



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA TERAPIA CON ONDAS DE
CHOQUE EN PACIENTES CON TENDINOPATÍA DE
AQUILES”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE MÉDICO**

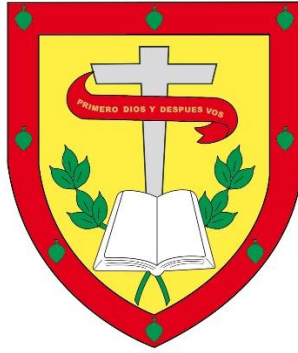
AUTOR: JESSICA ELIZABETH BERMEO PINGUIL

DIRECTOR: DR. FRANKLIN XAVIER BRAVO AGUILAR

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**“EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA TERAPIA CON ONDAS DE
CHOQUE EN PACIENTES CON TENDINOPATÍA DE
AQUILES”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE MÉDICO**

AUTOR: JESSICA ELIZABETH BERMEO PINGUIL

DIRECTOR: DR. FRANKLIN XAVIER BRAVO AGUILAR

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD

JESSICA ELIZABETH BERMEO PINGUIL portador(a) de la cédula de ciudadanía N.º **0302245998**. Declaro ser el autor de la obra: "**EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA TERAPIA CON ONDAS DE CHOQUE EN PACIENTES CON TENDINOPATÍA AQUILIANA**", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, 27 de enero de 2023




JESSICA ELIZABETH BERMEO PINGUIL

C.I. 0302245998

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR / TUTOR

Certifico que el presente trabajo denominado "**EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA TERAPIA CON ONDAS DE CHOQUE EN PACIENTES CON TENDINOPATÍA AQUILIANA**" realizado por **BERMEO PINGUIL JESSICA ELIZABETH**, con documento de identidad **No. 0302245998**, previo a la obtención del título profesional de Médico, ha sido asesorado, supervisado y desarrollado bajo mi tutoría en todo su proceso, cumpliendo con la reglamentación pertinente que exige la Universidad Católica de Cuenca y los requisitos que determina la investigación científica.

Cuenca, 27 de enero de 2023



Dr. Franklin Bravo Aguilár
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA
MSP Libro 3 Folio 343 N° 995
C.I. 0102705936

DR. FRANKLIN XAVIER BRAVO AGUILAR
DIRECTOR/TUTOR

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por permitirme cumplir mis sueños por un camino lleno de sabiduría, por guiarme con su infinito amor, solo él conoce las razones de nuestras dificultades, por darme fortalezas y encontrar la confianza en mí misma, gracias por ser la guía del destino de mi vida.

A mi querida familia, en especial a mi hija quienes desde el principio han confiado en mí, dándome ejemplo de superación, humildad, por fomentarme en mí el deseo de la superación, por no permitirme rendir y por siempre estar ahí en cada una de las dificultades.

A la Universidad Católica de Cuenca por permitirme tener tan buenas experiencias, por permitirme ser un profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada uno de los docentes que formo parte de este proceso de aprendizaje.

RESUMEN

Antecedentes: La tendinopatía de Aquiles es una patología que frecuentemente afecta a la estructura tendinosa. Existe varias opciones de tratamiento uno de ellos ha demostrado ser las ondas de choque extracorpóreas.

Objetivos: Describir la eficacia y seguridad de la terapia con ondas de choque en pacientes con tendinopatía de Aquiles.

Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica, siguiendo criterios de inclusión y exclusión analizados 26 artículos publicados desde el año 2019 hasta 2022, en bases de dato Pubmed, Web Of Science, JBJS.

Resultados: Los resultados hallados en diferentes estudios han mostrado la efectividad de la aplicación de Ondas de Choque Extracorpóreas, se encontró que existe disminución en la EVA durante y después del tratamiento, ayuda a la restauración y la funcionalidad del tendón. También se ha demostrado buenos resultados la combinación de la terapia con otras técnicas como los ejercicios excéntricos.

Conclusión: Estudios encontrados presentaron que la terapia de las ondas de choque extracorpóreas favorece a los cambios transitorios de la estructura del tendón beneficia al alivio de dolor y favorece a la funcionalidad de forma más rápida y eficaz.

Palabras clave: ondas de choque extracorpóreas, tendinopatía de Aquiles, ondas de choque focales, ondas de choque radicales.

ABSTRACT

Introduction: Achilles tendinopathy is a pathology that frequently affects the tendon structure. There are several treatment options for this affection, one is the application of extracorporeal shock waves, on which this study is based.

General objective: The principal objective of this research process is to describe the efficacy and safety of this therapy in patients suffering from the indicated disease.

Methodology: Following inclusion and exclusion criteria, a bibliographic review was carried out, analyzing 26 articles published in PubMed, Web of Science, and JBJS databases between 2019 and 2022.

Results: The results show the effectiveness of applying Extracorporeal Shock Waves, finding a decrease in VAS (Visual Analog Scale) during and after treatment, which helps the restoration and functionality of the tendon. Good results are also demonstrated by combining the therapy in question with other techniques, such as eccentric exercises.

Conclusion: That extracorporeal shockwave therapy favors transient changes in tendon structure and benefits pain relief and functionality more quickly and effectively.

Keywords: extracorporeal shock waves, Achilles tendinopathy, focal shock waves, radical shock waves

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
CAPÍTULO I	10
1.1.INTRODUCCIÓN	10
1.2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA	12
1.2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
1.3. JUSTIFICACIÓN	15
CAPÍTULO II	16
2. MARCO TEÓRICO	16
2.1. Definición	16
2.2. Anatomía	16
2.3. Fisiopatología	18
2.4. Epidemiología	18
2.5. Etiología	19
2.6. Factores de riesgo	19
2.7. Diagnóstico	20
2.8. Historia	22
2.9. Tratamiento	22
2.9.1 Tratamientos conservadores	23
2.9.2. Crioterapia	23
2.9.3. Inyección de plasma rico en plaqueta	23
2.9.4. Los fármacos como los AINES:	23
2.9.5. El ejercicio excéntrico:	24
2.9.6. Procedimiento quirúrgico:	24
2.9.7. Tenotomía percutánea:	24
2.10. Eficacia y seguridad	26
2.11. Efectos de ondas de choque	32
CAPÍTULO III	35
3. OBJETIVOS	35
3.1. Objetivos generales:	35
3.2. Objetivos Específicos:	35
CAPÍTULO IV	35
4. METODOLOGÍA	35
4.1. Tipo de estudio:	35

4.2. Criterios de inclusión.....	35
4.3. Criterios de exclusión	35
4.4. Característica de los estudios incluidos.....	36
4.5. Criterios de búsqueda.....	36
4.6. Busque de información	36
4.7. Estrategia de búsqueda	36
4.8. Aspectos éticos	37
<i>CAPÍTULO V</i>	38
5. RESULTADOS.....	38
<i>CAPÍTULO VI</i>	45
6. DISCUSIÓN	45
<i>CAPÍTULO VII</i>	48
7. CONCLUSIÓN.....	48
8. RECOMENDACIONES	48
<i>CAPITULO VIII</i>	50
8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	50

CAPÍTULO I

1.1.INTRODUCCIÓN

La tendinopatía de Aquiles es una afectación que se presenta en personas deportistas y en la población en general, comúnmente se muestra como una lesión dolorosa, causado por sobrecarga continua y microtraumas acumulativos a nivel del tendón (1).

Se presenta con mayor frecuencia en individuos de aproximadamente de 30 a 60 años de edad con una prevalencia de 135% en tendinopatía de Aquiles, seguidas por tendinopatía rotulianas en un 17% (2).

No existe un origen específico ya que son varios factores que contribuye a su causa como el ejercicio, enfermedades sistémicas (diabetes mellitus, hipertensión), antecedentes familiares, envejecimiento, uso de antibióticos (fluoroquinolonas) (3).

El tratamiento se basa en diferentes modalidades como procedimiento quirúrgico y manejo conservador dentro de esta se encuentra el uso de las ondas de choque extracorpórea que es una técnica novedosa ayuda a la mejoría de los signos y síntomas en corto periodo de tiempo pudiendo usarse en diferentes tendinopatía (4). Algunos autores sugieren el manejo conservador como primera elección, ya que mediante estudios se ha mostrado tener efectos positivos, es seguro y tiene pocas complicaciones (5).

