

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ENFERMERÍA
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**ONDAS DE CHOQUE EN PACIENTES QUE ACUDIERON CON
DIAGNÓSTICO DE TENDINOPATÍA ROTULIANA AL CENTRO
DE REHABILITACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA LOGROÑO'S
FISIOTERAPIA EN EL PERIODO DE ENERO A JUNIO DEL 2014.**

MARÍA PAULINA PUENTE CASTRO

QUITO, DICIEMBRE, 2015

RESUMEN

El siguiente estudio tiene como finalidad demostrar la disminución del dolor tras la aplicación de las ondas de choque (ESWT) en pacientes con tendinopatías rotulianas crónicas, del Centro de Rehabilitación Logroño's Fisioterapia, los cuales tras la aplicación de terapia convencional no refirieron mejoría.

La muestra fue elaborada con 20 pacientes, 15 hombres y 5 mujeres, comprendidos en edades de 18-50 años, quienes cumplieron con los criterios de inclusión en los que el paciente no debía tener antecedentes quirúrgicos en su rodilla, haber realizado tratamiento de fisioterapia y completar las sesiones de ondas de choque.

Se utilizaron historias clínicas, la escala de EVA y el cuestionario de VISA-P, para la recolección de los datos, los cuales fueron aplicados antes obteniendo en la escala de dolor un 8 de promedio y en el VISA-P un promedio de puntuación de 30/100 por lo que ambos cuestionarios se acoplaron a las necesidades de la investigación y facilitaron el análisis de los mismos.

Los resultados demostraron que las ondas de choque redujeron el dolor en las tendinopatías rotulianas, ya que el promedio de EVA después de la aplicación del tratamiento fue de 3/10 y la puntuación del VISA-P fue de 68/100, comprobándose que la hipótesis planteada en un principio es verdadera, dando a conocer que los pacientes mejoraron actividades de la vida diaria y deportiva, tras concluir con el tratamiento.

ABSTRACT

The objective of the study is to show the decrease in pain after the Extracorporeal Wave Therapy (ESWT) in patients with patellar tendinopathy, they were treated at Logroño's Physiotherapy with conventional therapy, however they didn't report relieve.

The study sample comprised of twenty patients, 20 men and 5 women, between 18-50 years old, all of them were involved the investigation, because they passed the inclusion criteria that consist in do not have knee surgery, that they have done physical therapy before and finish the treatment with the ESWT.

The investigation used medical records, Visual Analog Scale (VAS) and the VISA-P questionnaire, which were applied before with an 8/10 in the pain scale and 30/100 in the VAS, in consequence both questionnaires help with the investigation necessities making easier to analyze the data.

The study results showed that Extracorporeal Shock Wave Therapy reduced the pain in patellar tendinopathy, because after the treatment the VAS score their pain in 3/10 and in the VISA-P their score increased to 68/100 proving that the hypothesis at the begging of the investigation are true, letting us know that after finished the treatment the patients improve their daily and sport life activities

DEDICATORIA

A mis padres quienes con paciencia, esfuerzo, sacrificio y amor han guiado mi camino, me han apoyado para cumplir mis metas y objetivos, sin ustedes nada de esto sería posible.

A mi hermano, por ser un gran ejemplo a seguir, por brindarme sus consejos y amor incondicional.

A Jenny y Bertha, pilares importantes, mujeres que con su sabiduría y cariño han llenado mi vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios por iluminarme y darme la fortaleza para culminar mis metas.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, por abrirme las puertas a lo largo de toda la carrera y brindarme los conocimientos para convertirme en una profesional.

A mi director el Lcdo. Julio Guarnizo por dedicarle tiempo, experiencia y sabiduría para terminar con este estudio.

Al Centro de Rehabilitación Logroño's Fisioterapia, por abrirme las puertas para recolectar la información necesaria para la investigación, en especial mis más infinitas gracias a los licenciados Edison y Andrés Logroño, quienes con su amistad y conocimientos impartidos me han hecho crecer como profesional y como persona, enseñándome que la fisioterapia es la ciencia que da vida a los años.

A mis queridos amigos Natalia Mora y Samuel Iñiguez, por su apoyo incondicional recibido a lo largo de este camino.

