

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexor de rodilla para la prevención de la condromalacia patelar grado II en mujeres sedentarias de 18 a 25 años basado en una revisión documental actualizada

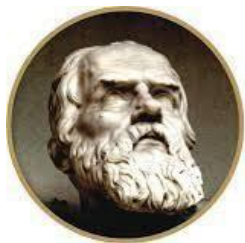


Que Presenta

Iris Eliza Galindo Ramírez

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexor de rodilla para la prevención de condromalacia patelar grado II en mujeres sedentarias de 18 a 25 años basado en una revisión documental actualizada



Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

Iris Eliza Galindo Ramírez

Ponente

Mto. L.T.F Francisco Javier Campos de Yta

Director de Tesis

Lic. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2020



INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Iris Eliza Galindo Ramírez
---------	----------------------------

Director de Tesis	Mto. L.T.F. Francisco Javier Campos de Yta
-------------------	--

Asesor Metodológico	Lic. María Isabel Díaz Sabán
---------------------	------------------------------



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 02 de octubre del 2021

Estimada alumna:

Iris Eliza Galindo Ramírez

Presente.

Respetable alumna:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexor de rodilla para la prevención de la condromalacia patelar grado II en mujeres sedentarias de 18 a 25 años basado en una revisión documental actualizada”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarla y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Mtra. María Isabel Díaz
Sabán
Secretario

Lic. Flor de María
Molina Ortiz
Presidente

Lic. Arturo Contreras
Amaro
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

Guatemala, 11 de mayo 2020

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

Tengo el gusto de informarle que he realizado la revisión de trabajo de tesis titulado: **“Efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexor de rodilla para la prevención de la condromalacia patelar grado II en mujeres sedentarias de 18 a 25 años basado en una revisión documental actualizada”** de la alumna: **Iris Eliza Galindo Ramírez.**

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

Atentamente

Lic. Arturo Contreras Amaro
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala

Guatemala, 13 de mayo 2020

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

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la alumna **Iris Eliza Galindo Ramírez** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado: **“Efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexor de rodilla para la prevención de la condromalacia patelar grado II en mujeres sedentarias de 18 a 25 años basado en una revisión documental actualizada”** Ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación. Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente



Lic. Diego Estuardo Jiménez Rosales
Revisor Lingüístico
IPETH- Guatemala



**IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÒN DE TITULACIÒN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÒN: LISTA DE COTEJO TESIS
ASESOR METODOLÒGICO**

Nombre del Asesor: María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Iris Eliza Galindo Ramírez
Nombre de la Tesina/sis: <u>Efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexor de rodilla para la prevención de condromalacia patelar grado II en mujeres de 18 a 25 años basado en una revisión documental actualizada</u>
Fecha de realización: Enero 2020- Mayo-2020

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

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÒN DE LA TESIS

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	
<i>1</i>	<i>Formato de Página</i>			
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.	X		
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.	X		
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.	X		
k.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
l.	Color fuente negro.	X		
m.	Estilo fuente normal.	X		
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
o.	Texto alineado a la izquierda.	X		
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		

q.	Interlineado a 2.0	X		
r.	Resumen sin sangrías.	X		
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.	X		
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.	X		
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.	X		
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.	X		
2.	<i>Formato Redacción</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		
h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
n.	Continuidad de párrafos: sin embargo, por otra parte, al respecto, por lo tanto, en otro orden de ideas, en la misma línea, asimismo, en contraste, etcétera.	X		
o.	Indicación de grupos con números romanos.	X		
p.	Sin notas a pie de página.	X		
3.	<i>Formato de Cita</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecorridas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.	X		

4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.		X	Deficiencias en citas
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.		X	Deficiencia en cita correcta en referencias
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.	X		
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.	X		
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
k.	Comunicó claramente su información.	X		
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.	X		
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.	X		
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución


 Licenciada Maria Isabel Díaz Sabán



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÒN DE TITULACIÒN
INSTRUMENTO DE EVALUACIÒN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del Director: Francisco Javier Campos de Yta
Nombre del Estudiante: Iris Eliza Galindo Ramíerez
Nombre de la Tesina/sis: Efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexor de rodilla para la prevención de condromalacia patelar grado II en mujeres sedentarias de 18 a 25 años basado en una revisión documental actualiza.
Fecha de realización: Enero 2020- mayo 2020

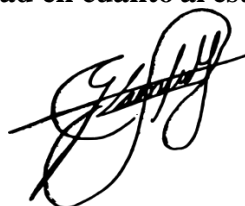
Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesis del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÒN DE LA TESIS

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	Derivó adecuadamente su tema en base a la línea de investigación correspondiente.	X		
3.	La identificación del problema es la correcta.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social.	X		
5.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
6.	Evidencia el estudiante estar ubicado teórica y empíricamente en el problema.	X		
7.	El proceso de investigación es adecuado.	X		
8.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
9.	Los objetivos tanto generales como particulares han sido expuestos en forma correcta, no dejan de lado el problema inicial, son formulados en forma precisa y expresan el resultado de la labor investigativa.	X		
10.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
11.	Planteó claramente en qué consiste su problema.	X		
12.	La justificación está determinada en base a	X		

	las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.			
13.	El marco teórico se fundamenta en: antecedentes generales y antecedentes particulares o específicos, bases teóricas y definición de términos básicos.	X		
14.	La pregunta es pertinente a la investigación.	X		
15.	Organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
16.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
17.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		
18.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
19.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
20.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
21.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
22.	El problema a investigar ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
23.	El planteamiento es claro y preciso.	X		
24.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
25.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
26.	El capítulo III se realizó en base al tipo de estudio, enfoque de investigación y método de estudio y diseño de investigación señalado.	X		
27.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
28.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución





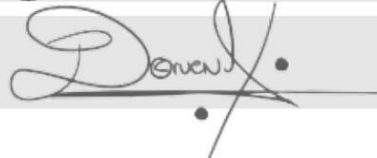
Mtro. LTF. Francisco Javier Campos de Yta
Nombre y Firma Del Director de Tesis

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el 8 del mes de Junio del año 2020 .
día

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

Los C.C

Director de Tesina Función	Mto. L.T.F. Francisco Javier Campos de Yta	
Asesor Metodológico Función	Licda. María Isabel Díaz Sabán	
Coordinador de Titulación Función	Licda. Itzel Dorantes Venancio	

Autorizan la tesina con el nombre de:

Efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexor de rodilla para
la prevención de condromalacia patelar grado dos en mujeres sedentarias de 18 a 25 años
basado en una revisión documental actualizada.

Realizada por el Alumno:

Iris Eliza Galindo Ramírez

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



Firma y Sello de Coordinación de Titulación



IPETH®

Titulación Campus Guatemala

Dedicatoria

La presente investigación es dedicada principalmente a mi familia, por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de la carrera, dando énfasis en mi madre por el apoyo incondicional a lo largo de mi vida y de mi camino por la fisioterapia, por darme la motivación para terminar cada uno de los retos que se han presentado a lo largo de la misma. A mis amigos y amigas que han estado en cada uno de los momentos importantes en la carrera y ser parte incondicional de este camino. De la misma manera a todos los licenciados que han marcado mi formación estudiantil brindándome los mejores conocimientos para lograr alcanzar mis metas.

Agradecimientos

Quiero agradecerle profundamente a mi madre Iris Ramírez, por confiar en mí y darme la oportunidad de tener una formación profesional, sin duda alguna por el apoyo incondicional que me han brindado a lo largo de esta meta tan grande, también quiero agradecerle a mi hermanas Edna Galindo y Ma. Fernanda Galindo por ser un pilar fundamental en mi vida por darme las mejores palabras en los momentos más difíciles, por estar a mi lado y apoyarme en cada una de las decisiones que se desarrollaron a lo largo de este proceso, a Marjore Ramírez por apoyarme y alentarme cada uno de mis pasos importantes a lo largo de la carrera, a mi abuela por ser mi apoyo y fuerza incondicional para empezar este camino y poder terminarlo con ella a mi lado, Claudio y Brenda Castro por creer siempre en mí, a cada uno de mis amigos y amigas que han estado a lo largo de este proceso. A cada uno de los licenciados que me brindaron conocimientos fundamentales para ser una profesional que marque la diferencia con cada uno de los pacientes.