Waugh et al. (6) indica que el mecanismo de acción de las ondas de choque extracorpórea podría originarse mediante procesos biológicos proinflamatorios que ayudan a estimular la propagación de las células tendinosas y la síntesis de colágeno, favoreciendo a la eliminación de los

componentes de la matriz dañada. También se ha estudiado que esta técnica podría beneficiar a la reactividad del tejido al desarrollo de vasos sanguíneos y reposición de los tejidos.

Las ondas de choque se han visto actualmente como la primera opción terapéutica en tendinopatía de Aquiles sobre todo en aquellas personas que han fracasado en tratamientos anteriores, favorece a que lo individuos no requiera realizar procedimientos quirúrgicos, el tratamiento inicial con esta técnica tiene un éxito hasta el 82% (7). Según Zhin et al.,(8) menciona que la tasa de satisfacción es alta obteniendo resultado positivo sobre todo en aquellos con procesos crónicos.

Mediante estudios autores menciona que las Ondas de choque combinadas con ejercicios excéntricos ha demostrado ser más eficaz, ayuda a la funcionalidad, disminuye la inflamación y mejora el EVA del dolor (9,10)

1.2. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

La tendinopatía de Aquiles, es una lesión que se produce frecuentemente en las personas atletas profesionales, como resultado de sobrecarga habitual o el deterioro de la capacidad de carga del tendón, va haber una disminución de la tolerancia que estimulara cambios estructurales a nivel del tejido induciendo a la alteración en la matriz celular, induciendo respuesta agudo-reactivo o crónico degenerativo (9).

Es un problema muy común en las consultas médicas, las personas mencionan experimentar un gran dolor e impotencia funcional. Todos los individuos a lo largo de la vida pueden sufrir de dicha patología en alguna ocasión, más comúnmente los corredores de elite (10). Habitualmente el sexo masculino tiene mayor predisposición a sufrir lesiones quizá su relación se deba al hecho de una actividad física más alta (6).

Este tipo de patologías puede limitar gravemente si esta no es tratada de manera oportuna y a tiempo por el hecho que el tendón posee poca irrigación haciendo que los síntomas empeoren cada día lo que desfavorece al tejido a sufrir mayor daño. Se menciona que esta lesión imposibilita al realizar actividades físicas como entrenar, caminar, competir o correr (7).

Existen métodos de tratamiento conservadores como, el uso de plasmas rico en plaquetas, inyecciones de corticoides, AINES, crioterapia, que al paso del tiempo han sido probados mediante investigaciones y metaanálisis que han mostrado pocos efectos positivos (10).

En la actualidad se puede encontrar nuevo objetivo terapéutico para mejorar los resultados en el tratamiento de tendinopatía de Aquiles por medio de las Ondas de choque al inducir a la liberación de marcadores angiogenicos, incitando a la célula madre al desarrollo de nuevos vasos sanguíneos

los mismos que van a restablecer la vascularización del tendón, ayudando para mejorar la calidad de vida de los pacientes (7).

1.2.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la eficacia y seguridad de la terapia con ondas de choque en pacientes con tendinopatía de Aquiles?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La población en general al igual que los deportistas padecen de molestias a nivel del talón, que dificulta realizar actividades diarias con normalidad, muchas de las personas se acostumbran a sobrellevar el dolor, y cuando buscan ayuda a un especialista, ya sugieren un proceso crónico.

Existe un alto porcentaje de personas con esta patología y su incidencia ha aumentado sobre todo en personas deportistas.

Si bien se sabe existe diferentes tipos de tratamiento disponible para la tendinopatía, se estima que uno de cada cuatro individuos que lo padecen necesitaran cirugía por lo que en la actualidad los estudios de la terapia con ondas de choque para el manejo de esta patología parecen prometedor con alta tasa de éxito, al igual que en otros tipos de afectación músculo esqueléticas.

Históricamente la gravedad de la tendinopatía puede durar años esto se basa en padecimiento y deterioro muscular, disminución de la función, con mayor miedo al movimiento de la extremidad afectada en los pacientes que los padece. Además, que algunos estudios mencionan que es un tratamiento que muestran efectos positivos haciendo que el paciente mejore la sintomatología en poco tiempo no se presenta efectos adversos por lo que se estima que es un tratamiento seguro y eficaz.

Es por eso el interés del presente trabajo se basa en conocer la eficacia y la seguridad de la terapia con ondas de choque, en aquellos pacientes que presenta tendinopatía de Aquiles.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Definición

La tendinopatía de Aquiles (TA) es una lesión que se produce frecuentemente durante la práctica deportiva, debido a la sobrecarga y el uso excesivo del tendón, clínicamente se caracteriza por dolor, inflamación e impotencia funcional (11).

Esta patología afecta casi al 17% de los corredores y una parte de la población en general, puede estar asociada a antecedentes que presente el paciente como el sobrepeso, uso de medicamentos o la genética. Afecta a diferentes edades, tanto a hombres como a mujeres. Anatómicamente se puede dividir en dos tipos insercional y no insercional, esta dependerá mucho el área de localización, siendo así que la primera de ella presenta un dolor situado entre la unión del tendón con el hueso, y la segunda se refiere a la afección de cuerpo del tendón más o menos a 2 a 6 centímetros por arriba de la inserción en el calcáneo (8).

2.2. Anatomía

El tendón es una estructura compuesta por tejido conectivo fibroso que se encuentra situado entre el músculo y el hueso que favorece al movimiento de la articulación, brindando fuerza para realizar diferentes actividades como mantener equilibrio corporal, flexión del tobillo, la marcha (12).

El Tendón de Aquiles está constituido de los músculos gastrocnemio y sóleo. Las uniones de estos dos músculos constituyen el tendón. Se forma de dos maneras la primera de ella se da por la unión de las dos aponeurosis a 12 centímetros proximal a su unión en el calcáneo. Y la siguiente por la inserción de la aponeurosis del gastrocnemio directamente al sóleo (13). La almohadilla de grasa llamada Kager se encuentra ubicado en la inserción del calcáneo que tiene como función la

protección del tendón, la alteración de esta grasa protectora se ha visto relacionado con microtraumas (14).

Histológicamente el tendón se encuentra constituido por colágeno, células, matriz extracelular. El colágeno tipo I constituye aproximadamente el 95%, conjuntamente con las células tenocitos, lo que le dan gran resistencia, soporte y tracción al tendón (13).



Figura 1 Tendón de Aquiles en su conjunto.

Fuente: Kamil W, Anna O, Functional anatomy, histology and biomechanics of the human Achilles tendon- A comprehensive review 2020.

El tendón de Aquiles, se encuentra cubierta por un paratendón, es un tejido muy vascularizado, siendo el responsable de la irrigación del gran parte del tendón, la parte anterior, la porción de la parte medial y la parte posterior del tendón recibe el suministro de sangre de este. La parte medial tiene escasa vascularización por lo que al momento de sufrir daño es difícil de autorrepararse (11).

2.3. Fisiopatología

La carga de tensión durante la actividad física provoca cambios sobre el tendón originando una fractura a nivel de las fibras, dando una desigualdad en la distribución y la extensión a lo largo de la longitud del tendón induciendo a la desigualdad en la distribución de la carga y los cambios a la resistencia mecánica y estructural (11).

Se pone en marcha el mecanismo de reparación haciendo que se libere diversas sustancias como la matriz extracelular, los factores de crecimientos, las células tenocitos (11). Es aquí que el proceso normal de reparación se ve alterado, hay aumento de niveles de hipoxia a la altura del tejido con la existencia de un daño isquémico, los tenocitos van a producir un colágeno menos resistente, los cambios que se provoca en la matriz extracelular aumentan el catabolismo que conlleva a la producción de respuesta restauradora excesiva, el mismo que sobrelleva una neovascularización, neoinervación que podría tener un comienzo del dolor y mala cicatrización, todo esto reduce la capacidad para soportar cargas del tendón (15).

2.4. Epidemiología

Esta patología es una condición que tiene mayor prevalencia en los deportistas, tiene una tasa de incidencia alta, en la población en general se estima que es 2.35 por cada 1000 habitantes, constituye del 6 a 17% de todas lesiones por correr (16).

Diferentes investigaciones señalan que el 30 y 50% de las lesiones deportivas es la tendinopatía de Aquiles, en aquellos corredores de larga data presenta 9 y 52%. Las personas que practican deportes de gran extremo y repetitivo como saltar o correr exhiben una incidencia y prevalencia durante toda su vida (16,17).

