

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

**Beneficios terapéuticos de las ondas de choque
en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad
con enfermedad de Osgood-Schlatter**

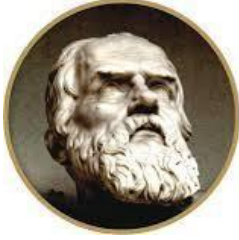


Que Presenta

**Maria Andrea Porras Herrera
Karen Estefani Sosa Pérez**

Ponentes

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

Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter



Tesis profesional para obtener el Título de Licenciado en Fisioterapia

Que Presenta

Maria Andrea Porras Herrera

Karen Estefani Sosa Pérez

Ponentes

L.F.T. Arturo Contreras Amaro

Director de Tesis

Lcda. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala.

2020

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Karen Estefani Sosa Pérez, Maria Andrea Porras Herrera
Director de Tesis	L.F.T. Arturo Contreras Amaro
Asesor Metodológico	Lcda. María Isabel Díaz Sabán



Guatemala, 25 de septiembre del 2021

Estimadas alumnas:

Maria Andrea Porras Herrera y Karen Estefani Sosa Pérez

Presentes.

Respetables alumnas:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

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

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Haly Guadalupe
Cristina Caxaj Interiano
Secretario

Lic. Cinthya Semiramis
Pichardo Torres
Presidente

Lic. Arturo Contreras
Amaro
Examinador



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

Guatemala, 25 de septiembre del 2021

Estimadas alumnas:

Karen Estefani Sosa Pérez y Maria Andrea Porras Herrera

Presentes.

Respetables alumnas:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter”** correspondiente al Examen General Privado de la Carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por ustedes, ha dictaminado dar por APROBADO el mismo.

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

Atentamente,

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Haly Guadalupe
Cristina Caxaj Interiano
Secretario

Lic. Cinthya Semiramis
Pichardo Torres
Presidente

Lic. Arturo Contreras
Amaro
Examinador

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: **“Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter”** de las alumnas: **Maria Andrea Porras Herrera y Karen Estefani Sosa Pérez.**

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

Atentamente



Lic. Arturo Contreras Amaro
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



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: **“Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años con enfermedad de Osgood-Schlatter”** de las alumnas: **Karen Estefani Sosa Pérez, Maria Andrea Porras Herrera.**

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

Atentamente

Lic. Arturo Contreras Amaro
Asesor de tesis
IPETH – Guatemala



Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación


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 las alumnas **Maria Andrea Porras Herrera y Karen Estefani Sosa Pérez** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter”** 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


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 las alumnas **Karen Estefani Sosa Pérez, Maria Andrea Porras Herrera** de la Licenciatura en Fisioterapia, culminaron su informe final de tesis titulado: **“Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter”** 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
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del Director: L.F.T. Arturo Contreras Amaro
Nombre del Estudiante: María Andrea Porras Herrera
Nombre de la Tesina/sis: Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter
Fecha de realización: 13/05/2020

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 APROBACIÓN 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.			
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 las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
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



ARTURO CONTRERAS AMARO

Nombre y Firma Del Director de Tesis



**IPETH, INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN**

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESIS
DIRECTOR DE TESIS**

Nombre del Director: L.F.T. Arturo Contreras Amaro
Nombre del Estudiante: Karen Estefani Sosa Pérez
Nombre de la Tesina/sis: Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter
Fecha de realización: 13/05/2020

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 APROBACIÓN 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 las razones por las cuales se realiza la investigación y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico o práctico.	X		
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



ARTURO CONTRERAS AMARO

Nombre y Firma Del Director de Tesis



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

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

Nombre del Asesor: Lcda. Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: María Andrea Porras Herrera
Nombre de la Tesina/sis: Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter
Fecha de realización:

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 APROBACIÓN 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>	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.			
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.			
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.			
d.	Orientación vertical excepto gráficos.			
e.	Paginación correcta.			
f.	Números romanos en minúsculas.			
g.	Página de cada capítulo sin paginación.			
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.			
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.			
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.			
k.	Times New Roman (Tamaño 12).			
l.	Color fuente negro.			
m.	Estilo fuente normal.			
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.			
o.	Texto alineado a la izquierda.			
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.			
q.	Interlineado a 2.0			

r.	Resumen sin sangrías.			
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.			
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.			
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.			
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.			
2.	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.			
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.			
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.			
d.	Continuidad en los párrafos.			
e.	Párrafos con estructura correcta.			
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)			
g.	Correcta escritura numérica.			
h.	Oraciones completas.			
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.			
j.	Uso correcto de signos de puntuación.			
k.	Uso correcto de tildes.			
	Empleo mínimo de paréntesis.			
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.			
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.			
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.			
o.	Indicación de grupos con números romanos.			
p.	Sin notas a pie de página.			
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.			
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.			
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.			
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.			
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.			
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.			
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.			
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.			
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones

a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.			
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.			
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.			
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.			
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.			
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.			
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.			
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.			
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.			
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.			
k.	Comunicó claramente su información.			
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.			
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.			
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.			
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.			
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.			

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución

Nombre y Firma del Asesor Metodológico



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

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

Nombre del Asesor: Lcda. Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Karen Estefani Sosa Pérez
Nombre de la Tesina/sis: Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter
Fecha de realización:

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 APROBACIÓN 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>	
1	Formato de Página			
a.	Hoja tamaño carta.			
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.			
c.	Margen izquierdo a 3.5 cm.			
d.	Orientación vertical excepto gráficos.			
e.	Paginación correcta.			
f.	Números romanos en minúsculas.			
g.	Página de cada capítulo sin paginación.			
h.	Inicio de capítulo centrado, mayúsculas y negritas.			
i.	Número de capítulo estilo romano a 8 cm del borde superior de la hoja.			
j.	Título de capítulo a doble espacio por debajo del número de capítulo en mayúsculas.			
k.	Times New Roman (Tamaño 12).			
l.	Color fuente negro.			
m.	Estilo fuente normal.			
n.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.			
o.	Texto alineado a la izquierda.			
p.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.			
q.	Interlineado a 2.0			

r.	Resumen sin sangrías.			
s.	Uso de viñetas estándares (círculos negros, guiones negros o flecha.			
t.	Títulos de primer orden con el formato adecuado 16 pts.			
u.	Títulos de segundo orden con el formato adecuado 14 pts.			
v.	Títulos de tercer orden con el formato adecuado 12 pts.			
2.	Formato Redacción	Si	No	Observaciones
a.	Sin faltas ortográficas.			
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.			
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medido.			
d.	Continuidad en los párrafos.			
e.	Párrafos con estructura correcta.			
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)			
g.	Correcta escritura numérica.			
h.	Oraciones completas.			
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.			
j.	Uso correcto de signos de puntuación.			
k.	Uso correcto de tildes.			
	Empleo mínimo de paréntesis.			
l.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.			
m.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.			
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.			
o.	Indicación de grupos con números romanos.			
p.	Sin notas a pie de página.			
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.			
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.			
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.			
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.			
e.	Uso de corchetes, para incluir agregados o explicaciones.			
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.			
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente en su bibliografía.			
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.			
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones

a.	Agrupó y organizó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.			
b.	Reunió información a partir de una variedad de sitios Web.			
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.			
d.	Revisó su búsqueda basado en la información encontrada.			
e.	Puso atención a la calidad de la información y a su procedencia de fuentes de confianza.			
f.	Pensó acerca de la actualidad de la información.			
g.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.			
h.	Tuvo cuidado con la información sesgada.			
i.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.			
j.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.			
k.	Comunicó claramente su información.			
l.	Examinó las fortalezas y debilidades de su proceso de investigación y producto.			
m.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.			
n.	Los materiales utilizados fueron los correctos.			
o.	El marco metodológico se fundamenta en base a los elementos pertinentes.			
p.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.			

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución

Nombre y Firma del Asesor Metodológico

DICTAMEN DE TESINA

Siendo el día 16 del mes de Ju n i o del año 2020

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

Los C.C.

Director de Tesina
Función

L. F. T. Arturo Contreras Amaro

Asesor Metodológico
Función

Lcda. Isabel Díaz Sabán

Coordinador de Titulación
Función

Lcda. Itzel Dorantes Venancio

Autorizan la tesina con el nombre de:

Beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter

Realizada por el Alumno:

María Andrea Porras Herrera, Karen Estefani Sosa Pérez

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.


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

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Joel y Andrea, a mi hermano Alejandro, a mis abuelas Yaya y Blaqui, a mi primo José Andrés, a mi tío Ricardo, mi tía Gaby que siempre estuvieron para apoyarme en la trayectoria de mi carrera, también a mis demás familiares que están lejos como mi tía Ila y Stephanie, a la memoria de mi abuelo Mario y a mis amigos Raúl, Anthony y Dinora a mis compañeras de universidad: Karen, Wendoly, Nicy, Mónica, Evelyn, Hillary, Laleshka, Sabby, Madison, Sheily y Shirley (Andrea Porras).

Dedico la presente a mis padres, Héctor Emilio Sosa Monroy y Rebeca Aracely Pérez Castillo porque me han enseñado que en la vida se debe hacer lo posible y soñar en grande para culminar lo que se empieza, también lo dedico a mis amigos quienes me brindaron su apoyo y me alentaron a no darme por vencida (Karen Sosa).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a mi familia por todo su apoyo tanto económico como moral en esta trayectoria, a mis docentes por ser una guía en este camino especialmente al licenciado Omar que clínica no hubiera sido lo mismo sin él, a Ruber, Jorimar, Marbella, Javier, Alexis por compartir su conocimiento y sobre todo al Licenciado Arturo Contreras por ser la guía en mi proceso final de titulación y por estar para mi apoyo en todo momento (Andrea Porras).

Quiero agradecer principalmente a mis padres por su apoyo incondicional, a Dios por permitirme la vida y lograr culminar mi carrera universitaria, quiero agradecer a los licenciados en general, pero sobre todo a Keyla Sosa, Ruber Velásquez y Jorimar Armas, por brindarme sus conocimientos y hacer que este camino fuera más fácil, así mismo quiero agradecer a mi supervisora de clínica externa (Práctica clínica 3) Carolina Chan quien con su paciencia y sus valores transmitidos durante mi estadía en REHAB me ayudaron a mejorar en mi ojo clínico y abordajes de tratamientos terapéuticos (Karen Sosa)

PALABRAS CLAVES

Síndrome de Osgood-Schlatter, Tendinopatía, Osteocondritis, Apofisitis por tracción de Osgood-Schlatter, Apofisitis del tubérculo tibial, Adolescentes, Fisioterapia, Tratamiento, Ondas de choque, Futbolistas.

KEYWORDS

Osgood-Schlatter's syndrome, extracorporeal shock waves, tendinopathy, Physiotherapy, Osteochondritis.

ÍNDICE PROTOCOLARIO

PORTADILLA	i
INVESTIGADORES RESPONSABLES	ii
HOJA DE AUTORIDADES Y TERNA EXAMINADORA	iii
CARTA DE APROBACIÓN DEÑ ASESOR	iv
CARTA DE APROBACIÓN DEL REVISOR	v
LISTAS DE COTEJO ASESOR	vi
LISTAS DE COTEJO METODÓLOGICO	vii
HOJA DE DICTAMEN DE TESIS	viii
DEDICATORIA	ix
AGRADECIMIENTOS	x

ÍNDICE EXPOSITIVA

DEDICATORIA	ix
AGRADECIMIENTOS.....	x
PALABRAS CLAVES.....	xi
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I	3
1.1. Antecedentes generales	3
1.1.1. Anatomía	3
1.1.2. Biomecánica de Rodilla	14
1.1.3. Osgood-Schlatter	15
1.1.4. Tendinopatía	16
1.1.5. Fisiopatología del tendón	18
1.1.6. Fractura	18

1.1.7. Clasificación	20
1.1.8. Cuadro clínico	21
1.1.9. Etiología de Osgood-Schlatter	22
1.2. Antecedentes específicos	23
1.2.1. Ondas de choque	23
1.2.2. Dosificación	26
1.2.3. Efectos fisiológicos	28
1.2.4. Indicaciones	29
1.2.5. Contraindicaciones	30
1.2.6. Precauciones	30
CAPÍTULO	II
.....	31
2.1. Planteamiento del problema	31
2.2. Justificación	33
2.3. Objetivos	34
2.3.1. Objetivo general	34
2.3.2. Objetivos particulares	35
CAPÍTULO III	36
3.1. Materiales y métodos	36
3.1.1. Materiales	36
3.1.2. Métodos	37
3.1.3. Variable	39
3.2. Enfoque de la investigación	40
3.3. Tipo de estudio	41
3.4. Método de investigación	41
3.5. Diseño de investigación	41
3.6. Criterios de selección	42
CAPÍTULO IV	43
4.1. Resultados	43
4.1.1. Enfermedad de Osgood-Schlatter	43
4.1.2. Fisiopatología de fractura	43
4.1.3. Ondas de Choque	44
4.2. Discusión	48
4.3. Conclusión	50
4.4. Perspectivas y Alcances	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esqueleto humano
3

Figura 2. Sistema músculo esquelético
4

Figura 3. Articulación de Rodilla
5

Figura 4. Vista de hueso femoral
5

Figura 5. Músculos de rodilla
9

Figura 6. Músculos posteriores de rodilla
10

Figura 7. Músculos de rodilla cara lateral
12

Figura 8. Ligamentos de rodilla
13

Figura 9. Biomecánica de rodilla
14

Figura 10. Tejidos blandos de la rodilla
15

Figura 11. Daños en el tendón.....
17

Figura 12. Tipos de fractura
19

Figura 13. Estructuras blandas de rodilla	21
Figura 14. Punto de dolor	21
Figura 15. Partes óseas de rodilla	22
Figura 16. Apófisis Tibial	23
Figura 17. Se muestra aparato de Ondas de Choque	23
Figura 18. Transmisión de Ondas de Choque	25
Figura 19. Transmisión de ondas de choque radial	29
Figura 20. Tabla de materiales	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Músculos anteriores de rodilla	8
Tabla 2. Músculos posteriores de rodilla	10
Tabla 3. Músculos laterales y posteriores de rodilla	12
Tabla 4. Ligamentos de rodilla.....	13
Tabla 5. Se muestra tabla de lesiones tendinosas	17
Tabla 6. Fases de recuperación ósea	19
Tabla 7. Clasificación de enfermedad de osgood schlatter	20
Tabla 8. Clasificación de las tendinopatías según los síntomas	20
Tabla 9. Ondas de choque focales	27
Tabla 10. Ondas de choque radiales	27
Tabla 12. Ecuaciones de búsqueda	38
Tabla 13. Variables	40

RESUMEN

En la actualidad se dice que las ondas de choque tienen una gran eficacia sobre esta enfermedad por lo que se plantan los siguientes objetivos distinguir los beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter, identificar la fisiopatología de la enfermedad de OsgoodSchlatter para reconocer estructuras anatómicas afectadas, describir los efectos fisiológicos obtenidos de acuerdo a las diferentes dosificaciones de las ondas de choque en la enfermedad de Osgood-Schlatter y describir los beneficios terapéuticos obtenidos mediante la aplicación de ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con la enfermedad de Osgood-Schlatter.