A mis abuelitos, aunque ya no están presentes, sé que me cuidan desde lo alto.

A la Dra. Verónica Guerra, por darme su apoyo incondicionalmente y animarme a concluir con el estudio, gracias por tu amistad.

Y por último quiero agradecer a mis lectores Mtr. Isabel Hernández y Dr. Juan Francisco Vásquez por su paciencia, dedicación, y sugerencias para finalizar el estudio.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 JUSTIFICACIÓN	4
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4 MARCO METODOLÓGICO.....	6
1.4.1 Tipo de Estudio.....	6
1.4.2 Universo y Muestra	6
1.4.2.1 Criterios de Inclusión.....	6
1.4.2.2 Criterios de Exclusión	6
1.4.3 Fuente, Técnicas e Instrumento.....	7
1.5 PLAN DE ANÁLISIS.....	8
1.5.1 Análisis Descriptivo.....	8
1.5.2 Representación de los datos.....	8
1.5.3 Aspecto bioético.....	8
CAPÍTULO: II GENERALIDADES DE LA RODILLA	9
2.1 Anatomía de la Rodilla	9
2.2 Partes blandas	9
2.3 Cápsula.....	10
2.4 Ligamentos.....	10
CAPITULO III. TENDINITIS Y TENDINOPATÍAS ROTULIANAS	12
3.1 Tendón.....	12
3.2 Tendinitis.....	12
3.3 Tendinopatías	12
3.4. Histopatología de las tendinopatías.....	13

3.5. Modelos de Tendinopatías por sobreuso.....	14
3.6 Composición del tendón Rotuliano.	15
3.7 Clases de Tendinopatías según (Sánchez J. , 2011).....	17
3.8 Factores Intrínsecos de las tendinopatías	18
3.9 Factores Extrínsecos de las tendinopatías	18
3.10 Signos y Síntomas de la tendinopatía rotuliana	19
3.11 Diagnóstico de las tendinopatías rotulianas.....	20
3.12 Evaluación de Rodilla	21
3.13 Pruebas de Evaluación rodilla	22
3.14 Validación del VISA-P	23
CAPITULO IV. ONDAS DE CHOQUE.....	24
4.1. Historia.....	24
4.2. Qué son las ondas de choque	24
4.4 Mecanismos de las ondas de choque focales	26
4.5 Parámetros de las ondas de choque	28
4.6 Ondas de choque radiales u Ondas de Presión Radiales (RSW)	29
4.7 Generación de las Ondas de Choque radiales.	30
4.8 Parámetros Ondas de choque Radiales	31
4.9 Propagación Ondas Radiales.	32
4.10 Principios de tratamiento con ondas de choque	32
4.11 Efectos de las ondas de choque.....	33
4.12 Indicaciones de las ondas de choque.....	34
4.13 Contraindicaciones de las ondas de choque	35
4.14 Estudios realizados con ondas de choque.....	35
4.15 HIPOTESIS	37
Matriz de Operacionalización de Variables.....	38
CAPITULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
5.1 Edad.....	42
5.2 Género	43

5.3 Evolución Tendinopatía Rotuliana	44
5.4 Número de sesiones aplicadas.....	45
5.5 Escala de EVA antes del Tratamiento de Ondas de Choque.....	46
5.6 Escala de EVA Después del Tratamiento de Ondas de Choque.	47
5.7. Resultados Final del Dolor después de la aplicación de Ondas de Choque.	48
5.8. Dolor del paciente en decúbito sedente.....	49
5.9 Dolor del paciente al bajar escaleras.....	51
5.10 Dolor del paciente al extender la rodilla	52
5.11 Dolor del paciente al realizar zancada	53
5.12 Dolor del paciente al ponerse de Cuclillas	54
5.13 Dolor del paciente al realizar Saltos	55
Tabla N° 2. Puntaje total de los pacientes en el cuestionario de VISA-P, antes y después del tratamiento con Ondas de Choque.....	56
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS	65
ANEXO 1	65
ANEXO 2	66
Consentimiento Informado.....	66
ANEXO 3	67
Cuestionario	67
Escala de EVA.....	67
ANEXO 4	68
Escala de Valoración de Victorian Institute of Sport Assessment Score (VISA)	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Matriz de Operacionalización de Variables.....	388
Tabla N° 2. Puntaje total de los pacientes en el cuestionario de VISA-P, antes y después del tratamiento con Ondas de Choque.	566