En países como Dinamarca y los países Bajos la incidencia y prevalencia fluctúa alrededor de 11 a 10 por cada 1000 individuos, con mayor relación en deportistas como escaladores el 17%, en aquellos que practican baloncesto 6%, en paciente corredores tiene el 50% riesgo de padecer tendinopatía (1).

2.5. Etiología

La causa de esta patología no se encuentra tan clara, sin embargo, se menciona que se debe al incremento repentino de actividad a nivel del tendón, al momento de realizar actividad física como correr, saltar, produce excesiva tensión causando microtraumas en las fibras del tejido. Debido a esta lesión no se da una adecuada cicatrización, por lo que la estructura se altera, dando como resultado una respuesta inflamatoria y el dolor continuo (11).

La tendinopatía con frecuencia se presenta en aquellas personas que padecen enfermedades metabólicas como hipertensión, diabetes mellitus tipo II, enfermedades reumatológicas, uso de antibióticos (fluoroquinolonas, ciprofloxacino), la predisposición genética, el uso excesivo de corticoides debilita en tendón provocando rotura del mismo (17).

2.6. Factores de riesgo

Existe diversos factores de riesgo que interceden en el progreso de esta patología como la alteración anatómica y la biomecánica que induce la posibilidad de absorción de fuerza y que afecta a la resistencia del tendón como el pie cavo, varo del retropié, sobrepeso, cambios en el entrenamiento (duración, tiempo, intensidad), tipo de calzado, caminar, correr o saltar en superficies duras e inclinadas, la edad, inestabilidad del tobillo, son factores que predisponen a esta enfermedad (18,19).

El envejecimiento es un factor de riesgo importante para esta patología, ya que causa cambios en los genes y la producción de proteínas en el tendón provocando con el tiempo un deterioro del tendón que dificulta la cicatrización. Los factores implicados en este tipo de padecimiento limitan la dorsiflexión y debilitamiento en la flexión plantar (11).

2.7. Diagnóstico

Para el diagnóstico es fundamental la historia clínica del paciente, al momento de la anamnesis y el examen físico es importante el dolor que manifiesta con la carga, siendo así que un dolor localizado a nivel del tendón de Aquiles con pérdida de funcionalidad, más el dolor al examen físico acompañado de engrosamiento o inflamación es sugestivo para la confirmación de dicha patología (18).

Para la confirmación clínica también se puede realizar múltiples pruebas como la elevación del talón, la técnica del salto, señal de arco doloroso que generalmente se considera positiva cuando el área de tumefacción se mueve con flexión plantar y dorsiflexión activa del tobillo estas son sugestivos para confirmar dicho padecimiento. Por lo general el dolor se localiza a 2 a 6 centímetros sobre la inserción del calcáneo (7).

La prueba de Royal London Test es muy favorable, se le pide al paciente que se coloque en decúbito prono, el profesional de la salud localiza la parte del tendón presentando sensibilidad a la palpación, se le indica al paciente que ejecute flexión dorsal activa del tobillo, y posteriormente estos se lo puede repetir, en caso de tendinopatía a la palpación disminuye el dolor, esta prueba brinda una sensibilidad de 0.59 y especificidad de 0.83 para el diagnóstico (11).

Un dolor localizado que aumenta con la carga es sugestivo del dolor en el tendón, por lo que se sugiere al paciente realizar diferentes maniobras como elevación del talón con una sola pierna consecutivamente con salto con las dos piernas y luego solo con una de ellos (1,20).

Figura 1

Figura 2



Figura 2 Prueba de Royal London: (figura 1), Flexión plantar activa, (figura2) dorsiflexión máxima y flexión plantar máxima.

Fuente: Maffulli N, Longo UG, Kadakia A, Spiezia F. Achilles Tendinopathy. Foot Ankle Surg. 2020;26(3):240-9

Los resultados funcionales y la evaluación del dolor se pueden valorar por medio de la escala American Orthopaedic Foot y Ankie Society (AOFAS), el cuestionario Victorian Institute of Sports Assessment Achilles (VISA-A) y para el dolor la escala análoga visual (VAS), facilitando un rápido diagnóstico (19).

Las pruebas imagenológicas como radiografía y la ultrasonografía no son de primera elección, estas se utilizan para realizar diagnóstico diferencia con otras enfermedades como tumores, fracturas o ruptura del tendón (7).

2.8. Historia

Por primera vez se dio a conocer las ondas de choque en el año 1980, su uso en medicina se dio en el campo de la urología, con la investigación de los efectos sobre los cálculos renales, donde se vieron resultados favorables, por lo que los investigadores tomaron interés en estudiar sus beneficios en patologías osteoarticulares (19).

La primera aplicación en el área de traumatología se dio Alemania y Bulgaria, en los años de 1997, en ese entonces se cuestionaba los efectos de las ondas de choque como una forma de terapia y la falta de evidencia se dudaba su uso. Sin embargo, en el año 1998 el Comité Federal de Médicos y Fondos del Seguros de Salud en Alemania, tras realizar encuestas y

evaluaciones mostró su eficacia y los efectos terapéuticos que proporciona. La Sociedad de Alemania de Ortopedia y Traumatología desarrollaron las primeras experiencias con respecto al efecto en el hueso aportando con mayor evidencia (20).

En el año 1993 Loew y autores ejecutan los primeros experimentos con ondas de choque en tendinosis del hombro, al principio esta terapia se aplicó para el tratamiento de espolón del talón con una tasa de éxito de 81%, posteriormente se usó en calcificaciones en área de inserción de la fascia plantar demostrando resultados clínicos exitosos con eficacia y seguridad. El éxito emergente que presento esta terapia apporto para que se pudiera usar en otras enfermedades por lo que rápido se incluyeron a las diferentes tendinopatía (19)

2.9. Tratamiento

El principio del tratamiento se basa en un manejo integral, la educación del individuo durante el proceso es importante, al inicio puede presentar molestias por lo se debe informar sobre la técnica

y sus riesgos, en la actualidad se ha mencionado una gran cantidad de tratamientos disponibles la gran mayoría respaldados por evidencias científicas (1).

Las ondas de choque extracorpóreas se han visto como una terapéutica novedosa y muy beneficiosa para la tendinopatía de Aquiles. Ha demostrado ser un tratamiento favorable en diferentes padecimientos como en los trastornos óseos, tendinitis de hombro, etc. (21). Se menciona que en aquellos procesos crónicos los síntomas pueden mejorar en poco tiempo con una disminución en la puntuación en dolor que otras terapias (21,23).

2.9.1 Tratamientos conservadores

2.9.2. Crioterapia: Se menciona que es útil en procesos agudos se lo aplica en bolsas con hielo. Sin embargo no se ha demostrado evidencia suficiente para su uso, hace poco tiempo se incorporó esta terapia en tendinopatía del hombro aportó pocos beneficio por lo que no se lo recomienda (15).

2.9.3. Inyección de plasma rico en plaqueta: Es un procedimiento nuevo y novedoso para patología del tendón de Aquiles, pero no existe evidencia suficiente respecto a su eficacia, ya que hay pocos estudios que hablan al respecto que ayude a la funcionalidad y los resultados clínicos, se desconoce su mecanismo de acción, por lo que se recomienda más evidencia para su aplicación (22).

2.9.4. Los fármacos como los AINES: Son muy frecuentes a pesar de que la tendinopatía no se considere como inflamación común, tres ensayos mostraron que estos fármacos tiene efecto solo en procesos agudos, haciendo que el individuo tenga un alivio de los síntomas momentáneamente,

el uso excesivo puede perjudicar produciendo mayor daño al tendón, úlceras, insuficiencia renal, por lo que estos medicamentos deben ser usados riesgo beneficios del paciente (11).

2.9.5. El ejercicio excéntrico: Es un tratamiento favorable para las personas que sufren de esta patología, pero no se conoce con exactitud el tipo y dosis que se debe de recomendar para cada individuo, estos ejercicios también se puede combinar con entrenamiento de resistencia baja y ejercicios isométrico con los cuales se ha visto la reducción del dolor en todos los tipos de tendinopatía, este tratamiento durante mucho tiempo se ha estimado como la de primera elección (12) .