En esta investigación se utilizaron materiales y métodos para la recopilación de datos, utilizando bases de datos como Pubmed, Scielo, Google Académico y Elsevier, así como también se dio un enfoque cualitativo y no experimental utilizando el método de síntesis, por lo que se permite dar a conocer los resultados siguientes, como conclusión los beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos con enfermedad de OsgoodSchlatter, da resultados positivos en comparación a otros tratamientos terapéuticos.

En el planteamiento del problema se da a conocer la práctica deportiva en los adolescentes es beneficiosa ya que mejora la condición física, mental y social; pero la práctica excesiva puede llegar a tener complicaciones en el aparato locomotor, ya que implica realizar movimientos repetitivos y de alto impacto como lo es en el fútbol, afectando principalmente a la articulación de la rodilla, frecuentemente son encontradas en futbolistas, bailarines y atletas que realizan movimientos repetitivos como patear, correr y saltar.

Por lo que se justifica que la enfermedad de Osgood Schlatter afecta especialmente a deportistas jóvenes que hacen actividades repetitivas afectando así a la tuberosidad de la tibia y al tendón rotuliano, esta enfermedad se produce por un microtraumatismo en la tuberosidad de la tibia que genera alteraciones biomecánicas en la marcha como subir y bajar escaleras y en el resto de las actividades de la vida diaria.

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se podrá observar en el capítulo uno la descripción de estructuras anatómicas que conforman el cuerpo humano haciendo énfasis en la anatomía de la rodilla, la tibia, el fémur y la rótula; dando a conocer los ligamentos, tendones, articulaciones y músculos que las rodean, también se encuentra la biomecánica de la rodilla y como es que la enfermedad de Osgood Schlatter afecta a las estructuras ya antes mencionadas.

Se da a conocer el desarrollo de la clasificación de la enfermedad de Osgood Schlatter, su etiología, el cuadro clínico y su medio de tratamiento por ondas de choque. Las ondas de choque pueden clasificarse en baja y alta frecuencia, donde el tiempo de aplicación puede variar. Algunos de los efectos fisiológicos que podemos encontrar en las ondas de choque son reparación y cicatrización del tejido blando y disminución de dolor.

Las ondas de choque están indicadas especialmente a tratar patologías como lo es la fascitis plantar, tendinitis, síndrome de dolor patelofemoral, enfermedad de Osgood Schlatter y bursitis infra patelar y algunas contraindicaciones son trombosis, presencia de marcapaso y embarazo.

En el capítulo dos se da a conocer como los deportes de movimientos repetitivos como lo es el fútbol tienen un alto índice de riesgo en deportistas masculinos con la enfermedad de Osgood, afectando así la biomecánica de la rodilla, por lo que planteamos distinguir los efectos fisiológicos de las ondas de choque en futbolistas de 12 a 17 años de edad con esta enfermedad.

En el capítulo tres encontraremos los buscadores utilizados como EBSCO, Pubmed entre otros, dando a conocer que esta investigación fue cualitativa, por medio de una síntesis y de tipo de estudio no experimental, tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión; por lo que en el capítulo cuatro encontramos los resultados que reflejan que las ondas de choque si son un buen medio de tratamiento en la enfermedad de Osgood ya que generan efectos terapéuticos como la disminución de dolor.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes generales

En este capítulo se explica la anatomía siendo éste el estudio de la estructura de cuerpos organizados. Refiriendo comúnmente al cuerpo humano, a su vez comparar las estructuras que forman parte del cuerpo humano (Lizana, 2012).

1.1.1. Anatomía

El cuerpo humano está formado por aparatos y sistemas estructurados en diferentes segmentos y manteniendo una intercomunicación que favorece el correcto funcionamiento a nivel orgánico. El movimiento corporal se encuentra desarrollado por el aparato locomotor, que esté a su vez, está compuesto por un conjunto de músculos estriados que se ven involucrados y relacionados entre sí para la producción del desplazamiento articular (Tresguerres, 2009).

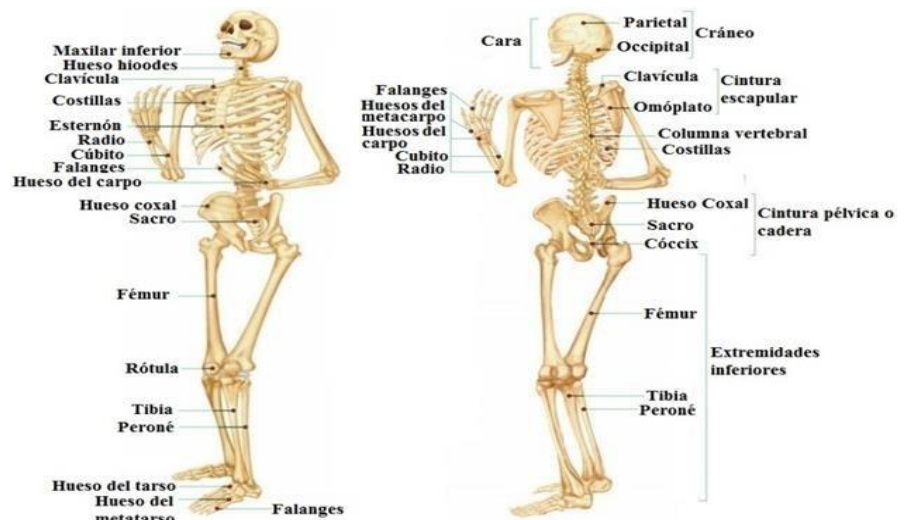


Figura 1. Esqueleto humano (Barone, 2004).

El sistema musculoesquelético está formado por 206 huesos que constituyen un soporte rígido que da forma al mismo. En cuanto este sistema se encarga de realizar actividades de la vida diaria, como: vestirse, comer y trasladarse, siendo el miembro inferior el más involucrado en el traslado activando cadera, rodilla y tobillo. A su vez la articulación de la rodilla es la que aporta mayor movilidad (Tresguerres, 2009).

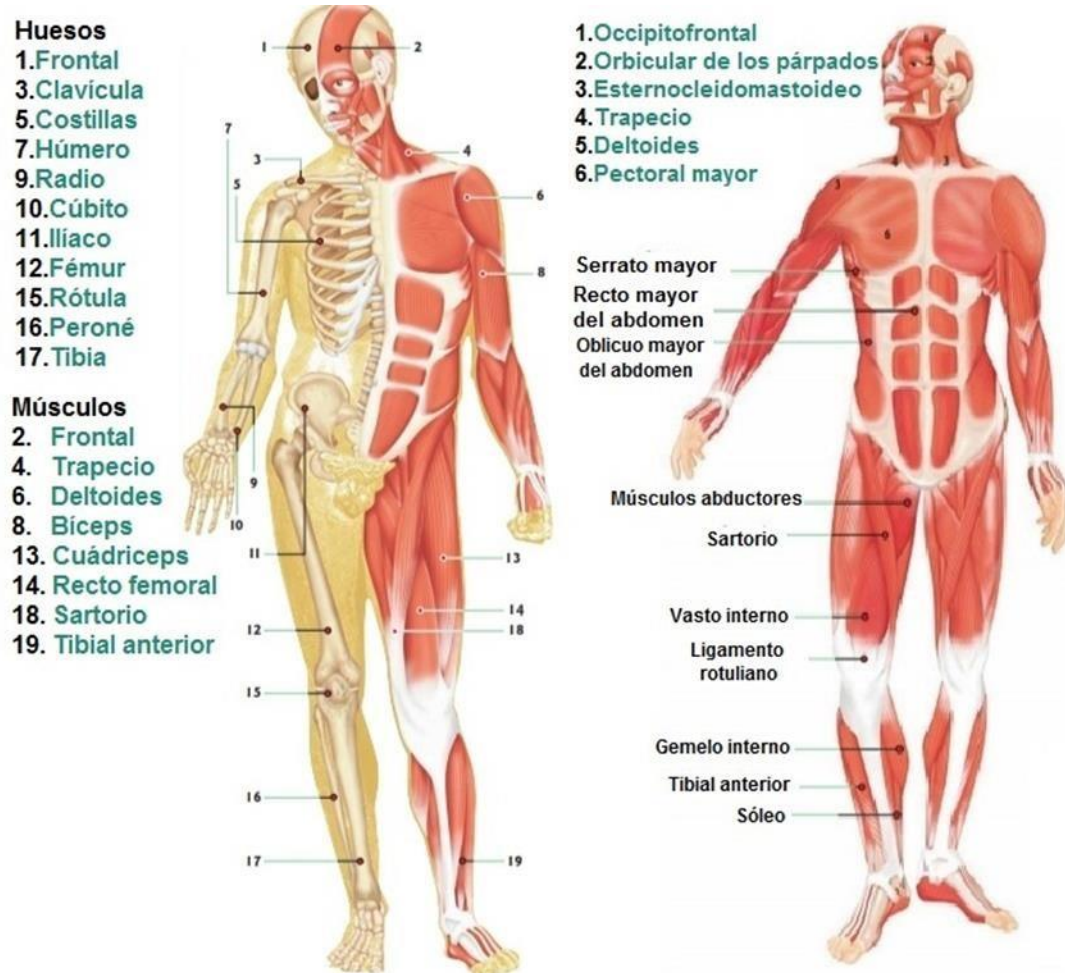


Figura 2. Sistema músculo esquelético (Barone. 2004).

La rodilla es el segmento corporal comprendido entre el muslo y la pierna, la cual se estructura por diferentes tejidos, como huesos, ligamentos, tendones, y que proporciona la mayor funcionalidad del segmento inferior durante la ejecución de las actividades (Tortora, 2011).

La rodilla es una articulación que une huesos como el fémur, la tibia, el peroné y la rótula le dan a la rodilla la fuerza necesaria para soportar el peso del cuerpo (Atanda, 2010).

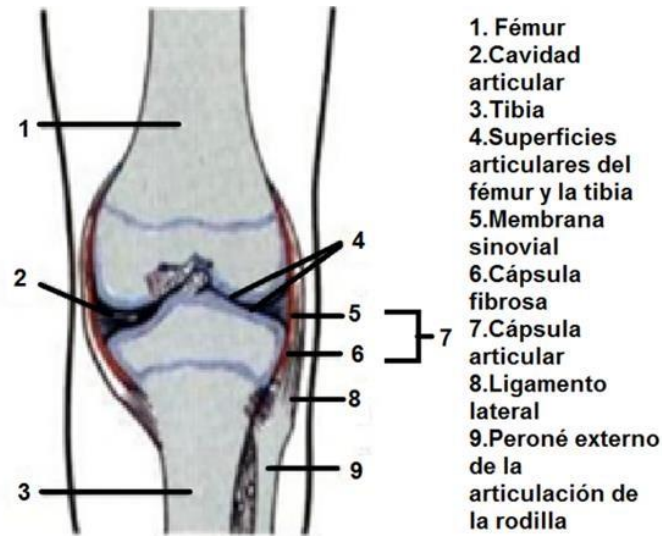


Figura 3. Articulación de Rodilla (Chihiro, et al., 1989).

El hueso femoral normalmente tiene forma redondeada con superficie lisa, representa los dos tercios de una esfera de 20 a 25 milímetros de radio y está orientada oblicuamente hacia arriba, medialmente y hacia adelante (Latarjet & Liard, 1999).

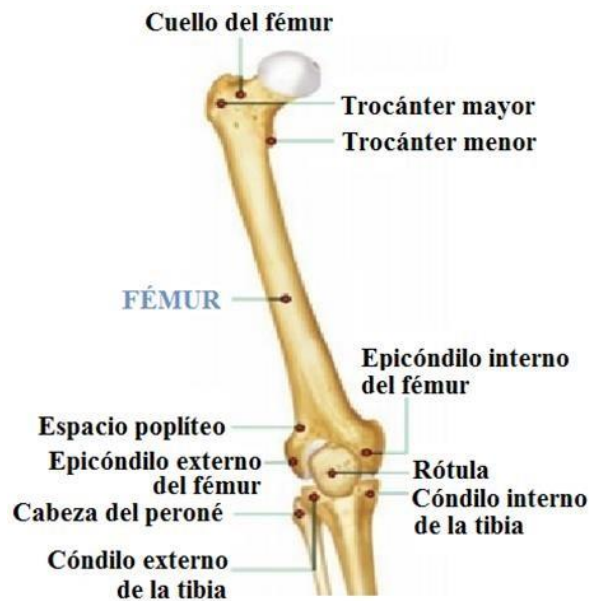


Figura 4. Vista de hueso femoral (Barone, 2004).

Está recubierta por cartílago hialino que se adelgaza hacia la periferia hasta estar ausente en la fóvea de la cabeza femoral, donde se va a insertar el ligamento de la cabeza del fémur (Soames, Miralles & Puig, 1998).

La fóvea está formada por hueso compacto en la parte central con condensación subcondral en la periferia, es oblonga y está orientada oblicuamente de superior a

posteroinferior -esto acomoda la parte proximal de la cabeza del fémur cuando está tenso-, de acuerdo (Bardakos & Villar, 2009).

La antropometría del fémur proximal a través de ángulos está formada por ejes mayores de sus estructuras anatómicas principales, en una vista anteroposterior del fémur, el ángulo cérvico-diafisiario está formado por el eje del cuello femoral que une a la cabeza femoral con el eje de la diáfisis femoral, este es denominado ángulo de inclinación o de Lanz (Miralles & Puig, 1998).

Los valores del ángulo de inclinación se encuentran alrededor de los 125° en el adulto según Miralles & Puig (1998), con variaciones de 115° a 140° de acuerdo a Kapandji (1998), o de 95° a 135° descrito por (Frenkel & Nordin, 1980). Siendo la cifra aceptada de 135° de medición radiográfica estandarizado ha sido descrito por (Hoaglund & Low, 1980).