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Tipos de Generadores de ondas de choque en medicina	28
Gráfico 2 Montaña de Presión de Ondas de Choque	29
Gráfico 3 Generación Ondas de Choque Radiales	31
Gráfico 4. Distribución de la Edad de los Pacientes con Tendinopatía Rotuliana.....	42
Gráfico 5. Distribución del Género en Pacientes con Tendinopatía Rotuliana.....	43
Gráfico 6. Evolución de la Tendinopatía Rotuliana.....	44
Gráfico 7. Sesiones de Ondas de Choque	45
Gráfico 8. Escala de EVA Pre Tratamiento de Ondas de Choque.....	46
Gráfico 9. Escala de Eva Post Tratamiento a Ondas de Choque	47
Gráfico 10. Escala Final del Dolor.....	48
Gráfico 11. VISA-P Dolor en Decúbito Sedente	49
Gráfico 12. VISA-P Dolor al Bajar Escaleras.....	51
Gráfico 13. VISA-P Dolor al Extender la Rodilla.....	52
Gráfico 14. VISA-P Dolor al realizar Zancada	53
Gráfico 15. VISA-P Dolor al realizar Cucullas.....	54
Gráfico 16. VISA-P Dolor al realizar Saltos	55
Gráfico 17. Puntaje del VISA-P Pre y Post Tratamiento.....	57

INTRODUCCIÓN

La tendinopatía rotuliana es una lesión muy frecuente que genera una alteración estructural del tendón, se manifiesta con diferentes signos y síntomas que afectan a las actividades de la vida diaria y deportiva de los pacientes.

Esta patología tiene un tratamiento relativamente sencillo y por lo tanto no se le presta la atención adecuada, provocando que el dolor incremente y no logre resultados satisfactorios en la mejoría del paciente con la terapia convencional.

El estudio tiene como objetivo el análisis de una terapia alternativa, como son las ondas de choque, para disminuir el dolor en pacientes con diagnóstico de tendinopatía rotuliana que acudieron al Centro de Rehabilitación Logroño's Fisioterapia en el periodo de Enero a Junio del 2014.

Por lo indicado, la presente investigación recopiló información del estado de los pacientes pre y post aplicación del tratamiento, para determinar si la sintomatología disminuyó y si presentaron mejoría en la funcionalidad de su rodilla.

La investigación consta de 5 partes:

- El primer capítulo que son los aspectos básicos de la investigación donde se redacta el planteamiento del problema, justificación, objetivos, tipo de estudio y los criterios de inclusión y exclusión que se utilizaron para la muestra.
- El capítulo 2, describe las generalidades de la rodilla, es decir anatomía de la misma como cápsula, tendón y ligamentos.
- El capítulo 3 detalla lo que es una tendinopatía, desde su histopatología, mecanismos de producción, sus clases, signos, síntomas y pruebas para el diagnóstico de la misma, además se describe el cuestionario de VISA-P que se utilizó para determinar dolor y funcionalidad de los pacientes.

- En el capítulo 4 se redacta a las ondas de choque, desde su historia, efectos, indicaciones, contraindicaciones y estudios que validan la aplicación de este tratamiento.
- Por último en el capítulo 5 se presentan los resultados del estudio, en el que se analiza los datos obtenidos, generando la discusión, conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPITULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cuando una persona presenta una lesión, su actividad física disminuye, en especial si se trata de una lesión crónica la cual puede influenciar en las actividades de la vida diaria, provocando en el paciente dolor y molestia continua.

La tendinitis rotulianas son un proceso inflamatorio del tendón, pero según (Rutland, O'Connell, Brismée, & Sizer, 2010) después de 6 semanas o 3 meses se producen cambios degenerativos en el mismo. Estos cambios incluyen la ausencia de células inflamatorias en el tendón, una tendencia a la mala cicatrización, y disminución de la calidad y la desorganización de las fibras de colágeno, las cuales pueden conducir a la disminución de la fuerza tensil. Así las tendinopatías rotulianas reducen el desempeño de los pacientes.