2.9.6. Procedimiento quirúrgico: Un porcentaje del paciente que padecen de tendinopatía, requieren de manejo quirúrgico, ya que los tratamientos conservadores no tienen éxito, se menciona que la (TA) crónica no tiene buena respuesta a la cirugía, teniendo que realizar por segunda ocasión en la gran mayoría (15).

2.9.7. Tenotomía percutánea: Es un procedimiento corto, mínimamente invasiva, se lleva a cabo bajo anestesia general o local con el paciente en decúbito prono, con los tobillos fuera de la mesa de quirúrgica, la incisión se lo realiza en la cara medial teniendo cuidado de evitar lesionar los nervios, en la primera semana postquirúrgico se recomienda evitar sobrecarga del tendón, se menciona que este tipo de método en ocasiones puede necesitar injerto del tejido adiposo para reforzar el tejido (15).

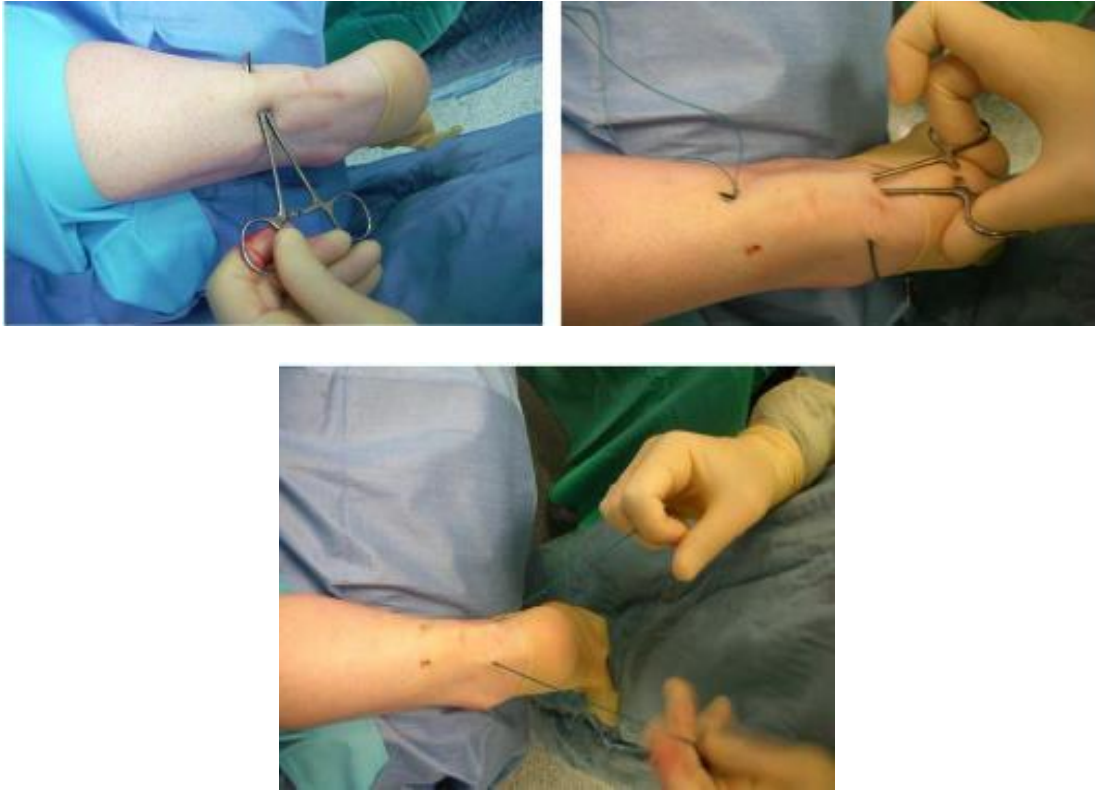


Figura 3 Tenotomía longitudinal percutánea, se lo ejecuta mediante una incisión con bisturí 11 central paraleló a la fibra tendinosa se efectúa tenotomía hacia craneal y caudal relacionando flexión dorsal y plantar del tobillo, y posteriormente se lo repite con el bisturí a 45° medial y lateral con resto a la incisión inicial.

Fuente: Maffulli N, Longo UG, Kadakia A, Spiezia F. Achilles Tendinopathy. Foot Ankle Surg. 2020;26(3):240-9.

Casi el 25% del paciente que sufren de tendinopatía insercional requieren de procesos quirúrgicos la técnica del cielo abierto ha sido recomendado ya que ha demostrado beneficios positivos, se lo puede efectuar en patologías como bursitis o calcaneoplastia, un estudio realizado con 50 pacientes demostró presentar una flexión plantar sin pérdida de fuerza al utilizar esta técnica, en la actualidad se lo puede llevar a cabo por medio de endoscopia (23).

Durante el procedimiento se realiza el desprendimiento del 50% tendón con restauración por medio de anclaje de sutura o autoinjerto, por lo general las complicaciones más comunes de los procesos quirúrgicos son las infecciones, enlentecimiento en el proceso de cicatrización, dolor, lesión del nervio sural, etc. (1).



Figura 4 Procedimiento quirúrgico de tendinopatía, identificación del tejido y extirpación.

Fuente: Aicale R, Oliviero A, Maffulli N. Management of Achilles and patellar tendinopathy: what we know, what we can do. J Foot Ankle Res. 2020;13(1):59.

2.10. Eficacia y seguridad

Las ondas de choque extracorpórea (ESWT) es una propuesta no quirúrgica recomendable ampliamente usado para patologías osteoarticulares, varios estudios realizados indican que mejora el dolor en un corto periodo de tiempo, por lo que se sugiere que las ondas de choque se debe

considerarse como la primera opción antes del procedimiento quirúrgico, siendo más eficaz que otros métodos conservadores (10).

Autores de la literatura revisada señalan que las ondas de choque de alta energía junto con anestésico local mostraron un mejor beneficio en la puntuación del dolor, también se indica que la eficacia de las ondas puede disminuir si se coloca la anestesia antes de su aplicación. Se comparó un grupo de paciente con ondas de choque más ejercicios excéntricos demostrando efectividad en ambos casos, pero los pacientes en quienes se usó ESWT tuvieron mejores resultados (10).

Zhang et al. (21) Menciona que el nivel de actividad influye mucho en el resultado a largo periodo de tiempo, el estudio ejecutado por este autor manifiesta que los pacientes que se encuentra en constante actividad física muestran resultados clínicos efectivos que aquellos que no realizan ningún tipo de deporte. En aquellos individuos que no son deportista presentan complicaciones con una escasa recuperación teniendo alto riesgo al futuro de llegar a proceso quirúrgico, por lo que se alude que el tratamiento con las ondas de choque muestra resultados propicios en tendinopatía crónicas en un largo periodo de tiempo (12).

Se ha mostrado que las personas que se han sometido a terapias con ondas de choque han demostrado resultados significativos en la funcionalidad y la disminución en la escala del dolor a comparación de aquello que optan por otros tipos de tratamientos, se sugiere un seguimiento de por lo menos un año para los resultados esperado en padecimientos crónicos. Cabe recalcar que depende mucho el tipo de tendinopatía y el nivel de energía proporcionado (15).

Las ondas de choque extracorpóreas de baja energía tienen efectos analgésicos que mejora la sintomatología en poco tiempo sobre todo en aquellos padecimientos agudos, ya que estimula el

incremento de los tenocitos, pero se sugiere que aún se necesita más estudios para determinar los niveles de energía que se debe de utilizar y los efectos adversos que estas pudieran causar. Se ha mencionado que pudiera causar dolor durante la intervención, enrojecimiento los mismos que suele ser momentáneos (10).



Figura 5 Terapia de ondas de choque en tendinopatía de Aquiles.

Fuente: Zhang S, Li H, Yao W, Hua Y, Li Y. Therapeutic Response of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Insertional Achilles Tendinopathy Between Sports-Active and Nonsports-Active Patients With 5-Year Follow-up. *Orthop J Sports Med.* 2020;8(1).

Mediante diferentes estudios se ha señalado que las ondas de choque es eficaz y seguro que brinda una mejoría de los síntomas y favorece a una calidad de vida satisfactoria al paciente, siendo viables y muy prometedor por lo que también se usa en otros tipos de patología como la pseudoartrosis que ha mostrado efectos positivos en aquellos pacientes que se ha usado, sobretodo en pacientes adultos mayores (7).