La Tibia es un hueso largo y par, se encuentra en la parte interna de la pierna articulando con el fémur en la parte superior y con el astrágalo en la parte inferior, es un hueso triangular con tres caras y tres bordes (Horcajada, 2018).

- Cara externa: convexa, unión del músculo tibial anterior en la mitad superior.
- Cara interna: lisa y convexa, subcutánea en su parte media inferior.
- Cara posterior: tercio superior presenta una cresta oblicua -línea poplítea-, (Horcajada, 2018).
- Borde anterior: en forma de S, recibe el nombre de cresta de la tibia.
- Borde externo: contiene a la membrana interósea.
- Borde interno: se localiza en la parte inferior (Horcajada, 2018).

El Peroné es un hueso largo y externo de la pierna, se encuentra por fuera de la tibia. Cuenta con maléolo hacia abajo, cuya superficie articular es interna y su fosa rugosa es posterior. Las partes del peroné son: epífisis proximal o superior, la cabeza del peroné es una superficie articular plana, -apófisis estiloides- (Universidad DSalamanca,2011).

La epífisis distal o inferior, maléolo externo o peroneo, segmento posterior y segmento anterior, permite el paso de los tendones del peroneo lateral. Cara interna: superficie articular triangular, para la unión con el astrágalo, y su superficie rugosa para la

inserción de la membrana interósea. Cuerpo o diáfisis, cuenta con dos caras: cara externa; cresta oblicua en su parte inferior, cara interna; porción posterior y anterior, separadas por la cresta interósea (Universidad DSalamanca, 2011).

La Rótula es de forma triangular, plana y curvada, es el hueso sesamoideo más grande del cuerpo humano, el cual provee protección a la rodilla y constituye el mecanismo extensor de esta (Correa, 2008).

El extremo proximal de la rótula es la base y el extremo distal es conocido como Ápex. La superficie posterior tiene una cara lateral y otra medial, las cuales se articulan con los cóndilos mediales y laterales del fémur, respectivamente; la faceta medial se subdivide en dos más: la lateral es más grande y larga que la medial siendo cóncava, tanto en dirección longitudinal como medio lateral (Correa, 2008).

El extremo inferior de la rótula articula con la parte superior de la tróclea femoral, durante la extensión, y el superior con la región posterior de la tróclea femoral en la flexión. La parte posterior de la superficie de la patela promueve el movimiento y brinda estabilidad con el cóndilo femoral (Correa, 2008).

Entre los componentes articulares de la rodilla se encuentran componentes óseos, componentes de tejidos blandos y ligamentosos. El tendón rotuliano es uno de ellos el cual se origina en el polo superior de la rótula y se inserta en el tubérculo preespinal de la tibia (Jurado, 2008).

Los tendones son fuertes bandas de tejido que conectan los músculos a los huesos. En la parte frontal de la rodilla se encuentra el tendón del cuádriceps conocido como tendón rotuliano. El tendón del cuádriceps se conecta a la parte superior de la rótula y permite extender la pierna (Atanda, 2010).

La irrigación del tendón rotuliano proviene de las arterias geniculados, inferomedial, inferolateral, supero lateral y la arteria tibial anterior recurrente, ramas todas ellas de las arterias femoral y poplítea. Su inervación depende de pequeños ramos terminales del nervio ciático, especialmente el nervio poplíteo (Jurado, 2008).

Los ligamentos que se encuentran en la rodilla para brindar estabilidad y mayor facilidad al momento de realizar un movimiento son: ligamento colateral peroneo, ligamento colateral tibial, ligamento rotuliano, ligamento poplíteo oblicuo, ligamento poplíteo arqueado, también existen ligamentos intracapsulares los cuales son: ligamento cruzado anterior, ligamento cruzado posterior (Mendieta, 2012).

Los músculos les dan a los huesos la capacidad necesaria para la flexión, extensión y dar soporte a la articulación. Los músculos que están alrededor de la rodilla son (Atanda ,2010).

Músculos anteriores de rodilla

	Porción recta: espina iliaca anteroinferior			
Recto anterior	Porción refleja: surco situado por encima del reborde del acetábulo			El cuádriceps extiende la articulación de la rodilla y la porción del recto anterior, y flexiona la articulación de la cadera.
Vasto externo	Porción proximal de la línea intertrocanterea, bordes anterior e inferior del trocánter mayor, labio externo de la tuberosidad glútea, mitad proximal del labio externo de la línea áspera y tabique intermuscular externo. Superficies anterior y externa de los dos tercios proximales del cuerpo del fémur, tercio distal de la línea áspera y tabique intermuscular externo.	Borde proximal de la rótula, y a través del ligamento rotuliano hasta la tuberosidad de la tibia.	Nervio femoral (L2, L3, L4).	
Vasto medio	Mitad distal de la línea intertrocanterea, labio interno de la línea áspera, porción proximal de la línea supracondílea			
Vasto interno				
Cuádriceps	Inserción proximal (origen)	Inserción	Nervio	Acción

interna, tendones de los aductores largo y mayor y tabique intermuscular interno.

Tabla 1. Músculos anteriores de rodilla. Elaboración propia.

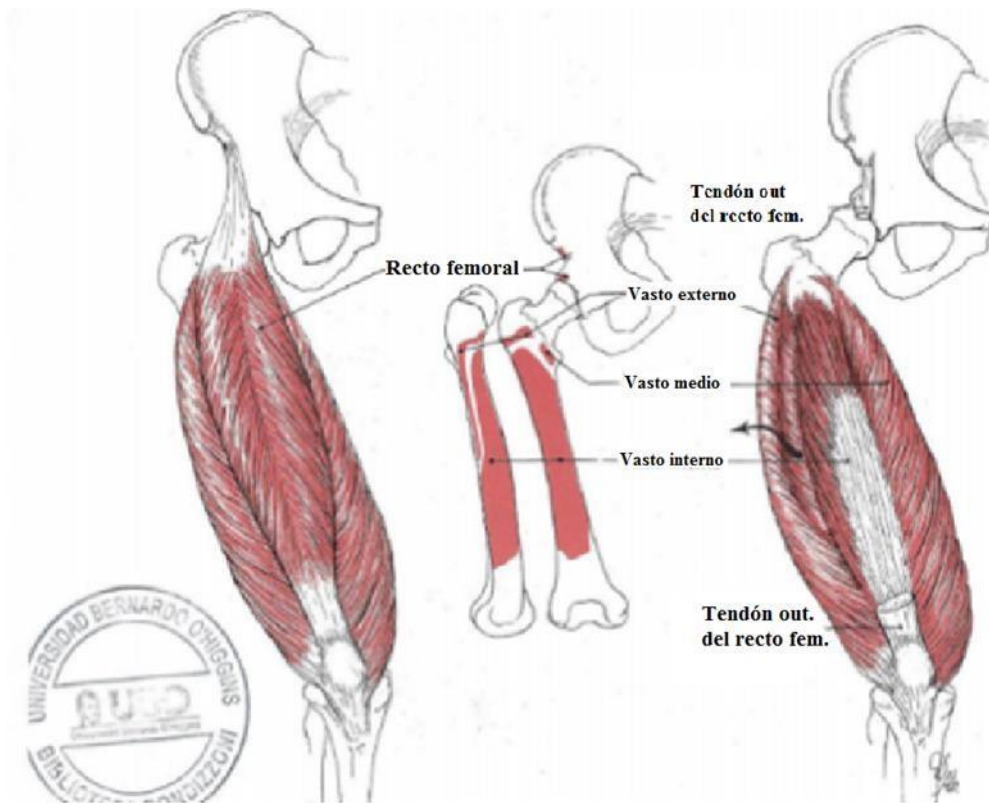


Figura 5. Músculos de rodilla (Kendall's, 2007).

Músculos posteriores de rodilla

Músculo	Inserción proximal (origen)	Inserción	Inervación	Acción
Semimembranoso	Tuberosidad del isquion en la porción proximal y externa con respecto al bíceps femoral y al semitendinoso.	Cara posterointerna de la meseta interna de la tibia.		Flexión y rotación interna de la rodilla. Extiende la articulación de la cadera y participa en la rotación interna.
Semitendinoso	Tuberosidad del isquion por medio de un tendón común con la porción larga del bíceps femoral.	Porción proximal de la superficie interna del cuerpo de la tibia y fascia plantar de la pierna.	Nervio ciático rama tibia (L4, L5, S1, S2)	

Músculo	Inserción proximal (origen)	Inserción	Inervación	Acción
Bíceps femoral	Porción larga: porción distal del ligamento sacrotuberoso y parte posterior de la tuberosidad del isquion.	Cara lateral de la cabeza del peroné, meseta externa de la tibia y fascia profunda del lado externo de la	Porción larga: nervio ciático, rama tibial (L5, S1)	Flexión y rotación externa de la articulación de la rodilla, la porción larga ayuda a la rotación externa de la articulación
	intermuscular externo.	pierna.	Porción corta: labio externo de la línea áspera, dos tercios proximales de la línea supracondílea y tabique	de la cadera.

Tabla 2. Músculos posteriores de rodilla. Elaboración propia.

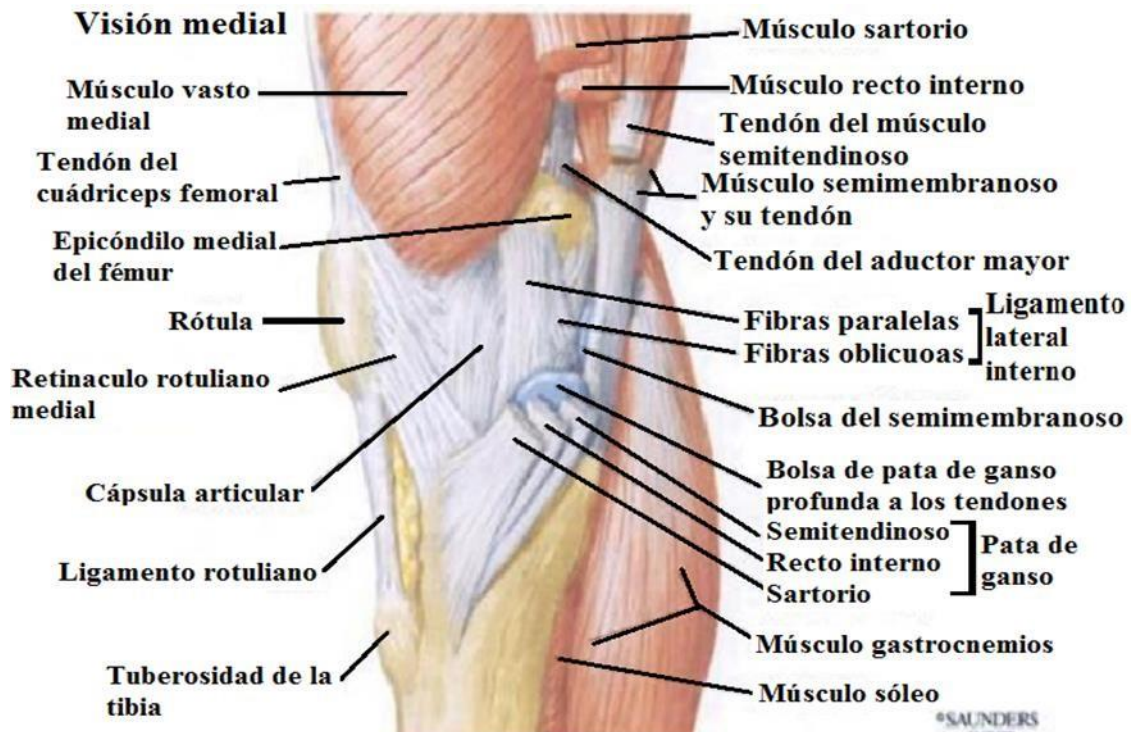


Figura 6. Músculos posteriores de rodilla (Cleland, 2006).

Músculos laterales de la rodilla

Músculo	Inserción proximal (origen)	Inserción	Inervación	Acción
Recto interno (grácil)	Mitad inferior del pubis	Lado medial de la parte superior de la tibia.	Nervio obturador (L2, L3)	Flexión y rotación medial de la pierna y aducción del muslo.
Sartorio	Espina anterosuperior	ilíaca Cara medial de la parte superior de la tibia.	Nervio femoral (L2, L3)	Flexiona al muslo y la pierna, rota el muslo lateralmente
Gastrocnemios	Porción interna y porción externa	Porciones proximal y posterior del cóndilo interno y porción adyacente del fémur y cápsula de la articulación de la rodilla. Cóndilo externo y superficie posterior	del fémur y cápsula de la articulación de la rodilla. Parte media de la (S1, S2) posterior del calcáneo.	Flexión plantar y de la superficie
Poplíteo	Surco poplíteo del cóndilo externo de la tibia. flexionar rodilla.	Parte superior de la cara posterior de la articulación de la rodilla.	Nervio tibial (L4, L5, S1) tibia; ayuda a flexionar la articulación de la rodilla.	Rotación medial de la fémur, poplíteo oblicuo de la de la

Músculo	Inserción proximal (origen)	Inserción	Inervación	Acción
Plantar delgado	Porción distal de la línea supracondílea externa del fémur y porción adyacente de su superficie poplítea y ligamento poplíteo oblicuo de la articulación de la rodilla.	Parte posterior del calcáneo	Nervio tibial (L4, L5, S1, S2)	Flexión plantar del pie

Tabla 3. Músculos laterales y posteriores de rodilla. Elaboración propia.

Músculos laterales y posteriores de rodilla. Elaboración propia.