El tema se desarrolla debido a la incidencia que tiene esta patología en deportistas profesionales como no profesionales. Las tendinopatías rotulianas se deben a factores intrínsecos como puede ser la falta de flexibilidad en el tendón, que son factores predisponentes y factores extrínsecos como el sobreuso del tendón, que son factores determinantes. (Sánchez J. , 2011)

En un estudio realizado a futbolistas de élite en clubs de Europa, en el cual participaron 2229 jugadores, se presentó una muestra de 133 casos con tendinitis rotuliana que afectaba a la parte distal del tendón. En el 40% de los casos la tendinopatía afectaba a la pierna dominante, el 48% afectaba a la pierna no dominante y el 3% se daba en ambas rodillas y el 9% la razón era desconocida. (Epidemiology of pathellar tendinopathy in Elite Male Soccers , 2011)

1.2 JUSTIFICACIÓN

En mi práctica como estudiante de Terapia Física he visto que la tendinopatía rotuliana es una lesión repetitiva, presentándose tanto en centros privados como públicos, no se la diagnóstica a tiempo y muchas veces los pacientes continúan con su actividad física, lo cual según la literatura hace que se la lesión se transforme en crónica.

En la actualidad existen algunas alternativas como métodos de tratamiento para la tendinitis rotuliana, tales como terapia convencional, infiltraciones, factores de crecimiento, cirugía, ondas de choque, entre otros, que son utilizados no solo en deportistas de élite sino también en pacientes que tienen una vida sedentaria.

Lo que motiva a realizar este estudio es la cantidad de personas que sufren de una lesión en el tendón rotuliano, el tiempo que llevan con esta lesión, los métodos con los que son tratados y los pocos resultados que he podido evidenciar en los pacientes, porque en un gran porcentaje las molestias no desaparecen, sin embargo en la actualidad las ondas de choque se han convertido en un tratamiento de elección por la mayoría de profesionales, por su rápida respuesta a la lesión y sus pocas contraindicaciones.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la efectividad de las ondas de choque en la disminución del dolor, en los pacientes con tendinopatías rotulianas que acuden al Centro de Rehabilitación Logroño's Fisioterapia.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las características de los pacientes con tendinopatía rotulianas.
- Cuantificar el dolor pre y post tratamiento con ondas de choque.
- Valorar la funcionalidad de los pacientes con tendinitis rotuliana tras las ondas de choque.

1.4 MARCO METODOLÓGICO

1.4.1 Tipo de Estudio

El estudio realizado es de carácter descriptivo observacional, ya que se utilizó datos de las variables propuestas para caracterizar al grupo poblacional, además se recopila la información de pacientes que han acudido al Centro de Rehabilitación Logroño's Fisioterapia, con diagnóstico de tendinopatía rotuliana con más de 2 meses de evolución y que fueron tratados con ondas de choque en el periodo de Enero a Junio del 2014.

1.4.2 Universo y Muestra

El universo de este estudio son todos los pacientes que acudieron al Centro de Rehabilitación Logroño's Fisioterapia, con el diagnóstico de tendinopatía rotuliana, la muestra del estudio se realizó a comodidad del investigador y se recolectó la información de todos los pacientes comprendidos en las edades de 18 a 50 años.

1.4.2.1 Criterios de Inclusión

- Pacientes diagnosticados medicamente con tendinopatías rotulianas con más de 2 meses de evolución.
- Pacientes sin antecedentes quirúrgicos de su lesión.
- Pacientes que hayan realizado fisioterapia con anterioridad y que no hayan sentido mejoría durante su tratamiento.
- Pacientes entre 18 a 50 años

1.4.2.2 Criterios de Exclusión

- Pacientes con patologías adicionales
- Pacientes con discapacidad
- Pacientes que no culminan las sesiones de ondas de choque, es decir que abandonaron el estudio.

- Pacientes que presenten contraindicaciones a la terapia con ondas de choque, es decir, que posean trastornos en la coagulación, pacientes que presenten infección local o que tengan tumores locales.