La terapia de ondas de choque más ejercicio excéntrico muestran beneficios mucho más altos a comparación de aquellas terapias individuales o inyecciones (24).

Estudio realizado con 137 pacientes a los cuales se los agrupo por grupos de 12 personas, se le aplicó ondas de choque de baja energía consecutivamente de alta energía, mostrando beneficios propicios sobre el tratamiento, el 74.3% indicaron la tasa de satisfacción (8).

Salomao et al. (7) realizó un estudio prospectivo sobre las ondas de choque combinado con ejercicios excéntricos se tomaron 19 pacientes los mismos que se sometieron a diferentes alternativas terapéuticas sin resultados exitosos, SWT por si solo mostro un alivio del dolor y mejoría de funcionalidad. Sin embargo, este estudio demostró que la carga excéntrica combinado con las ondas de choque obtuvo una puntuación destacado en la escala del dolor, revelando la tasa de éxito de 68%, en las personas sometidos a este tratamiento, incluso aquellos individuos que clasificaron el tratamiento como fracaso mejoraron las molestias.



Figura 6 Ondas de choque combinado con ejercicio excéntrico.

Fuente: Mansur NSB, Baumfeld T, Villalon F, Aoyama BT, Matsunaga FT, dos Santos PRD, et al. Shockwave therapy associated with eccentric strengthening for achilles insertional tendinopathy: A Prospective Study. *Foot Ankle Spec.* diciembre de 2019;12(6):540-5.

El departamento de Medicina Física y Rehabilitación de la Facultad de Medicina de Harvard realizó un estudio comparativo de plasma rico en plaqueta versus ondas de choque mencionando que se puede educar al paciente sobre el uso de plasmas, sin embargo se debe ver riesgo beneficio, ya que esta se administra por medio de una inyección que causa dolor o irritación nerviosa, mientras que las ondas de choque no son invasivas y tiene complicaciones mínimas, por lo que los autores de esta revista recomienda el uso de ESWT como tratamiento de primera elección respaldado por evidencia de investigaciones previamente realizadas (25).

Por la gran seguridad y eficacia que presenta este tratamiento se indica en diferentes patologías como en la urología es beneficioso para romper los cálculos renales se lo ha usado por más de 30 años, en edema de la medula ósea, necrosis de la cabeza femoral en este estudio se ha confirmado pocos efectos, pero algunas publicaciones respaldan su uso. También se menciona ESWT en osteonecrosis, como patología de PERTHES es poca la bibliografía que respalde sus beneficios por lo que se sugiere más estudios. La fascitis plantar ha sido otras de los padecimientos en las que se usa las ondas de choque que han demostrado beneficios positivos (20).

Para ver la eficacia de las ondas de choque en tendinopatía calcificante se realizó un estudio prospectivo que incorporó a 115 personas en quienes se usó ESWT de alta energía por un periodo de 4 años. Se agruparon en dos grupos en la primera se administró ondas con dosis de 2000 impulsos, el segundo grupo se le aplicó la misma modalidad en dos sesiones con la diferencia de una semana, mostrando alivio del dolor en todos los paciente, se vio una reabsorción de la calcificación en ambos grupos (19).

Estudios de serie de casos con 40 individuos que tuvieron fracaso de tratamiento con ejercicios excéntrico por 3 meses se sometieron a tratamiento combinado con ESWT de baja energía descubriendo ventajas efectivos por lo que autores recomiendan su uso sobre todo en paciente con procesos crónicos (10).

Otro estudio realizado en el hospital de Huashan en China en 37 pacientes por un periodo de 5 años, se manejó ondas de choque en el punto más sensible de tendón con 5 sesiones una cada semana, con dosis de 2000 impulsos, con un seguimiento posterior del tratamiento después de los 5 años, se finalizó con éxito este estudio (7).

Para el uso de las ondas de choque ya sea de baja o de alta energía lo primero se debe ver la tolerancia del paciente, se recomienda realiza sesiones semanales de 3-5, con una duración de tratamiento de 30 minutos aproximadamente, en pocas ocasiones se puede usar anestésicos locales para el dolor al momento de su uso, estas ondas se definen en milijulios o milímetros cuadrados, ESWT de alta energía es de 0.2 a 0.4 mJ y las de baja energía son de mínima fuerza. Las dosis recomendadas son entre 2000 a 4000 impulsos, cabe mencionar que esto dependerá mucho de la respuesta del paciente por lo que se podría aumentar o disminuir (21).

2.11. Efectos de ondas de choque

También conocida como ondas sonoras tienen la capacidad de distribuirse por medio de líquido, gases y sólido. Esta tiene un tiempo de subida lenta, puede tener dos fases positiva y negativa, en la primera de ella son ondas de alto choque que ejecuta efectos de interface entre los tejidos que atraviesa y absorbe progresivamente, las fases negativa desarrollan cavitaciones que generan burbujas de aire que se rompen, los mismos que van a generar una segunda onda de choque (19).

Estas ondas liberan marcadores angiogenicos que van a favorecer e incorporar a las células madres que van a incitar al desarrollo de nuevos vasos sanguíneos los cuales van a mejorar la circulación a nivel del tendón, ayudando al aumento de firmeza del mecanismo y aumento de la síntesis de colágeno (7).

Existe dos tipos de ESWT las radicales y las focales. La primera de ella se da por medio del aire comprimido que emite un proyectil que golpea al trasmisor, su impacto emite una onda que se trasfiere esparciendo su fuerza a medida que atraviesa las capas del cuerpo. Estas ondas van a alcanzar solo el tejido superficial, por lo que se lo recomienda en patología como tendinopatía

superficial. Las ondas de presión radial se caracterizan por tener un sonido que se vuelve cada vez más débil, el impulso está encaminado a un solo punto, pero viaja a todas las direcciones (20).

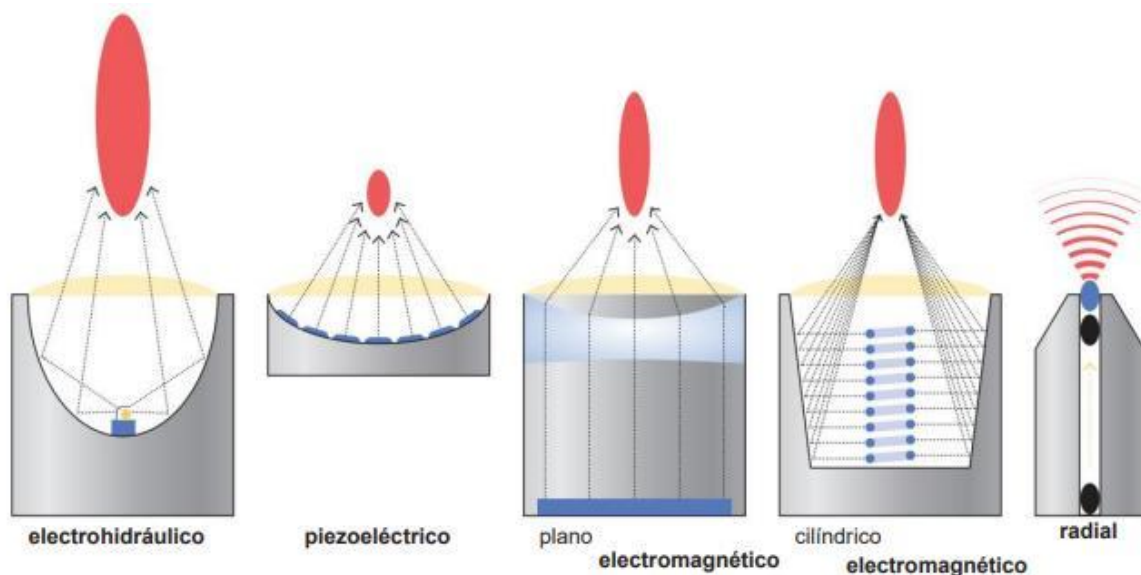


Figura 7 Diferentes dispositivos de ondas de choque, estos aparatos van a originar ondas de presión y ondas de choque.

Fuente: Auersperg V, Trieb K. Extracorporeal shock wave therapy: an update. EFORT Open. 2020;5(10):584-92.