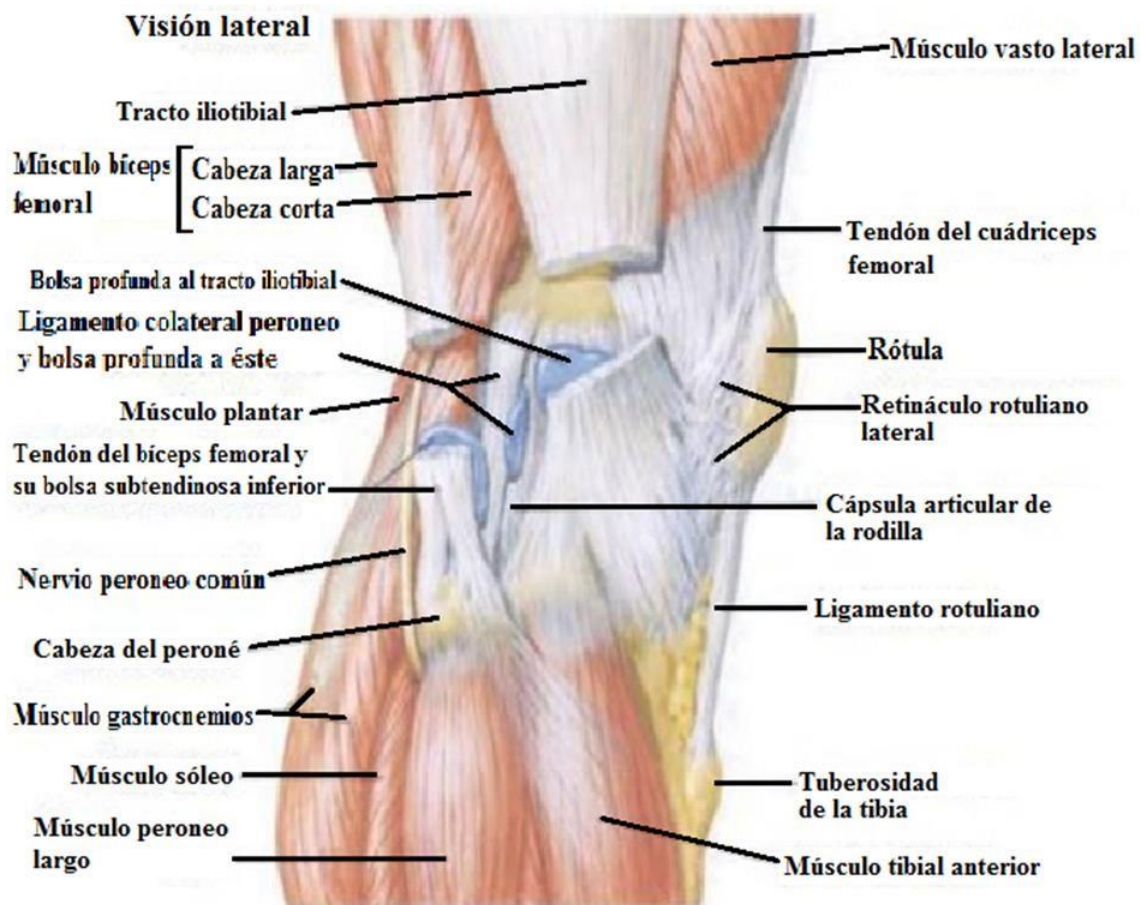


Figura 7. Músculos de rodilla cara lateral (Cleland J.,2006).

Los ligamentos, que son similares a los tendones, son fuertes bandas de tejido que conectan los huesos a otros huesos (Atanda Alfred 2010).

Ligamentos de la rodilla	Inserción	Función
Cruzado anterior	En la tuberosidad anterior intercondílea del platillo tibial a la cara posteroexterna del cóndilo femoral lateral.	Evita la traslación posterior del fémur sobre la tibia y la traslación anterior de la tibia sobre el fémur.
Cruzado posterior	En la tuberosidad posterior intercondílea del platillo tibial a la cara anterolateral del cóndilo femoral medial.	Evita la traslación anterior del fémur sobre la tibia y la traslación posterior de la tibia sobre el fémur.
Lateral externo	Del epicóndilo lateral del fémur a la cara lateral de la cabeza del peroné.	Protege la articulación de las fuerzas de un genu valgo (varizantes).

Lateral interno	Del epicóndilo medial del fémur al cóndilo medial de la tibia.	Protege la articulación de las fuerzas de un genu varo (valguizantes).
Ligamento transverso de la rodilla	Une los extremos anteriores de los meniscos.	Une los meniscos medial y lateral.

Tabla 4. Ligamentos de rodilla. Elaboración propia.

Al trabajar en conjunto, los huesos, los músculos, los tendones y los ligamentos permiten que la rodilla se mueva, se flexione, se enderece, proporcione la fuerza necesaria para saltar y estabilice la pierna al caer (Atanda, 2010).

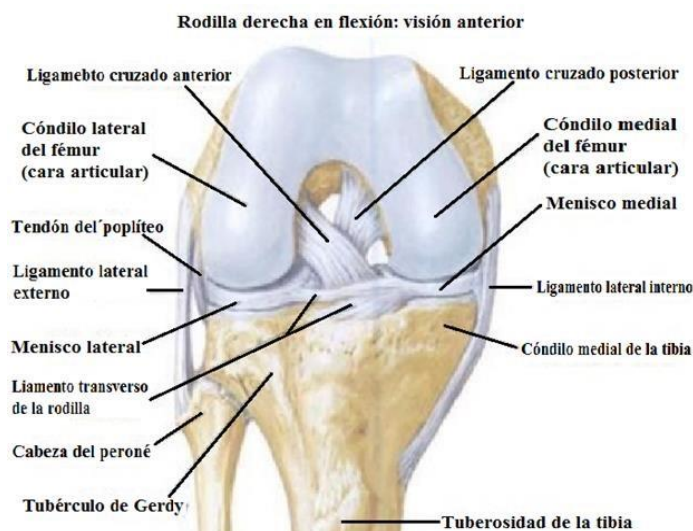


Figura 8. Ligamentos de rodilla (Cleland J., 2006).

1.1.2. Biomecánica de Rodilla

Según la American Society of Biomechanics, la biomecánica es el estudio de estructura y función de los sistemas biológicos a través de métodos mecánicos, la biomecánica se constituye por mecánica, cinética, cinemática, osteocinematica y artrocinemática (Panesso, 2009).

El estudio biomecánico de la rodilla se basa en los movimientos propios de la rodilla - cinemática-, y la fuerza que actúa sobre la rodilla, -cinética-, en la articulación de la rodilla se pueden realizar movimientos en dos planos llamados: plano sagital en este plano se realiza la flexo-extensión de la rodilla y en el plano frontal se realiza rotación (Domenech, 2013).

Los movimientos más aparentes de la rodilla son la flexo-extensión, y durante los mismos los cóndilos femorales ruedan y se deslizan a la vez sobre las glenoides tibiales, de tal manera que el eje en que se realiza -transversal-, entre ambos epicóndilos, varía constantemente de posición y de dirección (Domenech, 2013).

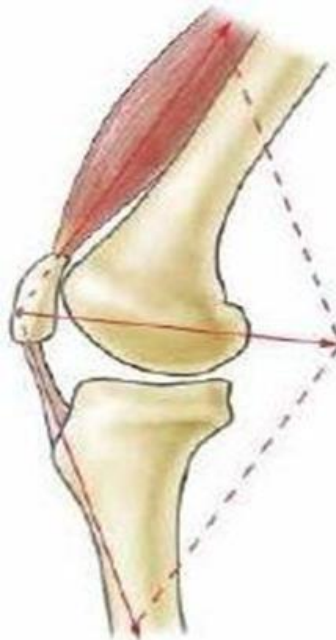


Figura 9. Biomecánica de rodilla. (Walden, 2019).

Durante la flexión los cóndilos femorales se desplazan hacia atrás, por lo que el eje mecánico rota lateralmente -en el sentido de las agujas del reloj en la rodilla derecha-, durante la extensión sucede lo contrario; los cóndilos ruedan hacia delante, por lo que el eje bicondíleo se desplaza hacia delante y rota medialmente, estos movimientos se dan con ayuda del aparato locomotor, involucrando músculos para poder llevar a cabo el movimiento (Domenech, 2013).

El recto anterior es un músculo biarticular que actúa sobre la cadera y la rodilla. Algunos autores lo apuntan como posible causa de las lesiones por sobreuso del tendón rotuliano, ya que las tendinopatías son bastantes comunes en las unidades músculo tendinosas que cruzan dos articulaciones, como el tendón de Aquiles, bíceps femoral y los grupos epicondíleos y epitrocLEAR (Jurado, 2008).

La fuerza de tracción a la que es sometida la rótula es uniforme a toda la zona de inserción mientras la rodilla permanece extendida. Pero a medida que aumenta la flexión

aumenta la tensión, hasta alcanzar el momento crítico. Después la tensión disminuye, aunque la flexión aumente. (Jurado, 2008).

1.1.3. Osgood-Schlatter

La enfermedad de Osgood-Schlatter es conocida y clasificada hoy en día como apófisis de la tuberosidad tibial anterior, osteocondritis juvenil de la rodilla, la cual se convierte en la causa más frecuente de gonalgia (Otero, 2018).



Figura 10. Tejidos blandos de la rodilla (Gherzi, 2011).

La enfermedad de Osgood-Schlatter se origina por la tracción repetida del tendón rotuliano sobre la espina tibial que da lugar a la inflamación de la inserción del tendón en la tuberosidad tibial, causando dolor tras el ejercicio, el dolor llega a ser intenso con actividad física, en especial con saltos o presión directa (Herrero, 2017).

Por medio de imágenes radiológicas en la fase inicial se muestra un tendón rotuliano borroso, debido a la inflamación de tejidos blandos, se llega a dar una fragmentación ósea de la tuberosidad tibial y resolución de la inflamación en la fase crónica suelen fusionarse los fragmentos óseos con la tuberosidad tibial (Herrero, 2017).

En la enfermedad de Osgood-Schlatter, la fractura traumática de la tuberosidad tibial es cinco veces más frecuente en varones que en mujeres y suele aparecer al final de la adolescencia, llega a presentar hemartrosis – hemorragia que produce una inflamación y dolor articular- (Herrero, 2017).

El conjunto de microtraumas y microfracturas forman una fractura por estrés ya que son el resultado de una sobrecarga en los huesos, afectando la relación entre la formación y resorción ósea, los aumentos repentinos de actividad física sin adecuados periodos de descanso pueden provocar mayor actividad osteoclástica, lo que aumenta la posibilidad de que se generen condiciones de sobrecarga (Gómez, 2016).

El origen de la inflamación del tendón rotuliano tiene relación directa con el tipo de fuerza que actúa sobre el tendón, principalmente se puede presentar por rozamiento o fricción, se ve involucrada también la fuerza de tracción, por ello este proceso inflamatorio constituye de factores intrínsecos, lo cual lleva a cabo una isquemia como principal causa de lo que conocemos como tendinopatía (FCBarcelona, 2010).

1.1.4. Tendinopatía

Este concepto engloba a las lesiones por sobrecarga del tendón y las estructuras que lo rodean (para tendón y entesis). Describe un síndrome clínico en el que están presentes, en mayor o menor medida, tres componentes: dolor, inflamación (difusa o localizada) e impotencia funcional. Dentro de este grupo de lesiones encontramos las tendinosis, tendinitis, para tendinitis y entesopatías (Abellan, 2010).

Las lesiones tendinosas pueden clasificarse de múltiples maneras. Quizá la más sencilla consista en dividir las en dos categorías en base a la naturaleza del inicio, traumático o por sobreuso, o bien en base al tiempo de evolución transcurrido (Jurado, Medina, 2008).

Diagnóstico patológico	Patología macroscópica	Datos histológicos
Tendinosis	Es una degeneración intratendinosa debido a microtraumatismo, deterioro vascular o edad.	Desorientación y desorganización de colágeno, neovascularización y celularidad aumentada.
Tendinitis	Degeneración sintomática del tendón con rotura vascular y respuesta inflamatoria.	Proliferación fibroblástica, hemorragia y organización de tejido de granulación.
Tenosinovitis	Inflamación de la capa externa del tendón.	Degeneración mucoide en el tejido areolar.

Tenosinovitis tendinosis	Para tendinitis asociada con degeneración intratendinosa.	Cambios degenerativos con degeneración mucoide con o sin fibrosis y células inflamatorias.
---------------------------------	---	--

Tabla 5. Se muestra tabla de lesiones tendinosas (Jurado, Medina, 2008).

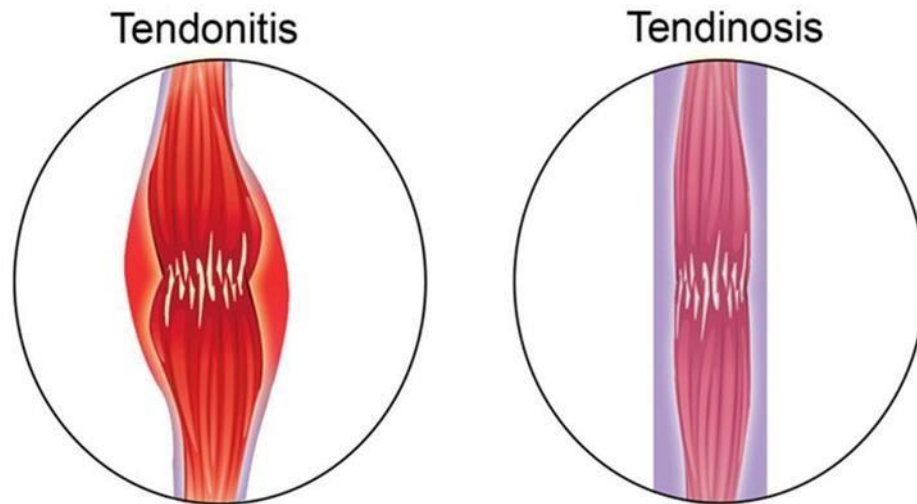


Figura 11. Daños en el tendón (Colomer, 2012).

1.1.5. Fisiopatología del tendón

La valoración histológica durante la fase grave de la tendinopatía rotuliana ha revelado algunos cambios característicos (Ferretti et al., 2008) dividieron la unión osteotendinosa de la rótula y tendón rotuliano en cuatro zonas. tendón, fibrocartílago, cartílago mineralizado, hueso.

En condiciones normales existe una transición gradual del tendón al fibrocartílago, una línea azul inconfundible entre el fibrocartílago y el fibrocartílago mineralizado, y una transición gradual desde el cartílago mineralizado hasta el hueso. En las muestras quirúrgicas que ellos tomaron la línea azul estaba ausente, el fibrocartílago estaba engrosado y tenía una apariencia mixomatosa, y en la transición de cartílago mineralizado, hueso aparecían cavidades pseudoquisticas (Jurado, Medina, 2008).

La resonancia magnética y ecografía permiten apreciar una zona tendinosa anormal cerca de la inserción patelar, cuyo análisis histopatológico posterior indica en la totalidad del paciente y hasta en un 8% de los cadáveres una degeneración mucoide (Jurado, 2008).

El aumento de la generación celular es evidente lo que se debe principalmente a la proliferación de fibroblastos, siendo notable la ausencia de células inflamatorias, lo cual sugiere que la inflamación está presente en algún estadio del problema pero que no persiste (Jurado,2008).