1.4.3 Fuente, Técnicas e Instrumento

La fuente a utilizar en el siguiente estudio son de tipo primario y secundario, dentro de las fuentes primarias se encuentran las historias clínicas para recopilar información de los pacientes que fueron tratados con ondas de choque y que presentaban tendinopatía rotuliana, otra de las fuentes primarias son los pacientes que nos proporcionaran información sobre sus síntomas tras el tratamiento de ondas de choque.

Dentro de las fuentes secundarias se encuentran revistas, libros, documentos escritos y artículos publicados, utilizados para la bibliografía.

En este estudio se usó la entrevista con el propósito de conocer la intensidad del dolor en el paciente a través del cuestionario de EVA y la gravedad de los síntomas en la patología según el cuestionario de VISA-P, que consta de 8 preguntas con las cuales los pacientes califican su grado de dolor dentro de actividades de la vida diaria y deportiva.

Los resultados se califican sobre 100, sumando el puntaje de cada pregunta en los pacientes tratados de Enero a Junio del 2014.

1.5 PLAN DE ANÁLISIS

1.5.1 Análisis Descriptivo

En este análisis se describe los resultados logrados tras la aplicación del tratamiento al grupo de estudio, tal como consta en la matriz de Excel. (Anexo 3)

1.5.2 Representación de los datos

Se utilizó barras y pasteles para ilustrar las variables mencionadas como son edad, género, número de sesiones de ondas de choque, tiempo de evolución de la tendinopatía rotuliana, intensidad del dolor según la escala de EVA y los ítems de cada pregunta del VISA-P.

1.5.3 Aspecto bioético

Con la autorización del Lic. Edison Logroño he podido acceder a las historias clínicas de los pacientes del Centro de rehabilitación Logroño's Fisioterapia donde he recogido la información necesaria para realizar el estudio de ondas de choque en pacientes con tendinopatías rotulianas.

CAPÍTULO: II GENERALIDADES DE LA RODILLA

2.1 Anatomía de la Rodilla

La rodilla se encuentra compuesta por partes óseas que son el fémur, la tibia y la rótula y según (Mangine, 2012) “aproximadamente en el 20% de la población, la fabela”, que es un hueso sesamoideo que se encuentra en la parte posterior externa a los gemelos.

La articulación de la rodilla se conforma específicamente del fémur distal, en el que se encuentran los cóndilos, uno interno y un externo, que se encuentran separados por la muesca intercondílea. En su parte anterior los cóndilos se unen formando el surco troclear que permite formar una superficie para la rótula, tanto los cóndilos como el surco troclear se encuentran cubiertos por cartílago hialino.

De acuerdo a (Mangine, 2012) La tibia en su parte proximal se encuentra formada por dos mesetas tibiales, interna y externa separadas por eminencias intercondíleas. La tuberosidad tibial, localizada a nivel del extremo proximal del borde anterior de la tibia, proporciona la zona de inserción del tendón rotuliano.

La rótula es también conocida como patela, es un hueso que se desliza por el surco femoral, posee una forma triangular y tiene inserciones del músculo del cuádriceps que termina en el tendón rotuliano.

2.2 Partes blandas

La articulación de la rodilla se compone también de dos meniscos fibrocartilagosos, que sirven de amortiguadores y ayudan en la congruencia de la articulación, se componen del menisco externo que tiene una forma circular y (Mangine, 2012) señaló que “recibe un haz del ligamento patelar y del ligamento transverso”. El menisco interno tiene una forma semilunar, se encuentra unido al ligamento coronal y está unido a la cápsula.

Los meniscos tienen dos funciones específicas una es el de amortiguar la carga manteniendo un espacio articular cuando la rodilla recibe fuerzas de compresión y la otra función es que mejora la congruencia de la articulación, por lo cual mejora la estabilidad de la rodilla.