Palabras Clave

Condromalacia patelar

Lesiones articulares

Desgaste de cartílago articular

Prevención de lesiones

Ejercicios isométricos

Isometría

Índice

Índice Protocolario

Portadilla.....	i
Investigadores responsables.....	ii
Hoja de autoridades y terna examinadora.....	iii
Carta de aprobación del asesor.....	iv
Carta de aprobación del revisor.....	v
Lista de cotejo asesor metodológico.....	vi; Error! Marcador no definido.
Lista cotejo de tesis asesor.....	ix
Dictamen de tesina.....	xiii
Dedicatoria.....	xv
Agradecimientos.....	xvi

Indice

expositivo

Resumen.....	1
Capítulo I.....	2
Marco teórico.....	2
18.1 Antecedentes generales.....	2
18.1.1 Anatomía de la rodilla.....	3
18.1.2 Definición de condromalacia.....	13
18.1.3 Fisiopatología.....	14
18.1.4 Etiología.....	15
18.1.5 Clasificación.....	16
18.1.6 Diagnóstico y síntomas.....	17
18.1.7 Factores de riesgo.....	18
18.1.8 Tratamiento.....	

nto médico	18
18.2 Antecede	
ntes específicos	19
1.2.2 Importancia de los ejercicios	22
1.2.3 Ejercicios isométricos para rodilla	22
2.1 Planteamiento del problema	24
2.2 Justificación	27
2.3 Objetivos	29
2.3.1 Objetivo general	29
2.3.2 Objetivos específicos	29
Capítulo III.....	30
3.1 Materiales y métodos	30
3.2 Enfoque de investigación	33
3.3 Tipo de estudio.....	33
3.4 Método de estudio.....	34
3.5 Diseño de investigación	34
3.6 Criterios de selección.....	35
Capítulo IV	36
Resultados.....	36
4.1 Resultados	36
4.2 Discusión.....	42
4.3 Conclusión	43
4.4 Perspectivas.....	44

Resumen

En la revisión Documental realizada sobre los efectos terapéuticos de los ejercicios isométricos en pacientes con condromalacia rotuliana, se pueden encontrar los avances que se realizan al ejecutar esta técnica; no solo para la rehabilitación si no para la prevención. Es importante destacar cada uno de los puntos anatómicos para así poder comprender la fisiopatología. De igual manera dando importancia a la etiología y prevalencia de la patología.

Se demostró durante la revisión documental la importancia del ejercicio isométrico, los tipos de clasificación y los ejercicios adecuados al aparato flexo extensor de rodilla; analizados para la prevención de condromalacia patelar grado II.

Los ejercicios isométricos son una técnica utilizada para el fortalecimiento muscular en lesiones condrales como lo es la condromalacia rotuliana. Los fisioterapeutas lo aplican para la recuperación, pero se utilizan para la prevención de grados graves de la patología. El ejercicio isométrico es recomendable que se trabaje de manera que el paciente pueda visualizar los avances que tenga durante el proceso de rehabilitación y así motivarlo a que es posible la recuperación, teniendo en cuenta el sexo y la edad del paciente para poder prevenir lesiones futuras y reducir el desgaste de cartílago presente en la condromalacia rotuliana, disminuyendo el dolor y que se desenvuelva a las actividades de la vida diaria de una mejor manera.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

El primer capítulo se desglosa el marco teórico explicando, antecedentes generales, como la anatomía de rodilla, definición, fisiopatología, etiología, clasificación, diagnóstico, factores de riesgo, tratamiento médico, tratamiento fisioterapéutico, de condromalacia rotuliana; en los antecedentes específicos tiene un enfoque particular sobre el ejercicio isométrico, clasificación, importancia, ejercicio isométrico para rodilla.

1.1 Antecedentes Generales

En este capítulo se tratará sobre la anatomía de la rodilla, así como la biomecánica; las condiciones normales en las que se encuentra y la descripción de la condromalacia patelar como una patología a ser tomada en cuenta en el área de la fisioterapia.

1.1.1 **Anatomía de la rodilla**

La articulación de la rodilla es una de las articulaciones más importantes y fuertes del cuerpo humano; es la más grande del cuerpo y en ella se unen tres huesos: El extremo inferior del fémur, el extremo superior de la tibia y la rótula.

La rodilla se mueve en relación al muslo mientras soporta el peso del cuerpo. Los movimientos en esta articulación son importantes para muchas actividades diarias, como caminar, correr, sentarse, y estar de pie (Curreli. 2018).

1.1.1.1 Huesos

Se describen a continuación características de los huesos que conforman las articulaciones de la rodilla a saber: Femorotibial y femoropatelar. Fémur, tibia, y rótula.

Fémur: Se considera un hueso largo, voluminoso y muy resistente conformado por un cuerpo y dos extremidades llamadas epífisis proximal y distal. En su extremo proximal consta de una cabeza, un cuello, trocánter mayor y menor.

- a) La cabeza del fémur en sus dos tercios se encuentra cubierta de cartílago articular excepto en la conocida fosita de la cabeza del fémur.
- b) El cuello del fémur se considera de forma trapezoidal, en su parte más estrecha sostiene la cabeza ensanchándose para continuar con el cuerpo femoral.
- c) Al trocánter menor se le conoce como una estructura anatómica cónica y con un vértice redondeado extendiéndose medialmente en la unión del

cuello y el cuerpo femoral. El trocánter mayor situado lateralmente para proyectarse como punto fijo de las palancas de los músculos abductores y rotadores del muslo, en su unión entre la cabeza y el cuello femoral, se encuentra la línea intertrocantérea se distribuye desde el trocánter mayor hacia el trocánter menor para continuar con la línea espiral una línea considerada menos definida. Los trocánteres femorales se encuentran unidos posteriormente por la estructura conocida como cresta intertrocantérea, y la eminencia tubérculo cuadrado y en sus vistas posterior y superior se observa medialmente la depresión conocida como fosa trocantérea.

- a. El cuerpo del fémur anteriormente es ligeramente convexo aumentando notablemente anterior y lateral. En su primer cuarto se originan los extensores de rodilla, salvo en la parte posterior en donde se encuentra situada la línea áspera en la cual se insertan aponeuróticamente los aductores del muslo, esta estructura es más notable o más prominente en el tercio medio del fémur, en el cual se ve una bifurcación llamada labio medial y labio lateral, el labio lateral continua con la tuberosidad glútea, y el labio medial con la línea espiral extendiéndose hacia el trocánter menor continuando su recorrido por la línea intertrocantérea en la cara anterior, continuando con la línea pectínea extendiéndose hacia las línea supracondíleas medial y lateral que conducen al cóndilo medial y lateral del fémur.

b. En su extremo distal se encuentran los cóndilos medial y lateral, se articulan con los meniscos y los cóndilos tibiales se deslizan como una unidad en las caras posterior e inferior de los cóndilos femorales, en su cara anterior se presenta una convexidad notoria, posterior e inferiormente se ven separados por la línea intercondílea, pero se fusionan anteriormente formando la cara patelar que se articula con la patela. Los cóndilos femorales son prácticamente palpables cuando la rodilla se encuentra en flexión y extensión debido a ser subcutáneos en las caras laterales de los cóndilos se encuentran los epicóndileos de igual forma palpables a la extensión y extensión de rodilla (Moore M. 2017).

Rótula: Se considera un hueso sesamoideo, triangular, el mayor del cuerpo localizado anterior a la superficie patelar del fémur con la cual se articula. Convexa en su superficie anterior, en su base o borde superior engruesa y se inclina hacia anterior e inferior dando continuación al borde lateral y medial que convergen en el vértice. En su superficie posterior o también conocida articular es lisa y cubierta por una gruesa capa de cartílago articular esta se encuentra dividida por una cresta vertical dando una superficie medial más estrecha y una lateral más ancha. Esta cresta y la tracción equilibrada de los músculos mantienen centrado el hueso en la superficie patelar del fémur dando una ventaja mecánica al cuádriceps al momento de la extensión de rodilla (Moore M. 2017).

Tibia: Se encuentra localizada en el lado antero lateral de la pierna casi paralela al peroné es considerado el segundo hueso de mayor tamaño en el cuerpo con fines de mayor superficie para la articulación y la transferencia de peso; en su extremo proximal se ensancha formando los cóndilos medial y lateral formando así la cara articular superior (meseta tibial), esta cara articular cuenta con dos caras: la medial ligeramente cóncava y la lateral ligeramente convexa separadas por la conocida eminencia intercondílea, formada por los tubérculos intercondíleos medial y lateral, encajando en la fosa intercondílea entre los cóndilos del fémur; en las áreas y tubérculos intercondíleos se insertan los meniscos y los principales ligamentos de la rodilla los cuales mantienen juntos el fémur y la tibia así logrando el contacto entre sus caras articulares. La tibia se articula con los cóndilos femorales superiormente e inferiormente con el hueso talus (hueso calcaneo), y al transmite el peso corporal (Moore M. 2017).

1.1.1.2 Biomecánica de rodilla

El complejo articular de la rodilla está conformado por dos articulaciones, cápsula articular, membrana sinovial y estructuras relacionadas.

- a. Cápsula articular: la cápsula envuelve las articulaciones tibio-femorales medial y lateral y la articulación patelo-femoral; esta cápsula recibe un refuerzo por medio de músculos, ligamentos y fascia. La cápsula anterior se inserta en los bordes de la rótula y el ligamento rotuliano reforzándose por medio del músculo cuádriceps y el retináculo de la rótula. Esta amplia serie

de fibras conecta el fémur, la tibia, la rótula, el ligamento rotuliano, ligamentos colaterales y meniscos. En la cápsula lateral se refuerza por el ligamento peroneo, fibras del retináculo lateral de la rótula y la cintilla iliotibial; su estabilidad es dependiente del bíceps femoral, el tendón del músculo poplíteo y la cabeza lateral del músculo gastrocnemio. Su cápsula articular posterior está reforzada por el ligamento poplíteo y el ligamento poplíteo arqueado; a diferencia del codo, la rodilla no presenta un bloqueo óseo ante la hiperextensión los músculos y la cápsula posterior limitan la hiperextensión. La cápsula posterolateral se refuerza por el ligamento poplíteo arqueado, ligamento colateral lateral y el músculo y tendón poplíteos (complejo arqueado). La cápsula medial se considera amplia debido a que recubre la región posteromedial y anteromedial de la rodilla, reforzándose con el ligamento colateral medial y fibras del retináculo medial de la rótula, con ligeras expansiones del músculo semimembranoso, y los tendones de la pata de ganso (sartorio, grácil, semitendinoso). La cápsula medial y estructuras asociadas aportan gran estabilidad a la rodilla.