Alfredson et. al. en el año 2008 defienden en un estudio inmunohistoquímico la ausencia de un infiltrado de células inflamatorias y la presencia de glutamato, neurotransmisor excitatorio relacionado con otras tendinopatías. En dicho estudio la microdiálisis ofrece mayores concentraciones de la forma libre del citado neurotransmisor frente a niveles normales de prostaglandinas.

1.1.6. Fractura

Es la pérdida de continuidad de un hueso, varía desde la fisura hasta el estallido con presencia de varios segmentos, es localizada en el hueso, acompañada de alteraciones en: tejidos blandos adyacentes, estructuras regionales vecinas. Puede surgir por causas externas siendo directo o indirecto, causas internas, por fatiga o esfuerzos repetidos (Nieto,2012).

Las fracturas de estrés son el resultado de la aplicación repetitiva de fuerza moderada, como puede ocurrir en corredores de larga distancia o futbolistas. Normalmente el hueso dañado por microtraumatismos de fuerza moderada se autoreparan durante los periodos de descanso, pero la aplicación repetitiva de fuerza en la misma localización predispone a una lesión mayor y hace que el microtraumatismo se propague (Campagne, 2017).

Fase Inflamatoria	Fase Reparadora	Fase de Remodelación
Se forma un hematoma en el lugar de la fractura y se reabsorbe una pequeña cantidad de hueso en los fragmentos distales de la fractura y una parte mínima de hueso se reabsorbe.	Se forma un callo óseo, desarrolla nuevos vasos sanguíneos, lo que permite que el cartílago se forma a través de la línea de la fractura.	El callo óseo que antes era cartilaginoso se osifica y el hueso se va degradando y vuelve a reconstruirse.

Tabla 6. Fases de recuperación ósea. Elaboración propia (Campagne, 2017).



Figura 12. Tipos de fractura (Diaz, 2018).

1.1.7. Clasificación

Se han descrito 3 etapas del desarrollo de la enfermedad de Osgood-Schlatter, relacionando estas etapas con el dolor tanto su intensidad como la incapacidad funcional que este genere.

Etapas	Intensidad de dolor-relación con actividad física.
A	Dolor posterior a la actividad física durante las primeras 24 horas.
B	Dolor ocurre únicamente posterior a actividad física, no desaparece en las primeras 24 horas, pero no presenta limitación funcional.
C	Dolor permanente, el cual presenta limitación funcional inclusive en las actividades de la vida diaria.

Tabla 7. Se muestra en la siguiente tabla la clasificación de enfermedad de osgood schlatter (Rodríguez, 2014).

Lesión	Síntomas y signos clínicos
Tendosinovitis Tendovaginitis Peritendinitis	Signos inflamatorios cardiales: dolor, crepitación, sensibilidad, calor y disfunción.
Tendinitis	Igual que lo anterior, con nódulo tendinoso palpable con frecuencia, hinchazón y signos inflamatorios.
Tendinosis	a menudo se palpa un nódulo tendinoso que puede ser asintomático o doloroso. No existe edema de la vaina sinovial.
Distensión o desgarró de tendón	Síntomas inflamatorios proporcionales a la lesión vascular, hematoma, atrofia celular por necrosis. La duración de los síntomas define cada subgrupo.

Tabla 8. Se muestra la siguiente tabla con la Clasificación de las tendinopatías según los síntomas (Jurado, Medina, 2008).



Figura 13. Estructuras blandas de rodilla (Barone, 2004).

1.1.8. Cuadro clínicó

El síntoma principal es el dolor en las rodillas, localizado sobre el tubérculo tibial y que se acentúa con la actividad física y disminuye con el reposo. Se aprecia tumefacción de

las partes blandas adyacentes al tubérculo tibial con hipersensibilidad por presión directa y dolor a la extensión forzada de la rodilla; ocasionalmente hay retardo extensor (Garza,2019).



Figura 14. Punto de dolor (Guerrero, 2012).

1.1.9. Etiología de Osgood-Schlatter

La enfermedad de Osgood-Schlatter es una afección dolorosa de la rodilla que afecta particularmente a los adolescentes activos. La etiología de este afecto frecuente es desconocida. Esta enfermedad aparece como un dolor de rodilla anterior y la hinchazón empeora por las actividades deportivas. El diagnóstico es especialmente clínico. Rayos X, ultrasonidos o IRM no son necesarios para el diagnóstico (Cohen, et. al. 2014).

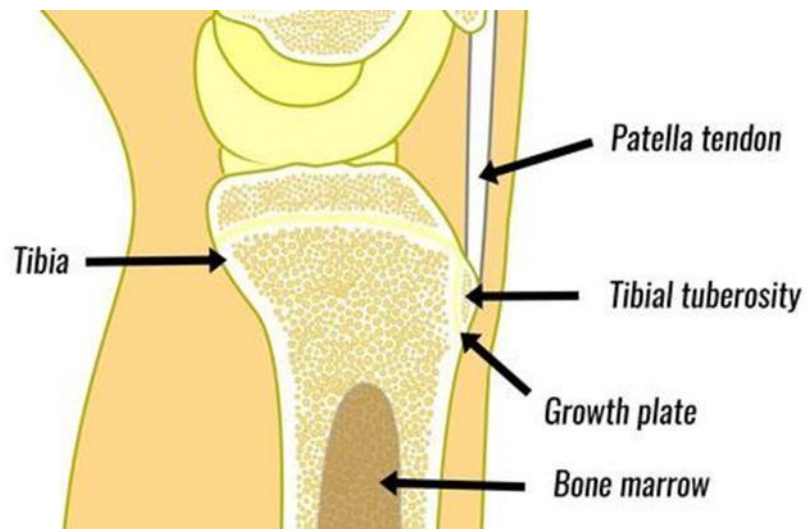


Figura 15. Partes óseas de rodilla (García, 2016).

Es una apofisitis por tracción después de un trauma repetido en inserción patelar del tendón de la tuberosidad tibial, en una etapa temprana de la osificación del tubérculo. La presentación típica es un varón adolescente con dolor en la cara anterior de la rodilla y aumento de volumen sobre el tubérculo tibial (Padilla., et. al. 2016).

En ultrasonido los hallazgos son: fragmentación del centro de osificación de la tuberosidad, engrosamiento del tendón patelar y bursitis reactiva. En la etapa final se observa osículos separados, que presentan fragmentos avulsionados de la tuberosidad que están rodeados de edema (Padilla., et. al. 2016).

El tratamiento se basa en el desalojo de deportes, analgésicos y, a veces, fisioterapia. La cirugía rara vez se propone. El dolor de rodilla se detiene al final del crecimiento. El resultado a largo plazo es bueno para la mayoría de los pacientes. Algunos estudios sugieren una rótula alta al final del crecimiento, sin una correlación establecida con la artritis de rodilla (Cohen, et. al. 2014).



Figura 16. Apófisis Tibial (Garza, E. 2002).

1.2. **Antecedentes específicos**

Las ondas de choque se han convertido en una parte imprescindible de la medicina, por poder ser utilizadas en lugares localmente limitados en el cuerpo, proporcionando energías terapéuticas efectivas de manera no invasiva (Iñigo, 2007).

1.2.1. Ondas de choque

Son ondas mecánicas oscilantes que pueden viajar a través de cualquier cuerpo, ya sea sólido, líquido o gaseoso, son ondas de impulsos acústicos caracterizados por tener energía y presión positiva muy elevada (Otero, 2018).

Las ondas de choque crean un fenómeno de mecano transducción ya que funcionan por medio de un fenómeno acústico, tiene cierta relación con el ultrasonido, pero su principal diferencia es que las ondas de choque tienen amplitudes de presión mucho más grandes además la onda de choque es bifásica (Otero, 2018).



Figura 17. Se muestra aparato de Ondas de Choque (Otero, 2018).

En determinadas ocasiones, cuando el tratamiento de fisioterapia no es efectivo debido a la persistencia de la sintomatología, terminando de esta manera en cirugía, sin que los resultados sean 100% satisfactorios, se plantea la necesidad de buscar un tratamiento conservador el cual llegue a ser más efectivo (Otero, 2018).

Pueden transmitir energía desde el lugar donde se aplica la onda de choque hasta zonas periféricas. La aplicación de las ondas de choque en los trastornos musculoesqueléticos se realiza desde hace 15 años, con un éxito entre el 65-91% en patologías como tendinitis calcificante de hombro, epicondilitis o fascitis plantar y se ha extendido hasta afecciones como la necrosis avascular de la cabeza femoral o tendinitis rotuliana (Otero, 2018) .

Apenas existen complicaciones en su tratamiento y sin la necesidad de intervención quirúrgica. Tienen cierta relación con el ultrasonido, pero su principal diferencia es que las ondas de choque amplitudes de presión mucho más grandes, además la onda de choque es bifásica (Otero, 2018).

Las ondas de choque tienen una fase positiva y una fase negativa las cuales tienen un efecto sobre las interfaces de los tejidos. En la fase positiva las ondas de choque de presión alta golpean una interfaz provocando reflejos, o en su defecto, absorberse progresivamente la onda. En la fase negativa, o también llamada fase de tensión, forma cavidades en las interfaces del tejido, en estas concavidades se crean unas burbujas de aire, produciendo una presión negativa, que posteriormente implosionarán a velocidades muy altas, originando una segunda oleada de ondas de choque.

Las ondas tienen dos efectos; en el primario se generan fuerzas directas mecánicas (físicas) dando lugar a un pulso de energía beneficioso concentrado en la zona donde se realiza el tratamiento; en el secundario se generan fuerzas mecánicas indirectas (biológicos) por cavitación que pueden dar lugar a un efecto negativo o daño en los tejidos. Aproximadamente en el 70% de los casos, el uso de ondas de choque es muy efectiva para la reducción de dolor a largo plazo (Otero, 2018).

- 1) Onda de choque focal: esta onda de choque genera un campo de presión convergente de la zona que ha sido seleccionada de los tejidos dando lugar a una presión máxima. Tiene una propagación focalizada o lineal, más profundidad y retardo para la consolidación. Genera una alta presión y es de corta duración. Existen tres modos de originar estas ondas de choque; Electrohidráulico (EH), Electromagnético (EM) y piezoeléctrico, estos tres modos tienen en común que se originan a través del agua ya que la impedancia del agua y del tejido es parecido, transfiriéndose mejor las ondas a través del cuerpo (Otero, 2018).

Todos implican la conversión de energía eléctrica a energía mecánica. La diferencia entre EH, EM y PE es el momento en el que se forma la onda de choque, las EH producen la onda de choque en el origen al instante, mientras que las EM y PE las producen en un pequeño espacio de tiempo más tarde. Los generadores de ondas de choque EM y EH convierten la onda acústica en ondas planas (Otero, 2018).

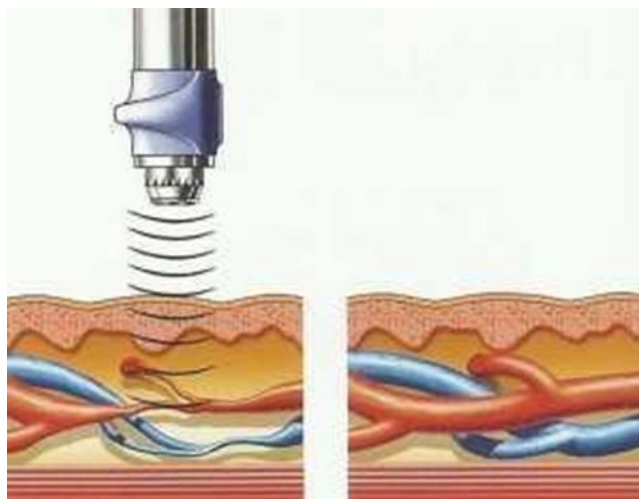


Figura 18. Transmisión de Ondas de Choque (Ruiz, 2016).

Las ondas de choque piezoeléctricas tienen un área de enfoque más pequeña mientras que en las electrohidráulicas es mayor, por lo cual, la dosis que se le aplicará al tratamiento dependerá del dispositivo. Los resultados con el uso de las ondas de choque focal, pasados 24 meses, pueden compararse al quirúrgico y mejores que el tratamiento conservador como fisioterapia, AINES o disminución de la actividad deportiva, produciendo una mejora de los resultados disminuyendo el dolor (Otero, 2018).

También, aunque haya poca evidencia de ello, el uso de las ondas de choque focal se puede comparar con las inyecciones de PRP, estiramiento y fortalecimiento a corto plazo.

2) Ondas de choque radiales: esta onda es de presión genera un campo de presión divergente, produciendo una presión máxima en la fuente y no en el parámetro seleccionado del cuerpo. Genera ondas de menor presión, mayor duración y más rápida. Este tipo de ondas se produce mediante la aceleración de un proyectil, usando aire comprimido.

El proyectil golpea sobre el aplicador y este genera una onda de presión. Las ondas de choque radiales no se generan en el agua. Esta onda de presión es muy eficaz para encontrar puntos gatillo activos ya que por la zona por donde pasa el distanciador, va a producir dolor. Este distanciador se pondrá a menos distancia si quiero profundizar más, esto sirve tanto en ondas de choque focales y ondas de choque radiales (Otero, 2018).

Para diferenciar los dos tipos de ondas, la expresión de “terapia de activación de ondas extracorpóreas” (EPAT) se usa para este tipo de onda, aunque también se les aplica la expresión a las ondas de choque focales y no focales, debido a que todas las ondas acústicas tienen una señal como impulso. Los tratamientos para tendinopatías insercionales son más fáciles y menos costosos que los focales (Otero, 2018).

En cuanto a los efectos biológicos, hay diferentes teorías que hablan sobre los efectos que producen. La primera, habla sobre que las ondas de choque pueden producir alivio del dolor debido a la analgesia por sobreestimulación de las fibras nerviosas, bloqueando el estímulo doloroso (Otero, 2018).

1.2.2. Dosificación

La mayoría de los autores muestra resultados satisfactorios con una o dos sesiones que se pueden repetir a los 7 días haya o no mejoría según sea la patología y a tolerancia del paciente, el tiempo de aplicación oscila entre los 15 y 20 minutos. Existen dos clasificaciones: ondas de baja (<0.1mJ/mm²) y alta energía (0.2-0.4mJ/mm²) (Alguacil I & Gómez M.,2002).

Nivel de Energía	0.15-0.3mJ/mm²
Frecuencia	3 Hz localización 4-6 Hz terapia
Pulsos	1800-2000
Intervalos	10-14 días
Número de sesiones	3-5 sesiones

Tabla 9. Ondas de choque focales (Dreisilker, 2010).