Las ondas de choque focales o enfocadas estas se van a dar por diversos mecanismos como electrohidráulico (EH), electromagnético (EM), piezoeléctrico (PE), estos tres mecanismos utilizan agua para producir las ondas de choque. La diferencia de ellas es la hora de crear las ondas, el mecanismo EH genera una onda inmediatamente posteriormente a la descarga (19). El EM, PE, estas retrasan haciendo que haya una correlación entre la intensidad y la amplificación del área focal, esto debido a que existe relación acústica del agua y el tejido. Haciendo que alcance la presión máxima y llegue a la profundidad del tejido seleccionado, estas ondas se mantienen en un

punto focal, la profundidad del impacto se puede ajustar para acoplar a diferentes patologías ya sean estas superficiales o profundas (7,18).

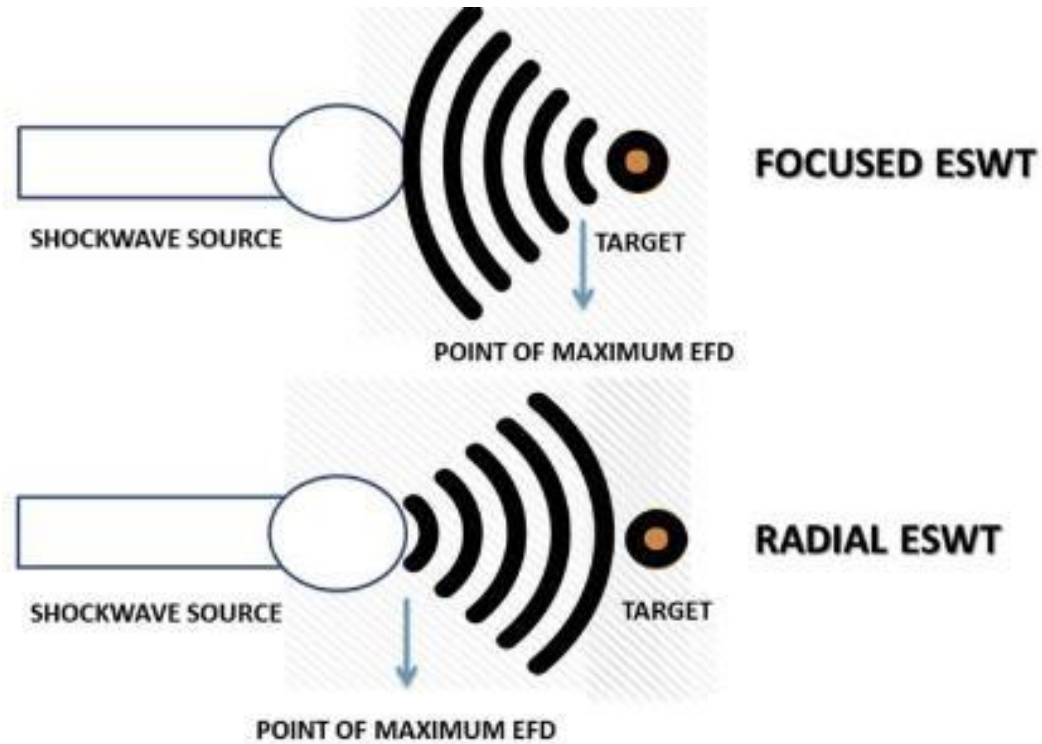


Figura 8 Diferencia de las ondas focales y radicales.

Fuente: Simplicio CL, Purita J, Murrell W, Santos GS, dos Santos RG, Lana JFSD. Extracorporeal shock wave therapy mechanisms in musculoskeletal regenerative medicine. J Clin Orthop Trauma. 2020;11:309-18.

CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos generales:

- Conocer la eficacia y la seguridad de la terapia con ondas de choque en paciente con tendinopatía de Aquiles.

3.2. Objetivos Específicos:

- Determinar la eficacia de la terapia con ondas de choque.
- Valorar la seguridad del tratamiento con ondas de choque en la actualidad.
- Conocer los efectos de las ondas de choque en tendinopatía de Aquiles.

CAPÍTULO IV

4. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de estudio:

Revisión bibliográfica

4.2. Criterios de inclusión

- Estudios que se encuentren actuales dentro de los 5 años
- Estudios que cumplan los objetivos de la presente revisión
- Estudios descriptivos

4.3. Criterios de exclusión

- Artículos que no tengan cuartiles
- Artículos que no tenga accesibilidad directo
- Artículos que contenga tesis de pregrado

4.4. Característica de los estudios incluidos

Las informaciones seleccionadas fueron organizadas de acuerdo a su importancia y relevancia, cada una de ellos fueron resumidas de acuerdo al año, autor, diseño.

4.5. Criterios de búsqueda

En la presente investigación, se realizará una revisión sistemática a través de las bases de datos: Pubmed, Web Of Science, JBJS, se realizará con palabras claves como: achilles tendinopathy, terapia de ondas de choque extracorpóreas, tendinopatía de Aquiles, ondas de choque focales, ondas de choque radicales, effects of extracorporeal shock wave. Además, se utilizará conectores como And, OR y NOT.

4.6. Búsqueda de información

Se buscaron 150 artículos del base de datos antes mencionado siendo eliminados 50 eran duplicados y tras la revisión de los artículos se excluyeron 73 por que cumplieron con los criterios de inclusión, quedando al final 26 documentos que fueron calificados para la realizar esta revisión bibliográfica.

4.7. Estrategia de búsqueda

Artículos publicados de los últimos 5 años, en idioma inglés y español

4.8. Aspectos éticos

Ningunos conflicto de interés

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS

5.1. Eficacia de la terapia de ondas de choque en tendinopatía de Aquiles

ESWT es una nueva modalidad de tratamiento en el área de la traumatología y la ortopedia, ha mostrado tener resultados prometedores en el manejo de patologías del hueso y el cartílago, con una eficacia superior sobre todo en pacientes con procesos crónico muestra un rendimiento favorable en el dolor y la inflamación (26).

Se ha visto que este método tiene una elevada probabilidad de recuperación de los síntomas, mediante ensayos se ha verificado que tiene una eficacia alta y tasa de éxito de 52% en aquellas pacientes que sufren de tendinopatía no insersional, y el 64% en aquellos con tendinopatía crónico (10).

Las ondas de choque poseen una eficacia clínica superior a otros tipos de tratamientos conservadores, ya que esta prolonga su efecto por largo tiempo es decir que mejora la escala del dolor incluso hasta unos años después del tratamiento, la combinación con otros tipos de terapia como la carga excéntricos han demostrado tener efectos positivos aún más altos lo que aumentas todavía más su efectividad (26).

Tabla 1. Estudios sobre eficacia de las ondas de choque en paciente con tendinopatía de Aquiles.

Autor/Año	País	Diseño	Resultados
Pinitwamdee. et al/ 2020 (10).	Tailandia	Ensayo controlado	El estudio incluyo 31 personas con tendinopatía de Aquiles, de estos 16 pacientes se sometieron a ESWT y 15 de ellos a controles simulados. Ambos grupos mostraron mejoría significativa en la escala del dolor entre la 4 y 12 semanas de seguimiento.
Zhang. et al/2020 (21).	China	Estudio de cohorte	Dentro de estudios realizados en Hospital Huashan en República Popular de China con 33 pacientes se administro tratamiento conservador con ESWT los resultados muestran una reduccion del dolor, a los 5 años de seguimiento durante y después del tratamiento mostro una puntuación media significativa en VAS (0,3 +0,8 frente a 1,6+1,3; P=0,001) y una puntuación VISA-A más alta (90+4 frente a 78.+7; p0,001), con aumento de la satisfacción progresiva en los 3 meses.
Fan. et al/ 2020 (26).	China	Metaanálisis	Se identificaron diferentes estudios con un total de 442 casos de tendinopatía de Aquiles, el análisis de los grupos indicó que la ESWT es

			eficaz y seguro, ya que demostró la mejoría estadísticamente significativo en el dolor y la funcionalidad ($P < 0,01$) y la escala de AOFAS ($p < 0.01$) en un período de menor de 6 meses.
Tenforde. et/al 2020 (25)	Estados Unidos	Revisión bibliográfica	Dentro de estudios que participaron 68 pacientes con proceso crónico se integraron al programa combinado de ejercicios excéntricos más ESWT, los resultados indica que el tratamiento fue mas efectivo para reducir el dolor, mejorar el nivel de la actividad y la funcionalidad concluyendo mediante prueba satisfactorias de la eficacia de las ondas de choque.