- b. Membrana sinovial y estructuras asociadas: En su superficie interna se encuentra revestida por una membrana sinovial la cual cuenta hasta con catorce bolsas formada por uniones de tejidos que soportan grandes fricciones durante el movimiento.
- c. Articulación femoro-tibial: la articulación tanto medial como lateral se forma por los cóndilos femorales convexos y las mesetas tibiales, su estabilidad articular no solamente depende la congruencia ósea sino también de las fuerzas y la contención física de los músculos, ligamentos, cápsula,

meniscos y peso corporal. La articulación posee dos grados de libertad de movimiento flexión y extensión en el plano sagital y cuando se encuentra en una ligera flexión rotación interna y externa en el plano horizontal, estos movimientos se pueden ver fémur sobre tibia como tibia sobre fémur. Al momento de la extensión la tibia sobre el fémur la superficie articular de la tibia rueda y se desliza en sentido anterior sobre los cóndilos femorales y al momento de la extensión de fémur sobre tibia ruedan los cóndilos femorales simultáneamente en sentido anterior y se desliza posteriormente sobre la superficie articular de la tibia.

- d. Meniscos: Los meniscos medial y lateral se consideran discos cartilagosos con forma de media luna localizados en la articulación de la rodilla, anclándose en la región intercondílea de la tibia por sus cuernos posterior y anterior. Los dos meniscos tienen una forma y método distinto de insertarse en la tibia, el medial tiene forma de c y su borde externo se inserta en la superficie profunda del ligamento colateral medial y la cápsula adyacente; el menisco lateral tiene forma circular o de cero y su borde externo se inserta solamente en la cápsula lateral. Suelen ser amortiguadores durante la marcha soportando la mitad de la carga total de la rodilla.
- e. Articulación femoro-patelar: Está articulación se ve constituida por la cara articular de la rótula y el surco tróclea del fémur; el músculo cuádriceps, superficies articulares y fibras retinaculares estabilizan la articulación; mientras la rodilla se extiende y se flexiona la superficie articular de la rótula se desliza sobre el surco tróclea del fémur, durante la flexión tibia-

fémur la rótula se desliza sobre el fémur y durante la flexión fémur-tibia el fémur se desliza sobre la rótula (Neumann D. 2008)

Ligamentos presentes en aparato flexo extensor de rodilla

Ligamento	Origen	Inserción
Ligamento Cruzado Anterior	Por arriba en la cara posteromedial del cóndilo femoral externo	En el espacio intercondíleo entre las inserciones anteriores de los meniscos.
Ligamento Cruzado Posterior	En el lado externo del cóndilo femoral interno	En la parte posterior de la fosa intercondílea de la tibia
Ligamento Colateral Medial	En el epicóndilo medial	Posterior a la inserción del tendón anserino
Ligamento Colateral Lateral	Cóndilo femoral externo	Junto al tendón del bíceps femoral, en la cabeza del peroné.
Ligamento Transverso	Desde el cuerno anterior del menisco lateral	Cuerno anterior del menisco medial

Tabla 1. Ligamentos de rodilla. Elaboración propia con información de(Neumann D.2008).

1.1.1.3 Músculos de la rodilla

La función muscular de la rodilla consta con músculos extensores, flexores y rotadores, los cuales se dividen en dos grupos según su función en el complejo articular los músculos extensores y los músculos flexores-rotadores.

Músculos extensores de rodilla

- a) Cuádriceps: Es un músculo que cumple con diversas funciones, al momento de la marcha suele activarse ligeramente al momento de choque de talón; al activarse excéntricamente controla la flexión comportándose como amortiguador al impacto de la carga sobre la articulación al momento de saltar, correr o bajar un escalón. Anatómicamente es un músculo extensor formado por el recto femoral, vasto lateral, vasto medial y vasto intermedio dando así el cien por ciento de la extensión de la rodilla, el veinte por ciento se le atribuye al recto femoral el cual también actúa en la flexión de cadera; en su activación isométrica estabiliza y ayuda a proteger la rodilla. Las cuatro cabezas convergen dando lugar al tendón del cuádriceps, el cual se inserta en la base de la rótula el cual une también la tuberosidad de la tibia con la rótula, dándole así el nombre de potenciador de la extensión junto al tendón rotuliano. Inervado por el nervio femoral
- b) Músculos flexores-rotadores: Todos los músculos que cruzan posteriormente a la rodilla tienen la capacidad de flexionar y rotar en sentido interno y externo a excepción del gastrocnemio, quiere decir que se comprenden los músculos isquiosurales, sartorio, grácil y popíteo. A comparación de los extensores de rodilla este grupo posee tres fuentes de inervación, nervio femoral, obturador y ciático. Los músculos isquiosurales (semimembranoso, semitendinoso y cabeza larga del bíceps femoral) tienen un origen en la tuberosidad isquiática y la cabeza corta del bíceps femoral tiene su origen en el borde lateral de la línea áspera del fémur, teniendo en cuenta sus diferentes inserciones (tibia y peroné). A excepción de la cabeza corta del

bíceps femoral la función de los músculos isquiosurales es la extensión de cadera, y tomando en cuenta la cabeza corta de bíceps femoral la flexión de rodilla; los músculos semimembranoso y semitendinoso cumplen como función rotar internamente la rodilla, y el bíceps femoral rotación externa de rodilla. Los músculos sartorio y grácil aparte de ser flexores de cadera rotan internamente la rodilla junto al semimembranoso formando así la conocida pata de ganso (Neumann D., 2008).

Músculos del aparato flexo extensor de rodilla

Músculo	Origen	Inserción	Acción	Inervación
Vasto interno	Cara medial del fémur	Tendón común del cuádriceps femoral y rotula	Extensión del muslo	Nervio femoral
Vasto externo	Cara lateral de la parte superior del fémur	Tendón común del cuádriceps femoral y rotula	Extensión del muslo	Nervio femoral
Vasto intermedio	Superficie anterior y lateral de los dos tercios superiores del fémur	Tendón común del músculo cuádriceps femoral y rotula	Extensión de la pierna	Nervio femoral

Bíceps femoral	Cabeza larga: tuberosidad isquiática Cabeza corta: mitad de la línea áspera del fémur y segunda cresta supracondílea del fémur	Cabeza del peroné y cóndilo lateral de la tibia	Flexión y rotación lateral de la pierna y extensión del muslo	Cabeza larga: porción tibial del nervio ciático Cabeza corta: porción peronea común del nervio ciático
Recto anterior	Espina iliaca anteroinferior y borde superior del acetábulo	Base de la rótula	Extensión y flexión del muslo	Nervio femoral
Semimembranoso	Porción lateral de la tuberosidad isquiática	Cóndilo medial de la tibia y ligamento poplíteo oblicuo	Extensión del muslo y flexiona la pierna y la rota medialmente	Porción tibial del nervio ciático
Semitendinoso	Tuberosidad isquiática	Parte superior de la cara medial de la tibia cerca de la tuberosidad de la tibia	Flexiona y rota la pierna medialmente y extiende el muslo	Porción tibial del nervio ciático
Poplíteo	Surco poplíteo del cóndilo lateral del fémur y parte posterior del menisco lateral	Parte superior de la cara posterior de la tibia	Rotación medial de la tibia y ayuda a flexionar la rodilla	Nervio tibial

Tensor de la fascia lata	Labio superior de la cresta iliaca, parte lateral de la espina iliaca anterosuperior	Entre las dos capas del tracto iliotibial de la fascia lata	Extiende la rodilla con rotación lateral de la pierna	Nervio glúteo superior
Sartorio	Espina iliaca anterosuperior	Cara medial de la parte superior de la tibia	Flexiona el muslo y la pierna y rota el muslo lateralmente	Nervio femoral

Tabla 2. Músculos del muslo; Elaboración propia con información de (Moore M. 2017).

1.1.2 Definición de condromalacia

La condromalacia patelar hace referencia a la enfermedad o lesión de cartílago articular de la rótula que se manifiesta con dolor en la parte anterior de la rodilla, se distinguen diferentes fases. Iniciando con pequeño reblandecimiento y una cierta inflamación en el cartílago articular, normalmente en la parte posterior de la rodilla, empeorando en las siguientes fases trayendo como consecuencia fisuras o rupturas del cartílago articular, llegando a una cuarta fase en la que se ve expuesto el hueso subcondral (Díaz E., 2015).



Fig 1: *Anatomía de condromalacia patelar. Fuente: Rehabilitation references center 2018*

1.1.3 Fisiopatología

El cartílago articular es destruido por cualquier circunstancia que interfiera en su principal fuente de nutrición a partir del líquido sinovial así como las enzimas condrolíticas presentes en distintos tipos de sustancias externas a la cápsula articular, como sobre cargas o micro traumatismos alteraciones bioquímicas por hiper presión rotuliana debido a la debilidad muscular produciendo un desequilibrio articular, aumentando las células prostaglandinas en el colágeno tipo dos disminuyendo la producción en la células de crecimiento del cartílago (Cantarell A., 2009).