Nivel de energía	1.8-2.2 bar
Frecuencia	15-21 Hz localización 10-12 Hz terapia
Pulsos	1500-2000

Intervalos	10-14 días
Número de sesiones	3-5

Tabla 10. Ondas de choque radiales (Dreisilker, 2010).

- Nivel de energía: Es la cantidad de electrones que pasan por un punto en un segundo (Rodríguez, 2004).
- Frecuencia: Número de veces que se repite el impulso en un segundo (Rodríguez, 2014)
- Pulsos: es el tiempo desde el principio hasta el final de todas las fases más el intervalo de interfase dentro de un solo pulso medido en microsegundos (Gutiérrez, 2017).
- Intervalos: es el tiempo que recorre la onda de choque de una distancia hacia otra (Sánchez, 2013).
- Número de sesiones: Se aplica entre 3 y 5 sesiones dejando un reposo de 3 a 10 días entre medias, según el tipo de patología y la evolución del paciente (Gonzalez, 2018).

Alcanza una presión máxima de 100 MPa en 10 ns, seguido de una disminución de tensión hasta de 10 MPa, una duración de la onda alrededor de 10 μ s y un espectro de frecuencia entre los 16 y 20 MHz. Pueden modificar sus propiedades físicas, a través de la atenuación e inclinación cuando se traslada de un medio y mediante la reflexión y refracción cuando se desplaza a otro medio (Otero, 2018).

El impacto puede causar fuerzas de presión y conseguir desintegrar la superficie de determinados depósitos. La capacidad de desintegración está determinada por el número de ondas y la energía aplicada (Gleitz, 2012).

1.2.3. Efectos fisiológicos

La mecano transducción, es el proceso de transducción de señales celulares en respuesta a un estímulo mecánico generado. Por lo tanto, a consecuencia de este el aporte sanguíneo se ve favorecido por la angiogénesis se produce un aumento de células madre (Gutiérrez, 2019).

En el estudio de (Puente, 2015) se identifica los efectos biológicos generados por las ondas de choque, siendo estos aumentos de la permeabilidad de la membrana, estimulación de la microcirculación, eliminación de sustancia P, efecto antibacteriano y estimulación de células madre.

Los efectos de las ondas de choque sobre el dolor, estudios refieren que se maneja la misma teoría del TENS. Por otro lado, también actúa aumentando el umbral del dolor debido a la estimulación axonal y el bloqueo de las terminaciones nerviosas (Albornoz, et.al, 2016).

La neovascularización generada por las ondas de choque es debido a microrrotura de los capilares y la migración de células endoteliales. Esto desencadena una dilatación vascular y activa angiogénesis en el área por medio de los factores de crecimiento (Albornoz, et.al, 2016).

El tejido conjuntivo produce una reparación y cicatrización del tejido. Esto se debe al aumento del metabolismo tisular por efecto inflamatorio de las ondas de choque. Los mediadores de la inflamación son degradados por la hiperemia e hipervascularización generada (Albornoz, et. al, 2016).

La presión es positiva, respecto a la presión atmosférica hasta llegar a un máximo de valor de muy breve duración (nanosegundos), seguido de una disminución hasta la presión atmosférica, posteriormente pasando por una fase de presión negativa de pocos microsegundos (Alguacil, & Gómez.,2002).

Generadas por aparatos piezoeléctricos, capaces de convertir la energía eléctrica en energía mecánica al pasar por placas cerámicas y provocar movimientos de expansión y contracción de dichas placas, generándose la onda de choque. Esta onda provoca en el interior del tejido el fenómeno clásico de cavitación, es decir, la formación de burbujas que al estallar liberan energía de depósitos cálcicos y del desarrollo de microhematomas (Alguacil, & Gómez, 2002).

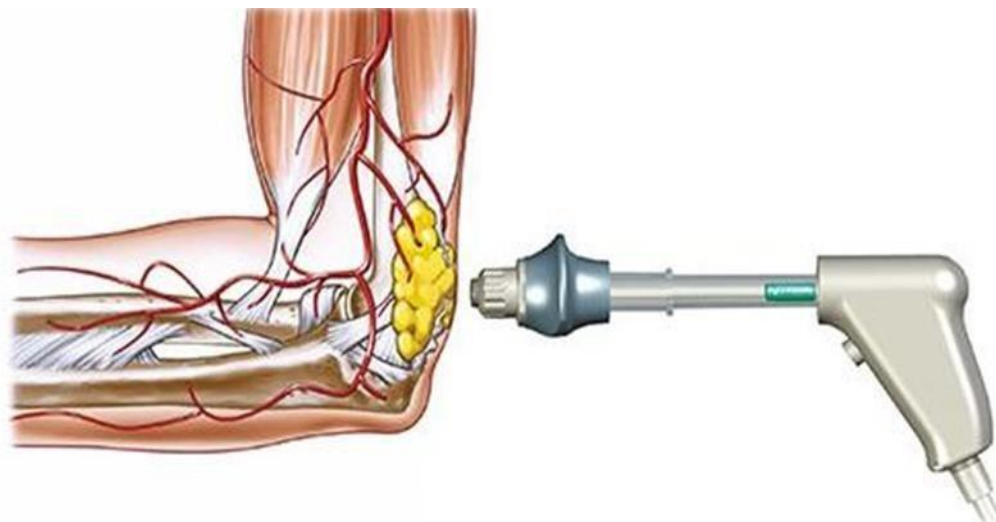


Figura 19. Transmisión de ondas de choque radial (García, 2016).

1.2.4. Indicaciones

- Fascitis plantar
- Tendinitis
- Epicondilitis y epitrocleitis
- Síndrome de dolor patelofemoral
- Inestabilidad rotuliana
- Enfermedad de Osgood Schlatter
- Bursitis infrapatelar (Otero, 2018).

1.2.5. Contraindicaciones

- Infección crítica y purulenta del tejido blando/hueso
- Epifisiolisis del hueso
- Embarazos
- Trombosis
- Presencia de marcapasos
- Polineuropatía diabética
- Trastornos de la coagulación (como la hemofilia)

1.2.6. Precauciones

- Por encima de los tejidos llenos de aire (pulmón) o en áreas de nervios y vasos grandes, como la columna y la cabeza. Como efectos secundarios se plantea enrojecimiento, petequias y lesiones de la piel.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del problema

Los deportes son el arte de superar el rendimiento de los contrincantes en velocidad o en resistencia, en distancia o en mayor altura; por lo que implica realizar movimientos de alto impacto, por lo que puede desarrollar afecciones, sobre todo en adolescentes que se encuentran en su etapa de desarrollo debido al proceso de madurez ósea inconclusa (Gallegos, 2017).

La práctica deportiva en los niños y jóvenes es globalmente beneficiosa ya que mejora la salud física, mental y las interacciones sociales constituyéndose también como un factor de prevención de las enfermedades relacionadas con el sedentarismo como son obesidad, sobrepeso y enfermedades cardiovasculares, sin embargo, el realizar esta práctica de forma excesiva o inadecuada puede provocar enfermedades del aparato locomotor (Gallegos, 2017).

En un estudio realizado por la IAAF (International Association of Athletics Federations). Se observó que la mayoría de las lesiones ocurren durante el entrenamiento o en fases de pretemporada, debido principalmente a que a lo largo de una temporada los deportistas pasan mucho más tiempo entrenando que compitiendo (Gallegos, 2017).

Los estudios epidemiológicos de las lesiones deportivas se centran principalmente en los factores de riesgo propios del deportista y de algunas condiciones de entrenamiento. Las lesiones con un alto índice de prevalencia son las que afectan a la articulación de rodilla siendo registradas en un 40% en deportistas. Frecuentemente son encontradas en futbolistas, atletas y bailarines quienes también ejecutan diversas actividades repetitivas como patear, correr y saltar (Berbet et. al 2014).

La biomecánica de la rodilla tiene 6 grados de libertad que posibilita realizar 3 movimientos combinados. Los dos más importantes son la flexo-extensión y las rotaciones internas y externas. Existe un tercer grado de libertad manteniendo la articulación de la rodilla en flexión, responsable de los movimientos de abducción y aducción de la misma de 2-3° de amplitud (Alzamora,2006).

La enfermedad de Osgood-Schlatter aparece a causa de microtraumatismos repetidos en la tuberosidad anterior de la tibia en el momento de la formación del centro de osificación secundario. Las secuelas del Síndrome de Osgood-Schlatter incluyen: dolor en el tendón rotuliano a su vez genera alteraciones biomecánicas en el patrón de marcha, actividades de la vida diaria, subir y bajar escaleras. (Fuentes C., 2002).

La teoría más aceptada es la del agotamiento por sobreuso, que conlleva un aumento de la rigidez muscular con una disminución de la extensibilidad del complejo músculo tendinoso, y una menor capacidad de contracción rápida que hace que aumente la tracción sobre el tendón afectando así a su punto de inserción es decir la tuberosidad anterior de la tibia (Berbet et. al 2014).

La enfermedad de Osgood-Schlatter afecta al 4% de los adolescentes comúnmente afecta a los deportistas jóvenes; hay más prevalencia en niños que en niñas. La edad de inicio en las niñas adolescentes es de 10 -12 años y en los niños de 13-14 años. Su principal factor de riesgo es la actividad física intensa; puede ser bilateral de 20 a 38% de los casos (Berbet et. al 2014).

Dentro de la medicina existen múltiples tipos de abordajes para Osgood-Schlatter, desde los invasivos hasta los conservadores encontrando diferentes resultados y afectando el tiempo de recuperación y a su vez la reincorporación a la práctica deportiva, en fisioterapia el tipo de tratamiento puede variar de acuerdo al grado de evolución, síntomas y sobre todo necesidades del paciente, por lo que los tratamientos más conservadores enfocados a los

síntomas muestran poco resultado en comparación de otros enfocados directamente al abordaje de los tejidos como lo son las ondas de choque (Gerdesmeyes & Cols, 2015).

Las Ondas de Choque en el tratamiento de la tendinitis rotuliana es un procedimiento terapéutico de alta tecnología que se utiliza en el tratamiento en dolor crónico del aparato locomotor, las ondas de choque se utilizaron inicialmente en la fragmentación de cálculos renales y en el tratamiento de las lesiones Oseas como las pseudoartrosis y las fracturas de estrés (Teodoro, W.,2015).

Existen múltiples estrategias como manejo de Osgood-Schlatter protocolos de tratamiento para esta patología no se encuentran bien delimitados por lo que por medio de esta investigación se pretende responder a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los beneficios terapéuticos de las ondas de choque en deportistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter?

2.2. Justificación

La Enfermedad de Osgood-Schlatter, es una de las causas más frecuentes de gonalgia en pacientes deportistas, fue descrita por primera vez en 1903, por los médicos Robert Osgood y Carl Schlatter, conocida y clasificada hoy en día como la apofisitis de la tuberosidad tibial anterior, osteocondritis juvenil de la rodilla, síndrome del saltador (Carabaño. I., Llorente, L., 2011).

Los principales factores de riesgo de esta enfermedad, se encuentra, en sexo masculino, la presencia de cartílago de crecimiento acelerado, debilidad muscular, ejercicio excesivo, obesidad.

El aumento continuo en los diferentes deportes y la oportunidad de ser ejercitados en todas las edades, clases y carreras se ha evidenciado en las últimas décadas, el interés de los

niños, padres y profesionales por los deportes han ido incrementando. Por lo que se ha observado una demanda de atención médica profesional por parte de los niños atletas, que padecen traumatismos o dolores crónicos debido a las actividades deportivas (Martinez, L., M., 2017).

En revista Mediagraphic se estudió la enfermedad de Osgood-Schlatter la cual indica que afecta con mayor frecuencia al sexo masculino en una proporción de 3.1, en el sexo femenino puede presentarse entre los 8 y 13 años de edad. E los niños que practican deporte afecta al 10 y 20% de la población, entre los 10 y 15 años de edad. El proceso generalmente es unilateral, aunque clínicamente se puede observar un aumento de volumen bilateral.

Un estudio reciente indicó que el 9.8 de adolescentes se ven afectados por la enfermedad de Osgood-Schlatter, siendo más frecuente en deportistas masculinos entre las edades de 10 a 15 años, el sobrepeso y deportes como el baloncesto, fútbol y voleibol, son factores que desencadenan dicha enfermedad (Carabaño, I., 2011).

Esta investigación se basará en revisiones bibliográficas y científicas para beneficiar al deportista con un abordaje terapéutico, buscando optimizar los tratamientos y acelerando el tiempo de recuperación favoreciendo así la práctica deportiva sin molestias mejorando así el desempeño del deportista.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Distinguir los beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter.

2.3.2. Objetivos particulares

Identificar la fisiopatología de la enfermedad de Osgood-Schlatter para reconocer estructuras anatómicas afectadas.

Describir los efectos fisiológicos obtenidos de acuerdo a las diferentes dosificaciones de las ondas de choque en la enfermedad de Osgood-Schlatter.

Describir los beneficios terapéuticos obtenidos mediante la aplicación de ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con la enfermedad de OsgoodSchlatter.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Materiales y métodos

Para dar cumplimiento a los objetivos de este estudio se emplearán las palabras clave: Síndrome de Osgood-Schlatter, Enfermedad de Osgood-Schlatter, Osteocondritis, Apófisis por tracción de Osgood-Schlatter, Apófisis del tubérculo tibial, fisioterapia, ondas de choque, futbolistas. Las cuáles serán aplicadas para revisar las bases de datos: EBSCO, Elsevier, PubMed, Scielo, Dialnet, HLAS, Redalyc Science research, Google académico.