5.2. Seguridad de las ondas de choque en la actualidad

La mayoría de los estudios realizados han demostrado una gran eficacia y seguridad que posee este tipo de terapia, presenta beneficios en poco tiempo e incluso después del tratamiento, los informes de investigación mencionan una vez sometido a la terapia los pacientes tiene una gran posibilidad de recuperación de las actividades física en su totalidad (12).

Lee et al. (6) realiza investigaciones sobre los efectos de las ondas de choque a largo tiempo, revelando que aquellas personas que sometieron por un periodo de 4 meses de terapia mostraron resultados estadísticamente favorables en cuanto al alivio del dolor y la funcionalidad, mencionando que las ESWT de baja energía son seguras y muy efectivos.

En varios estudios las personas se sometieron a sesiones semanales por un periodo de tiempo con 0,12 mj/mm² cada uno de ellos recibió 1600 pulsos por sesión, verificando a los 3 meses del tratamiento que el 50% del paciente consideraban como excelente el tratamiento (4).

Rompe et al, (12) indica que la combinación de las ondas de choque más la carga excéntrica son más efectivas que solo ESWT aislado (pacientes sometidos a carga excéntrica 6.8-5.0 y ESWT, 7.0-3.0; evidencia nivel I).

Tabla 2. Estudios sobre la seguridad de las ondas de choque en la actualidad.

Autor	Año	Diseño	Resultados
Santamato. et al. (4)	2019	Estudio trasversal	En este estudio se sometieron 12 personas a la terapia con ESWT, ninguno de ellos refirieron presentar efectos secundarios, exhibieron un resultado estadístico significativo en la puntuación del dolor ($p < 0,001$), de igual manera en la puntuación de VISA-A ($p < 0,005$), además se menciona que 10 de

			<p>los 12 paciente (83,3%) manifestó que al mes del terapia la mejoría de sus síntomas era muy buenos, 5 de los 12 (8,3%) pacientes indican que a los tres meses aumenta aún más sus beneficios.</p>
Salomao. et al. (7)	2019	Estudio prospectivo	<p>Este estudio demuestra evidencia de que el ejercicio excéntrico combinados con ESWT es mas eficaz y seuro es un procedimiento bien tolerado con buenos resultados a corto y largo plazo para el dolor, tiene mayor efectividad que aplicar como monoterapia las ondas de choque.</p>
Burton, et al. (2)	2022	Revisión bibliográfica	<p>Se realiza revisión de estudios con pacientes con tendinopatias de Aquiles a los mismo que se le administra 3 sesiones de ondas de choque más ejercicios excéntricos mejorando VAS-VISA, disminuyendo el dolor, ayudando a la funcionalidad y el movimiento en todos los grupos en un periodo de tres meses, las ondas de choque sirve como una eleccion segura, viable y una opción de tratamiento no quirúrgico para las personas que sufren de esta condición.</p>

5.3. Efectos de las ondas de choque en la tendinopatía de Aquiles

Desde hace 30 años se verificado los beneficios de los efectos de las ondas de choque en diferentes áreas como la urología, demostrando ser propicio en otros campos como la ortopedia, ya que estas favorecen a la aceleración en el proceso de la cicatrización haciendo que disminuyan las molestias al paciente (20).

ESWT van a generar respuesta extracelular dando efectos productivos como proliferación celular, alivio del dolor, vascularización, la combinación de esto favorece a la restauración del tejido, el mecanismo se basa en la mecanotransducción que son estímulos mecánicos que generan respuestas biológicas, estas activan la angiogénesis que ayuda a la formación de los nuevos vasos sanguíneos beneficiando a la producción de colágeno a partir de los factores de crecimiento (19).

Tabla 3. *Efectos de las ondas de choque en tendinopatía de Aquiles.*

Autor	Año	Diseño	Resultado
Lopes. et al. (19)	2020	Revisión bibliográfica	Estudios realizados con conejos mediante la aplicación de las ondas de choque muestran que favorece a la vascularización, y la regulación de los factores de crecimiento angiogenicos incluidos la proteína morfogenica osea 2 en la unión del hueso con el tendón de Aquiles en estos animales,

			demonstrando que los efectos de las ondas de choque promueve el crecimiento interno de la neovascularización, un efecto que persiste incluso 12 semanas después del tratamiento.
Auersperg. et al. (20)	2020	Revisión bibliográfica	Hay publicaciones donde se menciona que ESWT no tiene efectos dañinos, muestran resultados buenos, estudios realizados en Achillodynia indica que hay interacción positiva a un más superior al combinar dos terapias.
Tenforde et/al (25)	2020	Revisión bibliográfica	68 pacientes se sometieron la terapia en combinación con ejercicios excéntricos presentando mayor proporción y mejores experiencias a los 4 meses del seguimiento 82% frente a 56%.

CAPÍTULO VI

6. DISCUSIÓN

Uroz et al. (23) describe el tendón de Aquiles como el más potente del cuerpo, ya que esta aguanta la fuerza de tracción de hasta diez veces el peso corporal, existe diversos factores que interviene a desarrollo de la tendinopatía de Aquiles más comúnmente se menciona la sobrecarga o el sobreuso, estos pacientes suele presentar un gran dolor a nivel del talón y disminución funcional.

Salomae et al. (7) confirma que la onda de choque es más eficaz como un tratamiento conservador. El objetivo de la terapia se basa en abordar el dolor por lo que es una alternativa favorable para el manejo de las tendinopatías, su efecto se produce mediante la estimulación de la cicatrización del tejido, por lo que ha demostrado ser un método prometedor permite el alivio del dolor con mejora de la capacidad funcional (25).

En los últimos años se ha visto varias investigaciones sobre la efectividad y los beneficios que proporciona su aplicación en diferentes afectaciones que involucran el hueso, ligamentos, tendón, articulaciones y los músculos, debido a que es una terapia menos invasiva tiene pocos efectos secundarios, bajos costos, este brinda un método de tratamiento aun cuando otras terapias han fracasado, la monoterapia ha demostrado ser beneficiosa pero se sugiere que la terapia combinada tiene mayor efectividad (2).

Zhang et al. (21) indica que existe varios tratamientos para la tendinopatía, ESWT es una terapia moderna y viable en comparación de otros métodos como el plasma rico en plaquetas. Se ha mostrado que aquellas personas deportistas muestran mejores resultados clínicos, a comparación de la población en general que tardan más tiempo en la recuperación, y presentan más complicaciones.

Rim et al. (1) concluye que la terapia en combinación con las cargas excéntricas mejora los resultados a largo tiempo, numerosas revisiones sistémicas lo afirman, existe evidencias que lo respaldan como una terapia efectiva, ECA revisado de 42 tratamientos diferentes alude que las ondas de choque parecen ser superiores a un enfoque esperado en los tres primeros meses, pero no existe una diferencia clínica significativa entre los 12 meses.

La normoterapia muy pocas veces se efectúa clínicamente, por lo general se debe siempre adoptar con ejercicios, es preciso considerar intervenciones integrales teniendo en cuenta las características y el tipo de tendinopatía, en los últimos años se han dado cada vez más pruebas superiores sobre la efectividad de las ondas de choque, actualmente se plantea que se debe recomendar terapias combinadas para lograr los resultados esperados (2).

Diversos autores concuerdan que la terapia con las ondas de choque extracorpórea demuestra resultados funcionales y mejor puntuación del dolor, también se menciona que los niveles de energía usada para las sesiones pueden afectar los resultados, se realizó una comparación de las ondas de choque de baja energía más energía media donde se mostró que esta última tiene mayor beneficio en la disminución del dolor. ESWT de alta energía no se lo utiliza mucho, ya que se menciona que podría tener un alto riesgo de causar daño al tejido. Para concluir que los niveles de energía pudieran diferir los resultados se necesita más estudio que lo confirmen (26).

Stania et al. (6) la terapia proporciona la disminuciones del dolor a corto y largo plazo, así como también una recuperación funcional completa esta terapia es prometedor y viable, en la actualidad es la primera opción dentro del tratamiento conservador ya que este es capaz de desencadenar alteraciones celulares y moleculares que benefician a la regeneración de los tejidos dañados.