Se considera que la fisiopatología o pato mecánica de la condromalacia patelar es muy parecida a la osteoartrosis debido a la degeneración de cartílago presente en la patología. En la condromalacia se ven presentes alteraciones mecánicas en el cartílago que afectan a diferentes estructuras presentes en la articulación como la cápsula articular, membrana sinovial, hueso subcondral entre otras estructuras importantes. Los condrocitos que son los encargados de producir las células

proinflamatorias como la interleuquina uno beta, genera que los condrocitos reduzcan su síntesis de colágeno y aumento de su actividad catabólica. En personas con condromalacia patelar o degeneración de cartílago, se ve presente una disminución de proteoglicanos ocasionando un reblandecimiento y pérdida de elasticidad en el tejido; posterior a esto se ve un incremento de agua en el tejido cartilaginoso provocando un defecto en las fibras del cartílago y aparición de metaloproteínasa degradando la matriz cartilaginosa (Ortiz L. 2017).

1.1.4 Etiología

Según Martínez Moreno en el 2016 la condromalacia afecta del diez al cuarenta y cinco por ciento de la población mundial y según Dixit cumple con un once por ciento en las lesiones del aparato musculoesquelético y un veinticinco por ciento en las lesiones presentes en rodilla. Según Tautón la prevalencia de la lesión en mujeres es superior a la de hombres en un sesenta y cinco por ciento.

Se encuentran varios factores etiológicos en la condromalacia rotuliana; en mujeres debido a características anatómicas en la pelvis un mayor ángulo Q en miembros inferiores, en adolescentes debido a la mala alineación de rótula y fémur, sobrepeso, eventos traumáticos previos, factores posturales como el uso de tacones o el sedentarismo, anomalías a nivel de la rótula o del ángulo Q como displasias de cadera, debilidad de músculo cuádriceps específicamente el vasto interno, alteraciones en el aparato flexo-extensor de la rodilla (Martínez J. 2016).

1.1.5 **Clasificación**

Se han propuesto varios métodos de clasificación, pero el más utilizado es la escala de Outerbridge que cuenta con diferentes grados de condromalacia diagnosticados por artroscopia (Ramírez 2014). Los grados se describen de la siguiente manera.

- Grado 0: Normal.
- Grado I: Reblandecimiento y edema del cartílago articular.
- Grado II: Fragmentación y fisuración en zonas de 1.25 cm o menos.
- Grado III: Zona afecta mayor a 1.25 cm.
- Grado IV: erosión del cartílago que llega hasta el hueso subcondral.

Otra de las escalas a utilizar es la escala en base a una resonancia magnética la cual cuenta con cuatro grados que se describen de la siguiente manera.

- Grado I: Áreas de señal focal disminuidas de ancho parcial del cartílago rotuliano que no se extienden a la superficie del cartílago.
- Grado II: Área de señal focal disminuida marcada que se extiende a la superficie articular.
- Grado III: Área focal distinta que se extiende a la superficie articular.
- Grado IV: Anomalía de señal disminuida en todo el grosor con cambios asociados de baja señal en el hueso subcondral.

1.1.6 Diagnóstico y síntomas

Según Perrino en el 2014 el principal síntoma es el dolor en la cara anterior de la rodilla que va aumentando tras una flexión prolongada, al bajar o subir escaleras, aumento de peso; el dolor puede estar acompañado por rigidez, dificultad para extender la rodilla e hipo movilidad de patela. La rigidez articular se presenta en los movimientos de flexión y extensión produciendo chasquidos o roces entre patela y fémur; se ve presente una debilidad muscular a nivel de cuádriceps especialmente en el vasto interno, y mala biomecánica femoro-patelar (Miñambres, 2008).

El diagnóstico clínico es por medio de dos técnicas, una de ellas es la resonancia magnética esta técnica se aplica si el tratamiento conservador no ha tenido resultado satisfactorio; la artroscopia permitiendo certificar, identificar y cuantificar la lesión (Malvar J., 2010).

El diagnóstico fisioterapéutico conlleva en comprobar arcos de movilidad, palpación de rodilla bilateralmente, maniobras específicas a realizar las cuales son las siguientes.

Pruebas funcionales de rodilla

Signo del Cepillo	Desplazar lateralmente y ejercer presión sobre la rótula positivo si presenta dolor en la prueba.
Signo de Zohlen	Contracción del cuádriceps contra resistencia ejerciendo presión en la rótula. Positivo si genera dolor.
Signo de Smile	Presión con los pulgares en el borde interno patelar en dirección lateral a la vez que se realiza la flexión de rodilla. Positivo si el paciente percibe que la rótula se luxara.
Signo de Sage	Palpación del borde externo de la rótula, tanto interno

	como externo si presenta dolor es positivo.
Teste de báscula patelar	Realizar una báscula externa produciendo tensión en el retináculo lateral.
Palpación medial	Palpación del borde interno del cóndilo femoral, positivo si se exagera el dolor indicando una plica patológica.
Medición del ángulo Q	Si se encuentra aumentado se sugiere que la rótula se está extrayendo lateralmente del surco troclear.
Prueba de Clarke	Se le solicita al paciente en decúbito supino que contraiga el cuádriceps y al mismo tiempo el evaluador aplica una presión descendente e inferior sobre la rótula; la presencia de dolor o la incapacidad de completar la prueba indican disfunción patelofemoral.

Tabla 3. Pruebas funcionales de rodilla. Elaboración propia con información de (Malvar J. 2010).

1.1.7 Factores de riesgo

Según Palmer y Richman en su revisión clínica 2017, se determinan diferentes factores de riesgo desde el género femenino, luxaciones previas fracturas u otras lesiones en la rótula, déficits posturales específicamente en extremidades inferiores provocando una mala alineación biomecánica como, pronación excesiva del pie, anteversión femoral, rótula alta teniendo en cuenta la inestabilidad relativa, lateralización del tubérculo tibial e inclinación rotuliana, ángulo Q aumentado, tensión de los tejidos blandos, desequilibrio muscular, acortamiento muscular en cuádriceps, disminución de fuerza explosiva.

1.1.8 Tratamiento médico

En el tratamiento médico se han descrito distintas intervenciones específicamente quirúrgicas, en las cuales se encuentran la liberación lateral del retináculo lateral de rótula, la pallectomina la cual conta con una

artroplastia de rótula con remplazo de rótula, implantación de condrocitos por medio de artroscopia. También se ve presente el tratamiento farmacológico específicamente un tratamiento AINE, o inyecciones corticoesteroides para que puedan contribuir en la necrosis del cartílago (Richman, 2017).

1.1.9 Tratamiento fisioterapéutico

El tratamiento fisioterapéutico se conforma con el tratamiento conservador, como la aplicación de crioterapia o termoterapia dependiendo de la cantidad de dolor que presentara el paciente, siguiendo con la implementación de fortalecimiento y flexibilidad de músculos como el cuádriceps, isqueosurales, abductores y rotadores externos; movilizaciones rotulianas, entrenamiento de marcha, ejercicios de arco cerrado y cadena cerrada pueden reducir los defectos del cartílago (Richman 2017).

1.2 Antecedentes específicos

1.2.1 Contracción isométrica

Según López Chicharro la actividad muscular, o conocida también como contracción muscular se produce durante la activación del músculo; en la cual el músculo recibe un impulso eléctrico y se libera la energía necesaria la cual da como resultado la unión y el desplazamiento de las fibras.

1.2.1.1 Definición

La contracción isométrica es aquella donde mantiene su longitud en la cual la tensión o fuerza muscular es equivalente a la resistencia externa, no existe movimiento ni trabajo mecánico, en el cual se mantiene el ángulo y se está produciendo la tensión muscular (López chicharro 2006).

1.2.1.2 Clasificación

Según Kisner en su libro de ejercicio terapéutico, hay tres tipos de ejercicio isométrico cada una con una función distinta, se encuentran los ejercicios para la preparación muscular, el ejercicio de resistencia isométrica y los ejercicios de estabilidad isométrica.

a. Ejercicios de preparación muscular: Se consideran ejercicios de baja intensidad con poca o sin carga externa, este tipo de ejercicios se utilizan para la relajación y para favorecer la circulación muscular, ayudando a reducir el dolor o espasmos después de una lesión en el tejido específicamente en la fase aguda; se realizan también en procesos de inmovilización para ayudar el proceso cicatrizal o de recuperación para la prevención de atrofias musculares (Kisner 2005).

b. Resistencia isométrica: El ejercicio isométrico resistido tanto manual como mecánico se utilizan para aumentar fuerza muscular cuando el movimiento articular se encuentra doloroso; al emplear una resistencia de sesenta a ochenta por ciento da una capacidad al músculo de desarrollar fuerza muscular; siempre teniendo en cuenta que es diferente en cada ángulo de la articulación (Kisner, 2005).

c. Estabilización isométrica: En este tipo de ejercicio se emplea a lo que se conoce como cocontracción es decir la contracción de los músculos antagonistas, esta contracción se consigue mediante un ejercicio isométrico en una amplitud media frente a una resistencia y en posiciones de anti gravedad; este tipo de ejercicios se deben de realizar en posturas de carga y en una cadena cinética cerrada. Los ejercicios de estabilidad se subdividen en rítmica y dinámica (Kisner, 2005).