3.1.1. Materiales

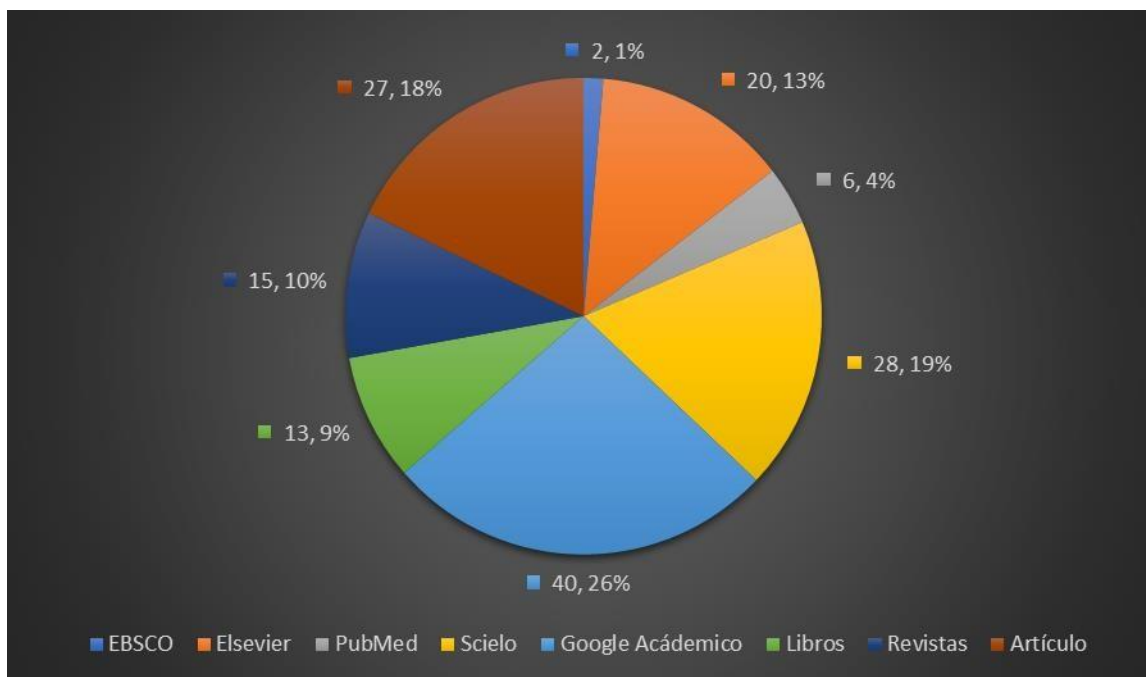


Figura 20. Tabla de materiales. Elaboración propia

3.1.2. Métodos

Ecuación de búsqueda	Resultados	Fuente
Tendinopatías rotulianas	10	Google académico
	9	Scielo
	7	Elsevier
Osgood-Schlatter	2	
	6	EBSCO
	5	Elsevier
	2	Scielo
	2	PubMed
		Libros
Síndrome de saltador	5	Google académico
	3	Google
	4	Elsevier
	5	Scielo
Osteocondritis de la tuberosidad de la tibia	8	Google académico
	5	Google
Osteocondrosis del tubérculo tibial	3	Google académico
	2	Scielo
	4	Elsevier
Ondas de choque	12	Google académico
	9	Google
	5	Scielo

	4	Elsevier
	2	Libros
Efectos terapéuticos de ondas de choque	4	Google académico
	3	Google
	3	Libros
	4	Elseveir
	6	Scielo
Metodología de la investigación		
	1	Libros
Anatomía de la rodilla	2	Google Académico
	3	Elsevier
	2	Libros
Músculos de la rodilla	2	Google Académico
	1	Elsevier
	1	Libros
Fisiopatología de Osgood-Schlatter	2	Google Académico
	2	Elsevier
	1	Libros

Tabla 11. Ecuaciones de búsqueda. Elaboración propia.

3.1.3. Variable

En la siguiente tabla se muestra las variables que se tomaron en cuenta en la investigación.

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuentes
Independiente	Ondas de choque	Son ondas sonoras generadas por un canal que crean vibraciones las cuales son transportados por los tejidos mediante la interacción de partícula vía fluido y sólido. Funciona por medio de un fenómeno acústico indicado para; fascitis plantar, enfermedad de Osgood-Schlatter, entre otros.	Obtener dosificaciones dependiendo de la intensidad del dolor y estadio de la enfermedad, la el tiempo de aplicación teniendo en cuenta los efectos fisiológicos de macano transducción aportando mayor aporte sanguíneo, el cual producirá un aumento de células madre y eliminación de sustancia P.	las (López, 2016).

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuentes
Dependiente	Osgood-Schlatter	Es una apofisitis por trauma repetido en la inserción patelar del tendón rotuliano en la tuberosidad tibial, en una etapa temprana de la osificación del tubérculo.	Es una enfermedad que provoca dolor y afecta a jóvenes que realizan movimientos repetitivos o sobrecargas, presenciando tumefacción de las partes blandas en la parte superior de la tibia, con hipersensibilidad por presión directa y dolor a la extensión forzada de la rodilla.	(Padilla, et. Al 2016).

Tabla 12. Variables. Elaboración propia.

3.2. Enfoque de la investigación

Para cumplir con los objetivos de esta investigación se consideró el enfoque cualitativo porque es un procedimiento que pretende mostrar al mundo de forma interpretativa los fenómenos estudiados en su entorno natural convirtiéndolo en una serie de representaciones para ser observado y registrado.

Es interpretativo porque pretende encontrar el significado de los fenómenos que las personas les otorgue. Desarrollan preguntas e hipótesis antes, durante o luego de culminar la investigación, en donde se recolectan y analizan los datos para que las preguntas de investigación sean perfeccionadas o sin en dado caso necesite de nuevas interrogantes en el proceso de análisis, que servirán para verificar cuales son las preguntas que son relevantes así para perfeccionarlas y poder responderlas (Sampieri, 2014).

Por medio de la búsqueda en bases de datos se detallan las características particulares de la enfermedad de Osgood-Shlatter, así como mostrar el beneficio que tiene la utilización del tratamiento con ondas de choque. Para mayor comprensión se da un breve resumen de la anatomía humana, funcionamiento del sistema musculo esquelético, y biomecánica de la rodilla, ante cualquier duda que pueda surgir al momento de la aplicación con las ondas de choque en el tratamiento de la enfermedad de Osgood-Shlatter pretendiendo mostrar el beneficio que tiene en su aplicación, por ello se considera que es un enfoque cualitativo.

3.3. Tipo de estudio

Los autores de esta investigación consideraron este tipo de estudio no experimental porque el objetivo es explicar los motivos o causas por el que se presenta un fenómeno, las manifestaciones que aparecen y si existe relación con una o más variables. El propósito se centra en responder por las causas y fenómenos de los eventos físicos o sociales (Sampieri, 2014).

3.4. Método de investigación

Esta investigación se desarrolló de acuerdo al método de una síntesis ya que evidencian el contenido del estudio para que los lectores puedan comprender la información de la investigación en un breve resumen. Contiene datos importantes, documentado en base al estudio, experiencias del ambiente y fenómenos encontrados en un conjunto de ideas fundamentales y relacionados al tema propuesto (Sampieri, 2014).

3.5. Diseño de investigación

Los autores de este estudio utilizaron el diseño no experimental porque las variables no han sido manipuladas, observándose solo los fenómenos analizados en torno a su ambiente natural que ya han sucedido. No son alterados por los autores, son utilizados solo para su análisis, sus variables dependientes son empíricos y sistemáticos (Sampieri, 2014).

3.6. Criterios de selección

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Criterios de eliminación
Enfermedad de Osgood-Shlatter, fractura traumática de la tuberosidad tibial es 5 veces más frecuentes en hombres que en mujeres.	Tendinopatías, son lesiones por sobrecarga del tendón y estructuras que lo rodean.	Para esta investigación serán artículos que cumplen con criterios de
12 a 17 años suelen aparecer al final de la adolescencia llega a presentar, hemartrosis, hemorragia que produce la inflamación y dolor articular.	18 a 25 años de edad con osteocondritis juvenil de rodilla, la cual se convierte en la causa más frecuente de gonalgia.	inclusión sin embargo a la revisión no tienen enlace con el tema de interés.
Ondas de choque en deportistas en trastornos musculoesqueléticos se realizan hace 15 años con un éxito de 65% y 90% en patologías con tendinopatía de hombro congelado y enfermedad de Osgood-Shlatter.	Ondas de choque en futbolistas, basquetbolistas, ciclistas y atletas.	

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Enfermedad de Osgood-Schlatter

Se origina por la tracción repetida del tendón rotuliano sobre la espina tibial que da lugar a la inflamación de la inserción del tendón en la tuberosidad tibial, causando dolor tras el ejercicio, el dolor llega a ser intenso con actividad física, en especial con saltos o presión directa (Herrero, 2017).

Esta enfermedad se describe como una tracción en la tuberosidad de la tibia, provocada por microtraumatismos repetitivos, a través de la contracción del cuádriceps y del tendón rotuliano provocando una pérdida de la continuidad del tendón-hueso con la fragmentación de la tuberosidad tibial, lo que llega a desencadenar un proceso inflamatorio (Lizárraga, 2007).

La inflamación se da por el conjunto de respuestas mecánicas de los tejidos vivos frente a una agresión física, infecciosa o autoinmune a, encaminados a localizar, aislar y destruir al agente agresor. En la inflamación se produce un desplazamiento de leucocitos y de moléculas plasmáticas hacia las regiones de infección o de la lesión tisular para reparar el daño (Ruiz,2013).

4.1.2. Fisiopatología de fractura

Tras el impacto o fuerza deformante que da lugar a una fractura, algunas células óseas mueren. Alrededor de los tejidos blandos o alrededor del lugar en el que ocurrió la fractura

casi siempre hay presencia de hemorragia. Luego de la fractura existe una serie de procesos evolutivos que conducen a la consolidación ósea, que conducen a varias etapas de formación del callo de fractura (Browder R. 2012).

- Fase de inflamación

Hay una reacción inflamatoria intensa que comienza inmediatamente con la formación de hematoma y coágulo de fibrina que contiene plaquetas, linfocitos y macrófagos. Los bordes óseos quedan de vascularizados y se necrosan, dando lugar a la liberación de enzimas lisosomales. Luego aparecen fibroblastos, células osteoprogenitoras y células mesenquimales que actúan como una red a la cual pueden adherirse células nuevas.

- Fase de callo blando

En esta fase se produce un aumento de la vascularización. En el periostio se aprecia la formación de un hueso joven formado por la osificación membranosa, parte del tejido fibroso se va transformando en tejido cartilaginoso avascular. La actividad osteoblástica se estimula de inmediato y se forma hueso nuevo inmaduro llamado callo.

- Fase de callo duro

En esta fase progresivamente el cartílago será irrumpido por nuevos vasos sanguíneos y se irá degenerando sobre los restos cartilaginosos. Las trabéculas constituidas por células óseas evolucionan hacia el hueso trabecular normal, al mismo tiempo se aprecia la presencia de hueso formado alrededor del periostio a partir de las células mesenquimales y preosteoblastos.

- Fase de remodelación

El callo abundante de la fase anterior, formado por hueso inmaduro es más lento y a veces puede tomar varios años dependiendo de la edad, es sustituido progresivamente por un callo menos grueso de hueso maduro con su estructura laminar típica. Las células nuevas se remodelan despacio para formar hueso verdadero, sustituyendo al callo y se calcifica con lentitud (Moro P. & Pérez C., 1999).

4.1.3. Ondas de Choque

Son ondas mecánicas oscilantes que pueden viajar a través de cualquier cuerpo, ya sea sólido, líquido o gaseoso, son ondas de impulsos acústicos caracterizados por tener energía y presión positiva muy elevada (Otero, 2018).

En el estudio de (Puente, 2015) se identifica los efectos biológicos generados por las ondas de choque, siendo estos aumentos de la permeabilidad de la membrana, estimulación de la microcirculación, eliminación de sustancia P, efecto antibacteriano y estimulación de células madre.

Título	Autor	Año	Dosis	Efectos fisiológicos
Electroterapia práctica, avances en investigación clínica.	Albornoz, et. al.	2016	Ondas de baja (<0.1mJ/mm ²), tiempo de aplicación oscila entre los 15 y 20 minutos, repetir a los 7 días.	La neovascularización generada por las ondas de choque es debido a microrrotura de los capilares y la migración de células endoteliales. Esto desencadena una dilatación vascular y activa angiogénesis en el área por medio de los factores de crecimiento.
Alcances de la terapia con ondas de choque extracorpóreas en lesiones musculoesqueléticas.	Martínez, M.	2015	La dosificación se basó en 0.3 a 0.4mJ/mm ² de 2,000 a 3,000 disparos.	Por medio de esta dosificación se produce ionización molecular y un incremento de la permeabilidad de la membrana celular, generando una difusión de radicales libres junto con interacción de biomoléculas, seguido de reacciones intracelulares y cambios moleculares.

Título	Autor	Año	Dosis	Efectos fisiológicos
---------------	--------------	------------	--------------	-----------------------------

<p>Alcances de la terapia por ondas de choques extracorpórea en lesiones musculoesquelética</p>	<p>Martínez R, Ali M.</p>	<p>2016</p>	<p>Ondas de baja intensidad de 0.3/0.4mJ/mm con una frecuencia de 2,000 a 3,000 disparos</p>	<p>Las ondas de baja intensidad tienen un proceso de recuperación en tendones y tejidos dañados, aumenta la revascularización y los factores de crecimiento locales y el reclutamiento de células madre apropiadas produciendo una hiperestimulación analgésica, donde a través de breves estímulos sensoriales la terapia de choque provee alivio del dolor. Alteración de los mediadores químicos del dolor, modulación de la señal del dolor y ruptura de membranas celulares.</p>
<p>Ondas choque extracorpóreas en el tratamiento de la fractura por estrés de tibia.</p>	<p>de Gómez. et. al.</p>	<p>2015</p>	<p>Ondas de alta energía (0.2-0.4mJ/mm²), tiempo de aplicación oscila entre los 15 y 20 minutos, repetir a los 7 días.</p>	<p>Las ondas de alta energía estimulan la formación de tejido óseo conllevando a la reparación de la lesión. Desde el punto de vista molecular debido a que las microfracturas que producen las ondas liberan factores de crecimiento óseo que inducen la cascada de reacciones conducentes a la cicatrización ósea normal, lo cual ya se ha probado en estudios.</p>

Título	Autor	Año	Dosis	Efectos terapéuticos
Ondas de choques: aplicación terapéutica en la patología deportiva de partes blandas	Alguacil Diego.	2002	Dosis de alta energía de (0.2–0.4 mJ/mm ²) en una sola sesión aplicando ondas de baja energía de (< 0.1 mJ/ mm ²) en tres sesiones.	Los hallazgos en este estudio fueron positivos disminuyendo dolor de un 78-80%, siendo un resultado satisfactorio.
Efectos de las ondas de choque radiales más entrenamiento excéntrico en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana crónica.	Crupkin Javier	2012	Los impulsos de las ondas de choque extracorpórea radiales, es de 2500 por sesión, con un intervalo semanal, a una intensidad de 2.5-3.5 bar (densidad de flujo de energía = 0.1-0.16 mJ/mm ²) y con una frecuencia de 8Hz.	Se mostro que la combinación de los Ejercicios excéntricos y las Ondas de choque radiales dieron resultados clínicos satisfactorios en el tratamiento terapéutico de la tendinopatía rotuliana crónica.

efectividad de la aplicación de ondas de choque focales en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana.	Sopeña, L.	2018	Siendo una dosificación de 2,000 impulsos, 0`17 a 0`30 mJ/mm2, frecuencia entre 4 y 8Hz.	Este estudio revelo una tasa alta de éxito, siendo un 73.5% a 87.5% en la aplicación de ondas de choque en pacientes con tendinopatía rotuliana, siendo un tratamiento muy prometedor.
---	------------	------	--	--

Título	Autor	Año	Dosis	Efectos terapéuticos
Terapia por ondas de choque extracorpóreas para el tratamiento de las lesiones musculoesqueléticas.	Moya, D	2002	La utilización de niveles bajos de intensidad es de 0.08/mJ/mm determinarían analgesia por el efecto llamado hiperestimulación o contra irritación.	Disminución del dolor que permite evitar patrones de movimientos articular alterados, por lo que se dice que las ondas de choque es un tratamiento con resultados positivos para el abordaje terapéutico en pacientes con Osgood-Schlatter.