Muchas de las revisiones y las publicaciones mencionan la eficacia y la seguridad de las ondas de choque extracorpórea para las patologías osteoarticulares y las diferentes tendinopatía (19).

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIÓN

Después de la revisión de la literatura científica se puede concluir que la aplicación de las ondas de choque extracorpórea tiene un efecto positivo en las personas sobre todo en pacientes deportistas ya que ayuda a reducir el dolor, y mejora la funcionalidad, se ha visto que no tiene muchas complicaciones por lo que se menciona que es un tratamiento bien tolerado y seguro.

También se puede decir que la terapia combinada con la carga excéntrica ha mostrado ser más efectiva que el tratamiento individualizado, garantiza la recuperación completa como se ha mencionado esta se utiliza en varias patologías óseas como la pseudoartrosis, osteonecrosis, epicondilitis radial, ESWT es una opción en el tratamiento conservado genera un costo menor para el paciente y toma poco tiempo para realizarlo.

Además, este tratamiento es recomendado como una alternativa para sustituir la cirugía, actualmente ha permitido ampliar la terapéutica en distintas tendinopatías, ha evitado tratamiento invasivo y riesgo en la salud mejorando la calidad de vida de las personas.

8. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios dentro del Ecuador ya que es poca la información que se puede obtener, muchas personas no tienen conocimiento de los beneficios de esta terapia, de esta manera se podría permitir tener más información y aportar a un tratamiento favorable.

Después de la literatura revisada se recomienda el uso de las ondas de choque en la tendinopatía de Aquiles ya que es un tratamiento novedoso, que tiene pocas complicaciones muestra efectos positivos en poco tiempo, es menos invasivo que favorece a la mejora de calidad de vida de las personas.

CAPITULO VIII

8. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Von Rickenbach KJ, Borgstrom H, Tenforde A, Borg-Stein J, McInnis KC. Achilles Tendinopathy: Evaluation, Rehabilitation, and Prevention. *Curr Sports Med Rep.* 2021;20(6):327-34.
2. Burton I. Combined extracorporeal shockwave therapy and exercise for the treatment of tendinopathy: A narrative review. *Sports Med Health Sci.* 2022;4(1):8-17.
3. Silbernagel KG, Hanlon S, Sprague A. Current Clinical Concepts: Conservative Management of Achilles Tendinopathy. *J Athl Train.* 2020;55(5):438-47.
4. Santamato A, Beatrice R, Micello MF, Fortunato F, Panza F, Bristogiannis C, et al. Power Doppler Ultrasound Findings before and after Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy: A Pilot Study on Pain Reduction and Neovascularization Effect. *Ultrasound Med Biol.* 2019;45(5):1316-23.
5. Gatz M, Schweda S, Betsch M, Dirrichs T, de la Fuente M, Reinhardt N, et al. Line- and Point-Focused Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy: A Placebo-Controlled RCT Study. *Sports Health Multidiscip Approach.* 2021;13(5):511-8.
6. Stania M, Juras G, Chmielewska D, Polak A, Kucio C, Król P. Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy. *BioMed Res Int.* 2019:1-13.
7. Mansur NSB, Baumfeld T, Villalon F, Aoyama BT, Matsunaga FT, dos Santos PRD, et al. Shockwave Therapy Associated With Eccentric Strengthening for Achilles Insertional Tendinopathy: A Prospective Study. *Foot Ankle Spec.* 2019;12(6):540-5.
8. Zhi X, Liu X, Han J, Xiang Y, Wu H, Wei S, et al. Nonoperative treatment of insertional Achilles tendinopathy: a systematic review. *J Orthop Surg.* 2021;16(1):233.
9. Song YJ, Xuan WK, Hua YH. Does additional extracorporeal shock wave therapy improve the effect of isolated percutaneous radiofrequency coblation in patients with

insertional Achilles tendinopathy? Study protocol for a randomized controlled clinical trial. *Trials*. 2022;23(1):925.

10. Pinitkwamdee S, Laohajaroensombat S, Orapin J, Woratanarat P. Effectiveness of Extracorporeal Shockwave Therapy in the Treatment of Chronic Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Int*. 2020;41(4):403-10.

11. Maffulli N, Longo UG, Kadakia A, Spiezia F. Achilles tendinopathy. *Foot Ankle Surg*. 2020;26(3):240-9.

12. Dilger CP, Chimenti RL. Nonsurgical Treatment Options for Insertional Achilles Tendinopathy. *Foot Ankle Clin*. 2019;24(3):505-13.

13. Dederer KM, Tennant JN. Anatomical and Functional Considerations in Achilles Tendon Lesions. *Foot Ankle Clin*. 2019;24(3):371-85.

14. Winnicki K, Ochała-Kłos A, Rutowicz B, Pękala PA, Tomaszewski KA. Functional anatomy, histology and biomechanics of the human Achilles tendon -A comprehensive review. *Ann Anat - Anat Anz*. 2020; 229:151461.

15. Aicale R, Oliviero A, Maffulli N. Management of Achilles and patellar tendinopathy: what we know, what we can do. *J Foot Ankle Res*. 2020;13(1):59.

16. Arnal A, Espí GV, Cano D, Muñoz E, Balbastre I, Ramírez-Iñiguez de la Torr MV, et al. Revisión bibliográfica sobre la eficacia del ejercicio excéntrico como tratamiento para la tendinopatía del tendón de Aquiles. *Arch Prev Riesgos Laborales*. 2020;23(2):211-33.

17. He L, Yu T, Zhang W, Wang B, Ma Y, Li S. Causal Associations of Obesity With Achilles Tendinopathy: A Two-Sample Mendelian Randomization Study. *Front Endocrinol*. 2022; 13:902142.

18. Matthews W, Ellis R, Furness J, Hing WA. The clinical diagnosis of Achilles tendinopathy: a scoping review. *PeerJ*. 2021; 9:2166.

19. Simplicio CL, Purita J, Murrell W, Santos GS, dos Santos RG, Lana JFSD. Extracorporeal shock wave therapy mechanisms in musculoskeletal regenerative medicine. *J Clin Orthop Trauma*. 2020; 11:309-18.
20. Auersperg V, Trieb K. Extracorporeal shock wave therapy: an update. *EFORT Open Rev*. 2020;5(10):584-92.
21. Zhang S, Li H, Yao W, Hua Y, Li Y. Therapeutic Response of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Insertional Achilles Tendinopathy Between Sports-Active and Nonsports- Active Patients With 5-Year Follow-up. *Orthop J Sports Med*. 2020;8(1):232596711989811.
22. Chen J, Wan Y, Jiang H. The effect of platelet-rich plasma injection on chronic Achilles tendinopathy and acute Achilles tendon rupture. *Platelets*. 2022;33(3):339-49.
23. Zurita Uroz NA, Paniagua A, Fernández-Kelly I, Martin de Soto PC, Garrido Pozo DP, González García D. Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la tendinopatía aquilea. *Rev Esp Artrosc Cir Articul*. 2022;29(1). Disponible en: <https://fondoscience.com/reaca/vol29-fasc1-num75/fs2001004-fisiopatologia-diagnostico-tratamiento-tendinopatia>
24. Van der Vlist AC, Winters M, Weir A, Ardern CL, Welton NJ, Caldwell DM, et al. Which treatment is most effective for patients with Achilles tendinopathy? A living systematic review with network meta-analysis of 29 randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2021;55(5):249-56.
25. Tenforde A, Robinson D, Borg- Stein J, Borgstrom H, Singh JR. Extracorporeal Shockwave Therapy Versus Platelet- rich Plasma for Achilles Tendinopathy. *PM&R*. 2020;12(11):1169-76.
26. Fan Y, Feng Z, Cao J, Fu W. Efficacy of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Achilles Tendinopathy: A Meta-analysis. *Orthop J Sports Med*. 2020;8(2):232596712090343.

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO
INSTITUCIONAL**

JESSICA ELIZABETH BERMEO PINGUIL portador(a) de la cédula de ciudadanía N. ° **0302245998**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación "**EFICACIA Y SEGURIDAD DE LA TERAPIA CON ONDAS DE CHOQUE EN PACIENTES CON TENDINOPATÍA AQUILIANA**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad.

Cuenca, 09 de febrero de 2023



.....
JESSICA ELIZABETH BERMEO PINGUIL
C.I. 0302245998