Según Guillermo O. en el 2017 en su reseña acerca del ejercicio y su fisiología clasifica el ejercicio isométrico en ejercicios isométricos ligeros, medios y máximos.

a. Ligero: Consta con la simple activación de la musculatura por más de 10 segundos se puede considerar también como una contracción involuntaria por ejemplo la activación isométrica en la postura, musculatura de gravedad.

b. Medios: utilizados específicamente para fuerza y resistencia muscular de mayor duración y de mayor cantidad de repeticiones.

c. Máximos: utilizados para la potencia muscular, larga duración, en los cuales se inicia el ejercicio pliométrico para aumentar la estabilidad articular.

1.2.2 Importancia de los ejercicios

Según Turk J., en el 2018 en su artículo científico se evidencia en resultados la importancia de los ejercicios isométricos para la estabilidad articular y la prevención de dolor y afecciones a nivel de la articulación; en este mismo artículo se ve evidenciada la comparación en los ejercicios isocinéticos en los cuales no se ve un incremento o disminución en el cartílago articular, en cambio en el grupo control en donde se realizaron los ejercicios isométricos se observó un incremento en el cartílago rotuliano bastante interesante.

Los ejercicios en cadena cinética cerrada se han mencionado en varios tratamientos de fortalecimiento muscular para patología rotulianas debido a la disminución del dolor al momento de realizar el ejercicio y después de un tiempo de realizar el tratamiento; también teniendo en cuenta el alto impacto sobre la funcionalidad de la articulación (Turk J. 2016)

1.2.3 Ejercicios isométricos para rodilla

Existen varios tipos de ejercicios para el aparato flexo extensor de rodilla para la prevención de una atrofia muscular o desequilibrio alguno, o específicamente para la rehabilitación de la articulación y sus tejidos adyacentes.

1.2.2.1 Ejercicios isométricos globales

a) Ejercicio isométrico de cuádriceps en extensión completa de rodilla:

Paciente se coloca en decúbito supino con pesa debajo de la rodilla, la pierna contralateral en flexión apoyando el pie sobre la camilla, se le pide al paciente que realice contracción del cuádriceps (extensión de rodilla) con

una dorsiflexión del pie y mantenga esa contracción durante seis segundos mínimo; las repeticiones son dependientes de la resistencia y el dolor que presenta el paciente.

b) Isométrico vasto interno y oblicuo

Paciente en decúbito supino con pesa por encima de la rodilla y pierna contralateral con una triple flexión con el pie apoyado en la camilla se le pide una extensión de rodilla con una inversión de pie y manteniéndola mínimo por seis segundos.

c) Isométrico vasto interno y oblicuo con pelota

Paciente en decúbito supino colocando una pelota o banda de resistencia entre las dos rodillas, se le solicita al paciente que realiza una extensión de ambas rodillas, al mismo tiempo una aducción de cadera manteniendo ese ejercicio como mínimo seis segundos.

d) Isométrico de isquiotibiales

Paciente en sedestación al borde de la camilla colocando una resistencia manual a nivel del tobillo y mano fija en el tercio distal del fémur se le solicita al paciente que intente empujar hacia abajo con su tobillo mínimo por seis segundos.

1.2.2.2 Ejercicios isométricos en cadena cinética cerrada

a) Ejercicio aductores y vasto interno

Paciente en bipedestación con pelota entre ambas rodillas con ligera flexión; se le pide al paciente que realice una aducción de cadera comprimiendo la pelota manteniendo esa compresión y contracción mínimo por seis segundos.

b) Mini squat

Paciente en bipedestación, se le solicita al paciente que realice una flexión simultánea de rodilla y de cadera en una amplitud controlada por el fisioterapeuta de unos cero a treinta gradas máximo, mantener esa posición por seis segundos mínimo, y regresar a la posición inicial de una forma relaja para no tensar musculatura ni generar una hiperextensión de rodilla

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El capítulo dos expresa el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos que se desean alcanzar con la presente investigación.

2.1 Planteamiento del Problema

La condromalacia patelar o rotuliana fue descrita por primera vez en Alemania en 1917 más popularizado por Koenig en 1924. Antes de darle un término apropiado a la condromalacia patelar sobre su definición exacta los doctores lo empleaban para todo diagnóstico en el que se hablara del dolor anterior de rodilla (Doberstein S., 2008). Desde el 2012 varios autores se refieren a la condromalacia patelar como un desgaste de cartílago o reblandecimiento del mismo en la articulación patelo femoral, dando a diferenciar el síndrome de dolor anterior de rodilla de la condromalacia en sus diferentes cuadros clínicos y las causas de los mismos (Kuznezov N., 2016).

Epidemiológicamente se observa en las diferentes bibliografías que las personas más recurrentes a padecer de condromalacia patelar son adolescentes y niños deportistas, personas sedentarias que sobrecargan la articulación, o

personas con insuficiencia o debilidad de la musculatura flexo-extensora de rodilla (García P., 2012). Se aprecia la patología en sus primeros grados en personas de 30 a 40 años disminuyendo la comodidad de ellas mismas al momento de realizar actividades de la vida diaria. Es más frecuente en el sexo femenino que en el masculino debido a la anchura pélvica y a los factores posturales como sociológicos, como el uso de tacones y un 65% a la debilidad muscular (Corbi S., 2016).

Según autores como García y Rodríguez (2016) se cree que una de las principales causas de la condromalacia patelar es el desequilibrio muscular de la rodilla; es decir la debilidad en la musculatura flexo-extensora de la articulación ya antes mencionada, por lo tanto, se considera que al realizar un programa adecuado de ejercicios de fortalecimiento podría prevenir el desgaste del cartílago articular por debilidad y tener un impacto socio económico en el área de la salud.

El ejercicio isométrico se conoce como el ejercicio en la que el músculo no se acorta durante la contracción (Smith T., 1991). Se considera en este mismo documento que a mayor cantidad de ejercicio isométrico, el corazón no bombea mucha sangre, pero debe luchar contra la resistencia periférica dando como resultado una hipertrofia en el músculo y un aumento de presión arterial y bombeo muscular. Según Heinjes en el 2004 se establece como una alternativa de tratamiento para la condromalacia patelar el ejercicio isométrico, así como el isotónico teniendo en cuenta: frecuencia, repetición y duración del ejercicio.

En la búsqueda de información científica, se han encontrado las dosificaciones y protocolos sobre la condromalacia patelar tipo II, que es cuando

se presenta ya sintomática. Más no los efectos de los ejercicios isométricos en la patología a revisar.

Por esta misma razón nos planteamos en esta investigación la pregunta siguiente: ¿Cuáles son los efectos terapéuticos de los ejercicios isométricos en el aparato flexo-extensora de rodilla que previenen la condromalacia rotuliana grado II en mujeres sedentarias de 18 a 25 años?

2.2 Justificación

El desequilibrio muscular o debilidad muscular producen una afección inicial en la estabilidad de la articulación de la rodilla principalmente en el desgaste del cartílago articular generando alteraciones funcionales, socio laborales y en calidad de vida del paciente, existen diferentes causas de la patología, en donde, la debilidad muscular presenta un 65% de la etiología de la lesión (Chan V., 2013).

Según Chan en un artículo publicado en el 2013 la estabilidad muscular en la articulación de rodilla ayudaría a disminuir la condromalacia patelar colocándolo como una alternativa de tratamiento en el área de fisioterapia; dando a entender que en esta rama de la salud se labora tanto en la prevención como en la rehabilitación de patologías.

Es por esa situación que se busca con la presente revisión documental, encontrar los efectos de los ejercicios isométricos para la estabilidad de la articulación de la rodilla y exponer los cambios fisiológicos; logrando con ello prevenir la condromalacia patelar en las mujeres; teniendo en cuenta que debe de

ser en el rango de edad entre los 18 y 25 años; debido a que las primeras manifestaciones de la patología aparecen entre los 30 y 40 años (Rodríguez J., 2012).

Para poder evitar las consecuencias de padecer condromalacia patelar, las cuales se manifiestan en variedad de síntomas afectando actividades de la vida diaria y el desempeño laboral, en varios estudios realizados en empresas se han presentado diversas bajas y ausencias debido a manifestar debilidad en la rodilla provocando dolor por desgaste articular en la misma.

Al evidenciar los efectos de los ejercicios isométricos en la prevención de la condromalacia rotuliana se podría disminuir la tasa de bajas laborales por la misma, y el gasto de servicio médico por medio de las diferentes empresas.

Como profesional de la fisioterapia es requerido tener bases científicamente aprobadas para aplicar ejercicios de una manera eficiente y confiable. Por tanto, se pretende dar a conocer las actualizaciones de los efectos de los ejercicios isométricos en la condromalacia patelar grado II. Los objetivos que guiarán la presente investigación son los siguientes:

Objetivo General:

Plantear los efectos del ejercicio isométrico de la musculatura flexo-extensora de rodilla para prevenir la condromalacia rotuliana grado II en mujeres sedentarias de 18 a 25 años.

Objetivos Específicos:

Exponer los cambios al interno de la articulación femoro-patelar en la presencia de condromalacia rotuliana grado II diferenciando las posibles

alteraciones en la articulación.

Explicar los efectos del ejercicio isométrico en la prevención de la degradación del tejido blando.