2.3 Cápsula

Es sinovial y encapsula a los cóndilos femorales y a las mesetas tibiales. Se inserta alrededor del borde de la rótula y asciende de 2-3 cm para formar la bolsa suprapatelar. La inserción tibial se realiza a lo largo del borde de las superficies articulares de las mesetas tibiales, excluyendo las espinas tibiales y una parte de la región intercondílea anterior. (Mangine, 2012)

Según (Panesso, Trillos, & Toloza, 2009) Se encuentra formada por una cápsula posterior que posee fibras que se conectan con los cóndilos femorales y la fosa intercondílea y a su vez sirve como inserción distal de los gastronemios, una cápsula lateral que tiene fibras que se unen al fémur por encima del músculo poplíteo llegando hacia la cabeza del peroné, una cápsula medial que tiene fibras que se unen al cóndilo femoral donde se une con el ligamento medial y por último una cápsula anterior que se une con expansiones del vasto medial y lateral.

2.4 Ligamentos

Los ligamentos ayudan a proporcionar estabilidad en la rodilla, especialmente durante la extensión. El ligamento colateral medial o interno (LCM) tiene todas las fibras en tensión durante la extensión, y durante la flexión se generan fuerzas tensiles en las fibras que tienen una orientación anterior y cuando se presenta el rango de movimiento la tensión se da en las fibras posteriores, va desde la cara lateral del cóndilo interno del fémur hasta el extremo superior de la tibia, detrás de la pata de ganso, el LCM además evita los movimientos en valgo de la rodilla.

El ligamento colateral externo (LCL) da estabilidad lateral a la rodilla durante la extensión y estabiliza a las fuerzas en varo, va desde el cóndilo lateral del fémur hasta la cara lateral del peroné, además este resiste los movimiento en varo.

Ligamento cruzado anterior (LCA) se inserta en el área intercondilea anterior, por delante del tubérculo medial y medialmente al cuerno anterior del menisco lateral, se dirige hacia arriba, atrás y lateralmente para terminar en la cara medial del cóndilo lateral del fémur. Este ligamento evita que la tibia se desplace por delante del fémur, además controla la rotación de la tibia y evita que se produzca una hiperextensión de la rodilla. (Panesso, Trillos, & Toloza, 2009).

Ligamento cruzado posterior se une a la superficie externa del cóndilo femoral externo y se encuentra ubicado más anterior en el fémur, este evita que la tibia se desplace hacia atrás en relación con el fémur. Posee dos fascículos el fascículo anterolateral se encuentra laxo durante la extensión, mientras que durante la flexión presenta un aumento de tensión, y al contrario en el fascículo posteriomedial cuando es puesto en flexión, no se tensa y en la extensión está sometido a tensión. Panesso,et al (2009)

CAPITULO III. TENDINITIS Y TENDINOPATÍAS ROTULIANAS.

3.1 Tendón.

El tendón es una estructura anatómica de tejido conectivo fibroso denso y regular que ancla músculo a hueso. Tiene como función principal transmitir la fuerza muscular al esqueleto con mínima pérdida de energía y juega un importante rol en la propiocepción. (Maffulli, Giuseppe, & Denaro, 2010)

3.2 Tendinitis

Proceso inflamatorio de los tendones, característico de las lesiones agudas de naturaleza traumática como contusiones, desgarros o roturas del tendón. (Sánchez J. , 2011)

3.3 Tendinopatías

Es una patología, en la que hay microtraumatismos repetidos sobre el tendón, hablando de un sobreuso del mismo, por lo que no se lo considera una lesión aguda, sino crónica ya que desde varios trabajos atrás se demostró que no hay elementos inflamatorios durante una tendinitis, sino cambios degenerativos. En esta patología hay rigidez al movimiento, limitando la extensión y por lo general presentando dolor en el tendón.

En las tendinopatías hay una hiperplasia, es decir el aumento del tamaño de un órgano o tejido que se puede dar por el incremento de celularidad que conforman al tejido, hipervascularización, incremento de neurotransmisores y la desorganización del colágeno. (Garrido, Muñoz, & Ibáñez, 2010)

De acuerdo a (Radice, 2012) un tendón sano es brillante, nacarado, de textura elástica firme, en contraste con un tendón degenerado que pierde su textura, es de color grisáceo y de aspecto frágil. Las alteraciones estructurales que ocurren

en un tendón afectado desde el punto de vista histológico son bandas de colágeno desorganizadas, con aumento de vasos sanguíneos y aumento de terminaciones nerviosas. También se aprecia infiltración grasa y signos de hipoxia. No se aprecian signos de inflamación. Todos estos cambios son definidos como degeneración tendinosa y evitan una adecuada regeneración. El incremento de la vascularización y terminaciones nerviosas, asociado a un aumento en la producción local de neurotransmisores explicaría la presencia de dolor crónico en las tendinosis.