4.2. Discusión

Durante la recolección de datos para realizar la presente investigación, se encontraron diversas dificultades ya que existe información limitada respecto a la aplicación de ondas de choque como manejo para la enfermedad de Osgood-Schlatter en pacientes futbolistas, sin embargo como menciona Crupnick (2012) la aplicación de ondas de choque en combinación con entrenamiento excéntrico para abordar tendinopatías rotulianas crónicas puede ser un abordaje efectivo ya que 23 de 30 pacientes se encontraron resultados positivos.

Teniendo en cuenta durante los estadios iniciales de Osgood-Schlatter de la estructura del tendón se ve alterada, generando procesos fisiológicos similares a la tendinopatía por lo que las ondas de choque de igual manera podrían resultar efectivas para el abordaje de Osgood-Schlatter.

Las ondas de choque para la tendinitis calcificadas y no calcificadas han tenido resultados satisfactorios para aliviar el dolor, Serviat en (2015) realizó un estudio teniendo un 100% de resultados satisfactorio, en donde los pacientes pudieron regresar a sus actividades diarias sin presentar dolor.

Sin embargo, la utilización de las ondas de choque en tejidos blandos puede llegar a afectar las estructuras del área de aplicación según el autor Leong H. en 2019 y la aplicación no muestra ninguna mejoría, contrario, se ven reflejados en los resultados una hiperalgesia generalizada en el tendón, por lo tanto, no lo recomiendan como un tratamiento eficaz.

Este trabajo al igual que el artículo de Gómez (2015), se realiza la aplicación de Ondas de Choque de alta energía las cuales estimulan la formación de tejido óseo, lo que conlleva a la reparación de los tejidos dañados, esto se debe a que las ondas cuando causan una microfractura liberan factores de crecimiento óseo lo que conlleva a una cascada de reacciones cicatrizales.

Martínez R (2016), Martínez M (2015) dicen que la aplicación de ondas de choque a baja intensidad genera un proceso de recuperación en los tejidos dañados como lo es el tendón en la enfermedad de Osgood-Schlatter, aumentando así la revascularización, los factores de crecimiento locales y el reclutamientos de células madre, también produciendo un incremento en la permeabilidad de la membrana celular generando radicales libres seguido de reacciones intracelulares y cambios moleculares para desencadenar una hiperestimulación analgésica.

Pueden aplicarse de 2,000 a 3,000 disparos para poder producir un efecto analgésico en la zona de tratamiento. Finalmente, Alguacil (2002) y Sopeña (2018) dicen que la aplicación de diferentes energías como electrohidráulicas, pzirolelectricas y electromagnéticas son métodos que se concentran en el tejido blando, la energía eléctrica en

energía mecánica al pasar por placas cerámicas provocando movimientos de contracción y expansión y así generando las ondas de choque.

Las ondas pueden generar cavitación es decir la formación de pequeñas burbujas que cuando estallan liberan energía en depósitos de calcio para desarrollar micro hematomas.

Por último, cabe destacar que Moya (2002) dice que la utilización de ondas de choque en baja intensidad disminuye el dolor evitando que se creen patrones de movimiento articular anormales, generando una activación de los radicales libres y el incremento en la vascularización para así poder aliviar el dolor.

4.3. Conclusión

Lo expuesto anteriormente permite concluir que, los beneficios terapéuticos de las ondas de choque en futbolistas masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter, da resultados positivos en comparación a otros tratamientos terapéuticos, los cuales se ven reflejados en la tabla de resultados, cumpliendo con los objetivos planteados, siendo un realce satisfactorio, tanto en los efectos terapéuticos como los fisiológicos, llegando a ser una propuesta eficaz para este grupo de pacientes.

Así mismo se exponen datos que confirman los beneficios de las ondas de choque ante la enfermedad de Osgood-Schlatter, a pesar de que es un método poco utilizado en Guatemala, hoy en día existen revisiones bibliográficas que sustentan que el tratamiento es satisfactorio en la mayoría de los pacientes, reduciendo así la utilización de métodos invasivos como lo es la cirugía.

4.4. Perspectivas y Alcances

Esta investigación pretende mostrar un método innovador para tratar la enfermedad de Osgood-Schlatter evidenciando sus beneficios ante la aplicación de las ondas de choque en futbolistas entre las edades de 12 a 17 años de edad, dando paso a nuevas formas de aplicación, ya que no representa ningún efecto invasivo.

Se propone la implementación de las ondas de choque en Guatemala, ya que las ondas de choque son el método más usado en países de primer mundo como Europa, por medio de su aplicación se han visto resultados benéficos para pacientes con la enfermedad de OsgoodSchlatter, así mismo se espera su utilización en Guatemala, con el fin de brindar un tratamiento eficaz.

Se recomienda el estudio experimental específico en futbolistas masculinos ya que varios autores indican que la incidencia predomina en hombres futbolistas más que en mujeres, esto no quiere decir que las mujeres que practican un deporte no padezcan de esta enfermedad.

El tratamiento que se ha utilizado es la intervención quirúrgica, sin embargo, las ondas de choque según los estudios realizados han indicado que pacientes han mostrado una notable mejoría ante la primera aplicación. por lo que se recomienda el estudio experimental específico en futbolistas masculinos.

Los estudios han revelado la precisión que tienen las ondas de choque para el tratamiento de esta patología y lo eficaz que resulta, no solo en esta patología sino en otros casos disminuyendo notablemente los síntomas de dolor en su totalidad.

Este método contribuye al mejoramiento en los futbolistas, en este caso masculinos de 12 a 17 años de edad con enfermedad de Osgood-Schlatter para que puedan realizar sus entrenamientos y actividades diarias sin ninguna dificultad, así puedan retomarlas de manera efectiva lo más pronto posible.

Por lo tanto, por medio de nuestra investigación se espera dar un giro en el ámbito del deporte guatemalteco, instando a nuevas generaciones de fisioterapeutas a continuar con nuevas investigaciones sobre las ondas de choque para un mejor abordaje fisioterapéutico.

REFERENCIAS

- Abellán, JF. (2010). Terminología y clasificación de las tendinopatías.
- Alguacil D. I., Conches g. m., & Miangalarra J. C., (2002) Ondas de choque: Aplicación terapéutica en la patología deportiva de partes blandas. Madrid. Pág. 91 vol. XIX.
- Alzamora H., (2006). Embriología y anatomía de la rodilla. Revista Española.
- Antonio Jurado B. & Iván Medina P. (2008). Tendón Valoración y tratamiento en fisioterapia. Barcelona (España): Paídotribo Les Guixeras.
- Atanda, A. (2010). Rodilla de Saltador (Tendinitis Rotuliana.). <https://bit.ly/39cjzxp>
- Bardakos, N. V. & Villar, R. N. (2009). The ligamentum teres of the adult hip. J. Bone Joint Surg. Br., 91(1):8-15.
- Barone R. L. (2004). Anatomía y fisiología del cuerpo humano. Editorial Grupo Clasa. Argentina.
- Berbert R, Marangoni A, Partezani C, Kawamura M, Lazzaretti T, Arnaldo J. (2014). Epidemiology of sports injuries on collegiate athletes at a single center. PMC Acta Ortopédica Brasileña. 22(PMC4273958).
- Campagne D. (2017) Generalidades sobre las fracturas. San Francisco. <https://msdmnls.co/38bGMyy>.
- Carabaño Aguado, I., & Llorente Otones, L. (2011). Enfermedad de Osgood-Shlatter: deporte, adolescencia y dolor. Pediatría Atención Primaria, 13(49), 93-97.

- Chihiro Y. M., Rohen J. W. & Weinreb E. L. (1989). Atlas fotográfico de anatomía del cuerpo humano. 3ra. Edición. Interamericana. McGRAW – Hill. ISBN: 958-25-1677-3.
- Crupnik, J. (2012). Efecto de las ondas de choque radiales más entrenamiento excéntrico en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana crónica. *Rev Asoc Argent Traumatol Deporte*, 19(1), 17-29.
- Diego, I. M. A., Conches, M. G., & Page, J. C. M. (2002). Ondas de choque: aplicación terapéutica en la patología deportiva de partes blandas. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, (91), 393-399.
- FCBarcelona. (2010). Guía de Práctica Clínica de las Tendinopatías. Versión: 3.4. Barcelona, España. <https://bit.ly/2wgF55L>.
- Fuente, A. Valtero, B, Cuadrado, N. (2019). Abordaje fisioterapéutico de la tendinopatía rotuliana: revisión sistémica-Departamento de medicina física y rehabilitación-facultad de enfermería, fisioterapia y podología- Universidad Camplutense de Madrid, España.
- Gallardo S. G. (2013). Medición y escalas de medida. Canaria. <https://bit.ly/2VwE2ZN>.
- Gallegos Sánchez, GA (2017). Incidencia de la enfermedad de osgood-schlatter en deportistas jóvenes de atletismo de la federación deportiva de Tungurahua.
- Garza Elizondo, R. (2019). Enfermedad de Osgood-Shlatter. *Revista panamericana*.
- Gerdesmeyer L, Mair M, Hooke M, Schmitz C. *Orthopade* (2002). Principios Físicos de las Ondas de Choque.
- Hernández Sampieri R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio (6a. edición). México D.F.: McGraw-Hill.
- Herrero M. D., Fernández G., Cruz G., Pérez M. & Fernández F. (2017). Enfermedad de Osgood-Schlatter en un adolescente deportista. Caso clínico. *Arch Argent Pediatr* 2017;115(6): e445-e448. <http://dx.doi.org./10.5546/aap.2017.e448>.
- Hoaglund, F. T. & Low, W. D. Anatomy of the femoral neckand head, with comparative data from Caucasians and HongKong Chinese. *Clin. Orthop. Relat. Res.*, 152:10-6, 1980

- Hun Serviat., Veitía C., & Sánchez M., (2015). Ondas de choque en población deportiva y no deportiva resultados preliminares. *Revista Medigraphic. Acta Ortopédica Mexicana*; 29(5): Sep-Oct: 254-260.
- Kapandji I. A. (1998). *Fisiología articular. Tomo 2. 5ta. Edición. Editorial Medica Panamericana*. ISBN 10: 8479033746 / ISBN 13: 9788479033743 ISBN 13: 9788479033743
- Kendall, F. P., & Kendall McCreary, E. (2007). *Kendall's músculos: Pruebas funcionales, postura y dolor (5' ed.)*. Madrid: Marbán.
- Latarjet, M. & Ruiz-Liard, A. (1999). *Anatomía Humana. 3. ed. Buenos Aires, Panamericana*, pp.774-88.
- Lizana P. A. (2012). *Introducción a la anatomía humana. Anatomía I. 1era. Edición. Puebla. México*.
- Martínez L. M., (2017). *Lesiones deportivas en niños atletas. Estudio de veinte años. Hospital General Docente Mártires. Villa Clara, Cuba. Medisur vol.15 no.6 Scielo*.
- Mendieta I. A. (2012). *Articulación de la rodilla*. <https://bit.ly/2PAARg1>.
- Miralles, R. C. & Puig, M. (1998). *Biomecánica clínica del aparato locomotor. Barcelona, Masson*, pp. 211-24.
- Nieto G. C. (2012). *Fracturas*. <https://bit.ly/3afBuU1>.
- Otero Sevilla, M. (2018). *Influencia de la terapia por ondas de choque extracorporales (ESWT) en el tratamiento de Osgood-Shlatter en niños deportistas*.
- Padilla, C., Quezada, C., Flores, N., Melipillán, Y., y Ramírez, T. (2016). *Lesiones y variantes normales de la rodilla pediátrica. Revista chilena de radiología*, 22 (3), 133139.
- Puente Castro, M. P. (2015). *Ondas de choque en pacientes que acudieron con diagnóstico de tendinopatía rotuliana al Centro de Rehabilitación Física y Deportiva*.
- Rodríguez M. (2014). *Terminología básica de electroterapia. Clinical indications and protocols for electrotherapy – Chattanooga Group. Editorial Panamericana*.
- Serviat H., Carvajal V. & Medina S., (2015). *Terapia de ondas de choque extracorpóreas en población deportiva y no deportiva. Acta Ortop. Mex. Septiembre-octubre; 29 (5): 254-60. Español. PubMed PMID: 27218249*.

- Soames, R. W. (1998). Sistema Esquelético. En: Anatomía de Gray. Madrid, Churchill Livingstone-Harcourt Brace, p.686.
- Tortora, Gerard J. & Derrickson, Bryan (2011) Principios de Anatomía Y Fisiología. 13th. Edición. Vol. 2.
- Tresguerres J. A. (2009). Anatomía y fisiología del cuerpo humano. McGraw-Hill. ISBN 10: 8448168909 ISBN 13: 9788448168902.
- Ulrich Dreisilker. (2010). Enthesiopathies. Shock wave therapy in practice.: Level 10
- Valqui, J. (2018). Enfermedad de Osgood-Schlatter: enfoque en terapia física (trabajo de investigación-universidad Inca Garcilosa de la vega- facultad de tecnología media- carrera de terapia física y rehabilitación
- Villavicencio, T., & Teodoro, W. (2015). “La Aplicación de Campos Magnéticos Vs Ondas de Choque en el Tratamiento de Tendinitis Rotuliana en Pacientes de 20 a 40 años” (Bachelor's thesis). (ESWT) en el tratamiento de Osgood Schlatter en niños deportistas.