Integrar los efectos del ejercicio isométrico en el aparato flexo-extensor de rodilla para la prevención de la condromalacia rotuliana grado II.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Plantear los efectos terapéuticos del ejercicio isométrico del aparato flexo-extensora de rodilla para prevenir la condromalacia rotuliana grado II.

2.3.2 Objetivos particulares

Exponer los cambios al interno de la articulación femoropatelar en la presencia de condromalacia rotuliana grado II diferenciando las diferentes alteraciones en la articulación.

Explicar los efectos terapéuticos del ejercicio isométrico en la prevención de la degeneración del tejido blando.

Integrar los efectos terapéuticos del ejercicio isométrico en el aparato flexo extensor de rodilla para la prevención de la condromalacia rotuliana grado II.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

El capítulo tres se desarrolla la metodología que se siguió a lo largo de la revisión documental, como se recolectó la información, en este capítulo se pueden encontrar las variables del estudio, el tipo de estudio, enfoque de la investigación, criterios de inclusión y exclusión de la misma.

3.1 Materiales y métodos

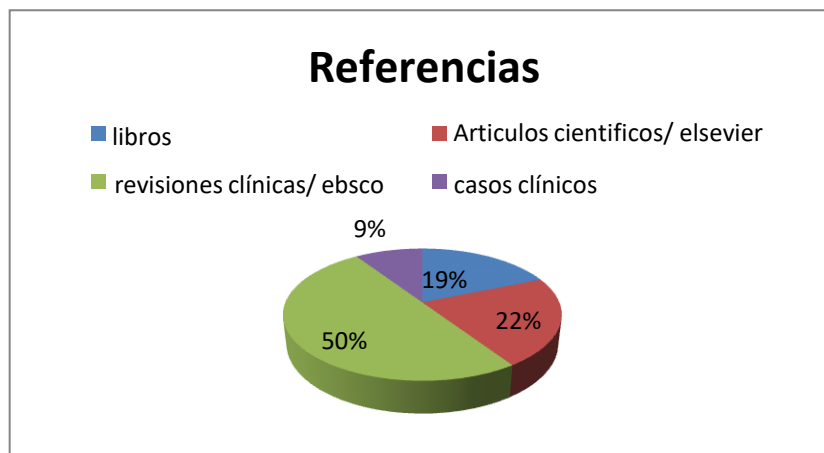


Figura 2. Fuentes consultadas.

Fuentes consultadas

Libros	6
Artículos científicos Elsevier	7
Revisiones clínicas/ Ebsco	16
Casos clínicos	3

Tabla 4. Fuentes consultadas.

3.1.1 Variables de la investigación

Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse. Ejemplos de variables son el género, la motivación intrínseca hacia el trabajo, el atractivo físico, el aprendizaje de conceptos, la religión, la resistencia de un material, la agresividad verbal, la personalidad autoritaria, la cultura fiscal y la exposición a una campaña de propaganda política. Las variables se pueden clasificar en dependiente la cual se presenta como consecuencia de una variable antecedente. Es decir, que es el efecto producido por la variable que se considera independiente, la cual es manejada por el investigador y que se puede definir como la que antecede a una variable dependiente, la que se presenta como causa y condición de la variable dependiente, es decir, son las condiciones manipuladas por el investigador a fin de producir ciertos efectos. Una vez resueltas las conceptualizaciones, se procede a mostrar las variables de la presente investigación.

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

Tipo	Nombre	Def. conceptual	Def. operacional	Fuentes
Independiente	Ejercicios isométricos.	La contracción isométrica es aquella donde mantiene su longitud en la cual la tensión o fuerza muscular es equivalente a la resistencia externa, no existe movimiento ni trabajo mecánico, en el cual se mantiene el ángulo y se está produciendo la tensión muscular.	Los ejercicios Isometricos se pueden medir de diferentes formas desde la fuerza muscular, por tiempo y por resistencia muscular.	López chicharro 2006
Dependiente	Condromalacia Patelar grado II	La condromalacia patelar hace referencia a la enfermedad o lesión de cartílago articular de la rótula que se manifiesta con dolor en la parte anterior de la rodilla, se distinguen diferentes fases. Iniciando con pequeño reblandecimiento y una cierta inflamación en el cartílago articular, normalmente en la parte posterior de la rodilla, según el grado II presenta Fragmentación y fisuración en zonas de 1.25 cm o menos.	La condromalacia rotuliana se puede medir por medio de la tabal o escala clasificada por grados de afección, Outerbridge, por artroscopia rotuliana.	Díaz E. 2015
	Variable sociodemográfica	Indicadores sociales, económicos y demográficos que permiten segmentar la población en grupos homogéneos y así definir al público objetivo de una campaña de comunicación.	La variable sociodemográfica se mide según sexo, edad, y desarrollo	Sabino C. 1999.
	Sexo	Mujer		
	Edad	Rango de 18 a 25 años		

Tabla 5. Variables de investigación. Elaboración propia.

3.2 Enfoque de investigación

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema. Utiliza la recolección de datos para afinar las preguntas de investigación, o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. El enfoque cualitativo que según Arias se define como “características o atributos que se expresan de forma verbal (no numérica), es decir, mediante palabras”. (2012: 58). En consecuencia, la información fue obtenida a través de una revisión bibliográfica el cual consta con la recopilación de documentos que demuestren los efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexo extensor de rodilla sin utilizar ningún tipo de medición numérica.

3.3 Tipo de estudio

Los tipos de estudio se dividen en experimentales y no experimentales, a su vez se subdividen en direccional, no direccional, correlacional y descriptivo, en consecuencia, para poder llevarse a cabo esta investigación se utilizó el estudio de tipo descriptivo, el cual, es definido por Fidias de la siguiente manera “indican una probable relación no causal entre variables cualitativas”. (2012: 53). Por tanto, la investigación se considera descriptiva, ya que se presenta la recopilación de datos con un fin de identificar la eficacia de los diferentes efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexo extensor de rodilla, que se encuentran en la prevención de lesiones en patologías articulares como la condromalacia patelar.

3.4 Método de estudio

La presente investigación se realizó haciendo uso del método teórico, debido a que es el que corresponde para las revisiones documentales. El mencionado método, se llevó a cabo a través de los procedimientos análisis – síntesis, el cual se define: Se contraponen en cierto momento del proceso, pero en otro se complementa, se requieren; uno sin el otro no puede existir. Por tanto, se analizaron artículos científicos, documentos, libros donde muestran los diferentes efectos de los ejercicios isométricos en el aparato flexo extensor de rodilla para la prevención de condromalacia patelar años partiendo de conceptos generales desarrollados en la descripción anatómica, fisiológica y biomecánica, así como también, especificidades propias de las variables en estudio, hacienda énfasis en la variable independiente descrita en la investigación.

3.5 Diseño de investigación

Fidias hace énfasis en que la investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (2012: 27), por tanto, durante el proceso de esta investigación, se obtuvieron datos adquiridos de libros de anatomía, fisiología, lesiones articulares, biomecánica articular así también, en revistas y otros documentos; posteriormente organizados y así lograr una interpretación más detallada para dar respuesta a los objetivos propuestos, quedando en evidencia que los datos se recabaron de fuentes

secundarias. Asimismo, se presenta como investigación no experimental, porque no hubo manipulación alguna de las variables.

3.6 Criterios de selección

Inclusión	Exclusión
Material documental sobre pacientes con condromalacia rotuliana. Evidencia documental sobre los ejercicios isométricos como tratamiento fisioterapéutico para la condromalacia. Libros de ejercicio terapéutico y fisiología del ejercicio para explicar y especificar el ejercicio isométrico. Antecedentes de condromalacia rotuliana. Evidencia documental de tratamiento de ejercicio terapéutico en pacientes con condromalacia rotuliana. Evidencia documental de daño tisular en presencia de condromalacia rotuliana.	Material documental sobre pacientes con lesiones de rodilla a excepción de la condromalacia rotuliana. Evidencia documental de tratamiento alternativo al ejercicio isométrico en la condromalacia rotuliana, Material documental sobre pacientes con tratamiento quirúrgico o invasivo en pacientes con condromalacia rotuliana.

Tabla 6. Criterios de Inclusión y exclusión. Elaboración propia.

Es importante mencionar que, para agilizar y optimizar la búsqueda de información, en la presente investigación, se tomaron en consideración las siguientes palabras claves: condromalacia patelar, lesiones articulares, desgaste de cartílago articular, prevención de lesiones.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

El capítulo cuatro expone los resultados brindados para la explicación de cada uno de los objetivos de la investigación realizada, al final se establecen las conclusiones y la perspectiva que se tiene para dicho trabajo de investigación.

4.1 Resultados

En este apartado se hablará de los diferentes resultados que obtuvieron en la investigación documental acerca de la condromalacia patelar según cada uno de los objetivos planteados previamente.

Diferentes artículos exponen los distintos cambios al interno de la articulación femoropatelar en la presencia de condromalacia rotuliana el cual es el primer objetivo planteado en la investigación.

Según Hatice Rosorlu en su artículo *The relation between chondromalacia patellar and meniscal tear* publicado en el 2017; evidencia la relación de la condromalacia patelar y las lesiones meniscales, en la que se obtuvo como resultado que el 54% de la población presenta un cartílago retrorrotuliano normal en la evaluación radiológica y un 46% de la población presenta condromalacia rotuliana. En el 38% de la población que presenta condromalacia rotuliana se observa rotura de menisco medial, y el 25% en el grupo normal sin presencia de degeneración de cartílago. Estos diferentes resultados expresan la relación de la condromalacia patelar y los diferentes cambios o lesiones de tejido blando en la articulación de la rodilla.

