS					
Observación					
Palpación					

Escala de dolor				
Goniometría				
DIAGNÓSTICO CLÍNICO				
DIAGNÓSTICO FISIOTERAPEUTICO				
PRONÓSTICO				
INTERVENCIÓN				
ETAPA	OBJETIVO	TÉCNICA	TIEMPO	FRECUENCIA

Historia Clínica tomada del modelo del Ministerio de Salud Pública modificada por la estudiante Adriana Basantes.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo , con cédula de ciudadanía N°

Comprendo mi participación en este estudio. Me han explicado los riesgos y beneficios de participar en un lenguaje claro y sencillo.

Todas mis preguntas fueron contestadas.

Me permitieron contar con tiempo suficiente para tomar la decisión de participar y me entregaron una copia de este formulario de consentimiento informado.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación.

Firma del paciente

Fecha :

Consentimiento informado tomado del modelo del Ministerio de Salud Pública modificada por la estudiante Adriana Basantes.