Ertugrul Aksahin en la publicación titulada *Deformidad en el plano sagital de inclinación de la articulación patelofemoral: un nuevo concepto en pacientes con condromalacia rotuliana*, publicada en 2016 describe la importancia del cambio del ángulo y cargas en pacientes que presentan condromalacia patelar, en la cual se obtuvo como resultado que en los ángulos de 30 y 90 grados de flexión de rodilla se encuentra un aumento de carga a nivel cartílago retropatelar en la inclinación rotuliana en plano sagital, produciendo tensión en el tejido blando de la articulación de la rodilla.

Dr. Alejandro Álvarez López en un artículo publicado en el 2002 acerca de las diferentes técnicas de diagnóstico en imagenología, y las alteraciones presentes en cada uno de los grados de condromalacia patelar. Se obtuvo como resultado los diferentes tipos de diagnóstico los cuales son la resonancia magnética, artroscopia y los rayos x, en los que solo la artroscopía presenta una tabla específica llamada Escala de Outerbridge en la cual se presentan los diferentes grados de condromalacia y la degeneración del cartílago y daño por área en centímetro.

- Grado 0: Normal.
- Grado I: Reblandecimiento y edema del cartílago articular.
- Grado II: Fragmentación y fisuración en zonas de 1.25 cm o menos.
- Grado III: Zona afecta mayor a 1.25 cm.
- Grado IV: erosión del cartílago que llega hasta el hueso subcondral.

(Escala de Outerbridge)

Respondiendo al objetivo I el cual era exponer los distintos cambios al interno de la articulación femoropatelar en la presencia de condromalacia rotuliana; se obtuvieron los siguientes hallazgos: la relación de la condromalacia patelar y los diferentes cambios o lesiones de tejido blando en la articulación de la rodilla como las fisuras en meniscos se presentan en los ángulos de 30 y 90 grados de flexión de rodilla se encuentra un aumento de carga a nivel cartílago retro patelar en la inclinación rotuliana en plano sagital, produciendo tensión en el tejido blando de la articulación de la rodilla, solo la artroscopía presenta una tabla específica llamada “Escala de Outerbridge” en la cual se presentan los diferentes grados de condromalacia y la degeneración del cartílago y daño por área en centímetros.

Explicar los efectos del ejercicio isométrico en la prevención de la degeneración del tejido blando, fue otro de los objetivos planteados en la investigación para evidenciar el beneficio; la diferente información documental que se encuentra acerca del ejercicio isométrico y sus efectos en los diferentes tejidos blandos. Según Valentin Doguet, en su artículo publicado en 2017, llamado Efecto longitud del músculo sobre la excitabilidad

corticoespinal durante concéntrica máxima, contracciones isométricas y excéntricas de los extensores de la rodilla, en el cual se buscan y se obtienen las diferentes formas de potencialización de los músculos flexo extensores de rodilla en las diferentes contracciones; la concéntrica máxima que se evalúa con la fuerza máxima muscular, contracción isométrica y excéntrica, en la cual también se obtiene como resultado la relación de los ángulos del ejercicio y el tipo de contracción, el tiempo y la repetición del ejercicio, los cuales fueron 12 repeticiones por tipo de contracción manteniendo cada repetición de la contracción isométrica 10 segundos. Dando como resultado mayor excitabilidad y potencialización muscular en los ejercicios excéntricos e isométricos según el ángulo en que se realizan los cuales fueron 30, 60, 90, y 100 grados. La isometría presenta mayor excitabilidad en ángulos de 60 y 90 grados en flexión de rodilla.

En el estudio de caso realizado por Azzam Alarab en 2019 a una mujer de 32 años que presentaba síndrome patelo femoral, a quien se le realizaron 8 sesiones de tratamiento fisioterapéutico específico para dolor patelo femoral; sesiones de 35 a 45 minutos, en cada una de las sesiones se incluyeron ejercicios isométricos, para musculatura de rodilla y cadera, se evidenció una mejora en la estabilidad articular, posterior a las sesiones fisioterapéuticas planteadas previamente, disminuyendo dolor patelo femoral, aumento de fuerza según Oxford en musculatura trabajada, obteniendo un aumento en grado 3 a grado 4 en flexión y aducción de cadera, extensión de rodilla luego de la intervención fisioterapéutica; deja en evidencia la importancia del ejercicio isométrico para la disminución de tensión en la articulación a tratar y prevenir daños tisulares precedentes de diferentes lesiones degenerativas.

En un estudio de Hui Yin Lim, en 2017 llamado, Efectos de los ejercicios de resistencia lenta isométrica, excéntrica, o pesados sobre el dolor y la función en personas con tendinopatía rotuliana: una revisión sistemática se evidencia que los ejercicios isométricos pueden guiarse clínicamente y prescribirse en casa, alivian el dolor a largo plazo y mejoran la estabilidad articular, en cambio los ejercicios de peso y excéntricos se necesita asistencia en clínica por cualquier alteración en la lesión presentada, aliviando el dolor a corto plazo, funcionalidad tendinosa y fuerza.

Respondiendo al objetivo II, explicar los efectos del ejercicio isométrico en la prevención de la degeneración del tejido blando, se evidenciaron los siguientes hallazgos; se presenta mayor excitabilidad y potencialización muscular en los ejercicios excéntricos e isométricos de acuerdo al ángulo en que se realizan; la isometría presenta mayor excitabilidad en ángulos de 60 y 90 grados en flexión de rodilla, con una dosificación de 12 repeticiones manteniendo 10 segundos en cada repetición; evidenciando con ello la importancia del ejercicio isométrico para la disminución de tensión en la articulación a tratar y prevenir daños tisulares precedentes de diferentes lesiones degenerativas. los ejercicios isométricos pueden guiarse clínicamente y prescribirse para su realización en casa, alivian el dolor a largo plazo y mejoran la estabilidad articular.

Integrar los efectos del ejercicio isométrico en el aparato flexo extensor de rodilla para la prevención de la condromalacia rotuliana fue uno de los aspectos y objetivos de la investigación para comprobar la importancia del ejercicio isométrico y sus efectos en el cartílago articular.

Esin Benli, en el estudio del 2018, Efectos de los ejercicios isocinéticos, isométricos y aeróbicos en las variables clínicas y el volumen del cartílago de la rodilla utilizando imágenes de resonancia magnética en el cual se obtuvo como resultado que en los grupos en los que se aplicó el ejercicio isocinético y aeróbico hay una disminución del dolor y en el isocinético un aumento de fuerza muscular, a diferencia del ejercicio isométrico el cual fue en el único ejercicio en el que se obtuvieron resultados favorables en el aumento del grosor del cartílago retro rotuliano, a comparación de los otros ejercicios en los cuales no se ve ningún cambio.

Según Dawid B., en su artículo publicado en 2019, Análisis de la calidad del movimiento artrocinemático patelofemoral en cadenas cinéticas abiertas y cerradas se ve evidenciado que los ejercicios isométricos en cadenas cinéticas cerradas específicamente, con carga y sin carga externa proporcionan resultados evidentes de la disminución de dolor por lesiones condrales a nivel de la rodilla y sobre todo libera la tensión entre cartílago y hueso subcondral.

Respondiendo al objetivo III, Integrar los efectos del ejercicio isométrico en el aparato flexo extensor de rodilla para la prevención de la condromalacia rotuliana; el ejercicio isométrico fue el único ejercicio en el que se obtuvieron resultados en el aumento del grosor del cartílago retro rotuliano, a comparación de los otros ejercicios en los cuales no se evidencia ningún cambio; los ejercicios isométricos en cadenas cinéticas cerradas específicamente, con carga y sin carga externa, proporcionan resultados evidentes de la disminución de dolor por lesiones condrales a nivel de la rodilla y sobre todo libera la tensión entre cartílago y hueso subcondral.

4.2 Discusión

En este apartado se deja en evidencia puntos de vista diferentes entre los autores en referencia a las distintas formas para encontrar sus resultados acerca de las técnicas aplicadas a la patología.

Según Hatice Rosorlu en el artículo *The realation between chondromalacia pattela and meniscal tear* publicado en 2017 se discute que según la evaluación presente en el artículo se afirma la prevalencia de la condromalacia en mujeres por una diferencia significativa en la población que presenta condromalacia patelar de un 55.1% mujeres, 38.7% hombres. También se discute la prevalencia entre los grados de condromalacia en los cuales se divide de la siguiente forma, 16% grado I, 8.5% grado II, 8.5% grado III, y 13% grado IV, en lo que se enfoca en la prevención de condromalacia grado II y evitar presentar el grado que se conoce como grado sintomático.

Valentin Doguet según su artículo Efecto longitud del músculo sobre la excitabilidad corticoespinal durante concéntrica máxima, contracciones isométricas y excéntricas de los extensores de la rodilla publicado en el 2017, se discute la excitabilidad y potencialización muscular según la contracción determinada fijando que presenta una mayor excitabilidad el ejercicio isométrico en 75 grados de flexión de rodilla y los 100 grados de flexión de rodilla mayor excitabilidad en excéntrico.

Esin Benli en el 2018 en su artículo Efectos de los ejercicios isocinéticos, isométricos y aeróbicos en las variables clínicas y el volumen del cartílago de la rodilla utilizando imágenes de resonancia magnética se discute y se afirma que hay un aumento de grosor de cartílago retro patelar en el tratamiento de ejercicio isométrico mayor y

significante que en los demás ejercicios y ningún cambio en el cartílago femoral. En el estudio de casos *Hydrokinesiotherapy* en condromalacia patelar: estudio de caso en el 2015 por el Dr. Arturo Ocaño Sahores se discute la importancia de los ejercicios isométricos, pero de igual forma que la terapia en agua es benéfica en la condromalacia patelar, por la liberación de tensión a nivel articular, pero nunca dejando de lado la importancia de la isometría para la estabilidad articular.

De igual forma Dawid B., en 2018 en su artículo Análisis de la calidad del movimiento artrocinemático patelofemoral en cadenas cinéticas abiertas y cerradas plantea y afirma la importancia de la isometría para la prevención de lesiones y disminución de dolor patelo femoral, y lesiones condrales, pero establece la importancia de la inclusión de ejercicios isométricos en cadena cinética cerrada específicamente por la disminución de tensión a nivel articular entre cartílago y hueso subcondral y aporte en la rehabilitación de lesiones condrales.

4.3 Conclusión

En base a la revisión documental antes expuesta, se concluye que la condromalacia patelar es una patología que cuenta con una incidencia principalmente en mujeres debido a aspectos socioculturales y anatómicos, no hay estudios suficientes para categorizar las edades en las que se presenta la patología, pero si un estimado del mismo, el cual es un rango entre 30 a 40 años presentando un grado de condromalacia sintomático (Grado II).

De acuerdo en la revisión realizada, la mayoría de los autores consultados, mostraron que el tratamiento por medio de ejercicio terapéutico, específicamente los

ejercicios isométricos, como inicio de ella, resulta efectiva para la recuperación funcional; sin embargo, no se establece una clasificación específica de los ejercicios isométricos a realizar en cada uno de los grados presentes de condromalacia, ni según el sexo que la padece, y que puede ser combinado con diferentes tipos de técnicas como la hidroterapia o la electroterapia.

Los ejercicios isométricos son un método accesible para trabajar de manera específica, con presencia del fisioterapeuta o en ausencia de él, pero siempre teniendo en cuenta que cada paciente requiere de una dosificación específica cumpliendo con los principios del ejercicio, dejando patente que si los ejercicios isométrico realizados entre las edades de 18 a 25 años puede favorecer a la prevención de degeneración de cartílago y no ya cuando se presenta la condromalacia sintomática (grado II), en el rango de edad de 30 a 40 años.

4.4 Perspectivas

La presente revisión documental, fue elaborada con el fin de recopilar los efectos de los ejercicios isométricos en la condromalacia rotuliana. Dicha información recopilada se puede utilizar para poder establecer diferentes puntos que quedan a la deriva en la aplicación los ejercicios isométricos para la recuperación y prevención de la condromalacia rotuliana. Como las dosificaciones de ejercicio, por sexo, la clasificación de los ejercicios isométricos y la aplicación de los ejercicios según el grado presente de condromalacia rotuliana.

Es importante recalcar la diferenciación entre síndrome patelo femoral y condromalacia rotuliana debido a que diferentes autores lo siguen trabajando y estandarizándolo como una misma patología.

A su vez podría ser utilizado como una referencia teórica para las nuevas generaciones de estudiantes, profesionales en el área de la salud y en la realización de investigaciones relacionadas con la condromalacia rotuliana y el ejercicio isométrico.

REFERENCIAS

- Alvarez, A. (2002). *Condromalacia de rotula, diagnóstico y tratamiento artroscópica*.
- Alarab, A. (2019). *Ejercicios isométricos y Movilización Técnica para el síndrome patelofemoral: Reporte de un caso*.
- A. Basas Gacía, C. Fernández de las Peñas, J. A. Marín Urrialde. (2003) *Tratamiento fisioterápico de la rodilla*. España: McGraw-Hill.
- Akzahin, E. (2016). *Sagital deformidad plano de inclinación de la articulación patelofemoral: un nuevo concepto en pacientes con condromalacia rotuliana*. EEUU.
- Alves, F. (2005). *Condromalacia patelar: Aspectos estructurales, molecular, la morfología y biomecánica*.
- Arvelo, N (2012). *Cinematica articular*. Recuperado de: <https://docplayer.es/45668435-Cinematica-articular.html>
- Abreu, J (2012). *Hipótesis, Método & Diseño de Investigación*. Recuperado de: [http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)
- Beaumont, A. (2018). *Global y regional del ventrículo izquierdo durante la deformación circunferencial progresiva de ciclismo y el ejercicio isométrico extensión de la rodilla*.
- Benli, E. (2018). *Efectos de los ejercicios isocinéticos, isométricos y aeróbicos en las variables clínicas y el volumen del cartílago de la rodilla utilizando imágenes de resonancia magnética*. Brasil.

- Cohen M, Abdalla RJ, Ferreti M, Silva PR. (2003). *Síndrome Patelofemoral*. In: Cohen M, Abadía RJ. Leoes dos Esportes Diagnostico Prevencao- Tratamento. Rio de Janeiro: Revinter.
- Corbi Peidro, S. (2016-2017). *Prevencion de la condromalacia rotuliana*. Obtenido de <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3981/1/CORB%C3%8D%20PEIDRO%20C%20SANDRA.pdf>
- Dressendorfer, R. (2018). *Dolor de Rodilla/ revisión clínica*.
- Doguet, V. (2017). *Efecto longitud del músculo sobre la excitabilidad corticoespinal durante concéntrica máxima, contracciones isométricas y excéntricas de los extensores de la rodilla*.
- Dawid, B. (2019). *Análisis de la calidad del movimiento artrocinemático patelofemoral en cadenas cinéticas abiertas y cerradas*.
- E. Latarjet - Ruiz Liard. (2005). *Anatomía Humana*. Editorial Médica Panamericana.
- Fuertes Martinez, J.A.(1994) *Fundamentos biomecánicos de la musculación*. Madrid.
- Fort A, Pujol M. (2017). *Concepto actual del síndrome de dolor femorrotuliano en deportistas*. Fisioterapia. Available from: <http://www.pedro.org.au/spanish>.
- Hall, C. (2006). *Ejercicio terapeutico recuperación funcional*. España: Editorial Paidotribo.
- Hernaiz,A(s.f).*Biomecanica de rodilla*. Recuperado:de: <http://www.oc.lm.ehu.es/Departamento/Investigacion/TesisPDF/Tesis%20Hernaiz%0AAl zamora.pdf>
- Huter Becker, A. (2006). *Fisiologia y teoría del entrenamiento*. España: Editorial Paidotribo.
- Kapandji, A. (2006). *Fisiologia articular*. Madrid: Medica Panamericana.
- Kendall, F. (2007). *Musculos, pruebas funcionales, dolor*. España: Marbán libros.

- Kimberly L. (2015). *Hip Strengthening Prior to Functional Exercises Reduces Pain Sooner Than Quadriceps Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial*. Orthop Sports Phys Ther.
- Kisner, C. (2005). *Ejercicio Terapeutico*. Filadelfia, Pensilvania, EEUU: Editorial Paidotribo.
- Koh JL, Stewart C. Patellar Instability. Clin Sports Med. 2014;33:461-476.
- Latarjet M, Ruiz L. (1996). *Anatomía humana*. 3 ed. México: Editorial Médica Panamericana,
- López Chicharro, J. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Buenos Aires, Madrid: Médica Panamericana.
- McConnell J, Cook H. *Anterior Knee Pain*. In: Brukner P, Karim K. Clinical sports medicine. 2 ed. New York: Worlwide, 2001.
- Nordin M, Frankel VH. *Basic biomechanics of the musculoskeletal system*. J Biomech 2002; 35(6): 872.
- Oliveira,F. (2003). *Condromalácia patelar por desequilíbrio do quadríceps femoral*. Cadernos Brasileiros de Medicina, 16, 30-50.
- Ocaño, A. (2015). *Hydrokinesiotherapy EN condromalacia patelar*.
- Ocaño,A. (2015). *Diagnóstico y tratamiento de la condromalacia de la rótula*. España: EBSCO.
- Ortiz Cervera, V. (1999) *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición*. Barcelona. Ed. Inde.
- Popov, S.N. (1988) *La cultura Física Terapeutica*. Moscu. Ed.Ráduga.
- Rosorlu, H. (2017). *The realation between chondromalacia pattela and meniscal tear*. EEUU: Ebsco.

Rodriguez, P. (2015). *Fuerza, clasificación y pruebas de valoración*.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2012). *Metodología de la Investigación*.

McGraw-Hill.

Vega, F. (2002). *Rasurado vs radiofrecuencia Tratamiento comparativo de la condromalacia patelofemoral bilateral grado II-III por artroscopia*. EEUU: Ebsco rehabilitation.

Yim Lim, H. (2017). *Efectos de los ejercicios de resistencia lentos isométricas, excéntricas, o pesados sobre el dolor y la función en personas con tendinopatía rotuliana: una revisión sistemática*. EEUU. Ebsco rehabilitation.