3.4. Histopatología de las tendinopatías.

De acuerdo a (Maffulli, Giuseppe, & Denaro, 2010) los tejidos tienen un recambio periódico de células que mantienen las condiciones del tejido en forma óptima. Cuando estas células cumplen su ciclo, entran en una etapa de retracción y muerte y son removidas sin causar problemas funcionales.

La apoptosis es el evento que ocurre cuando el ciclo original de vida de la célula se acorta y la muerte programada se produce antes del tiempo esperado, por lo cual una serie de estudios han demostrado que el estrés oxidativo que se induce sobre el tendón durante cargas cíclicas de estiramiento desencadena el fenómeno de apoptosis. (Birch, 2007)

En el artículo publicado por (Radice, 2012) se menciona los cambios histológicos producidos por las tendinosis, resumidos en la siguiente tabla:

Celular: Tenocito	<ul style="list-style-type: none"> • Tenocito: pérdida de la forma alargada y orden. • Desorganización celular, alteración del núcleo: Apoptosis aumentada. • Signos de Hipoxia celular: Infiltración vacuolar y grasa; Alargamiento de lisosomas y degranulación del Retículo Endoplásmico. • Neo vascularización.
-------------------	---

Matriz Extra Celular	<ul style="list-style-type: none"> • Desorganización de fibras colágenas con variación en los diámetros y dirección de las fibras. • Disminución Colágeno Tipo I. • Aumento Colágeno tipo III y IV / Pérdida de capacidad tensil. • Disminución Global de Glicosaminoglicanos. • Aumento de Proteínas Funcionales: Biglycan y Fibronectina.
Metaloproteinasas	<ul style="list-style-type: none"> • Enzimas encargadas de la degradación de la matriz Extracelular con alteración en sus proporciones originales: Alteración de homeostasis

Fuente: Lesiones tendinosas en medicina del deporte.

Autor: (Radice, 2012)

Existen 4 modelos que intentan explicar las tendinopatías por sobreuso:

3.5. Modelos de Tendinopatías por sobreuso

Modelo Tradicional

En este se dice que el tendón provoca una inflamación con dolor, y varios autores observaron que macroscópicamente los pacientes con tendinopatías rotulianas se caracterizan por la presencia de un tendón de consistencia blanda o con fibras de colágeno desorganizadas y de color amarillo oscuro en la porción posterior profunda del polo inferior de la rótula. La cual se describe como degeneración mucoide o mixoide. Con el microscopio se observan que las fibras de colágeno están desorganizadas y separadas por el aumento de la sustancia fundamental. Por lo tanto la degeneración del colágeno, junto con una fibrosis variable y neovascularización. (FC Barcelona, 2010)

Modelo mecánico

Este presenta dos diferentes situaciones la primera indica que hay una lesión en las fibras de colágeno, en que el tendón se encuentra bien y aun así presenta dolor y la segunda en el que hay dolor por la sobrecarga a la que se ve sometida el tendón. Dentro de este modelo hay uno que sostiene que el dolor se asocia a la rotura de las fibras de colágeno. Impingement tendinoso, Johnson argumenta que el fracaso del tendón rotuliano ante un estrés de tensión afectaría más a las fibras superficiales que a las profundas. Así propone un mecanismo

alternativo en la producción del dolor y la lesión de la rodilla del saltador: el impingment del polo inferior de la rótula contra el tendón rotuliano durante la flexión. Impingment de la grasa infrapatelar en la que esta desempeña un papel importante en la producción del dolor intenso en la tendinitis rotuliana, cuando se adhiere a la cara posterior del tendón rotuliano y provoca una sinovitis. (Sanchis, 2003)

Modelo bioquímico

Indica que hay falta de células fagocitarias, por las cuales no se logra eliminar de manera adecuada los productos nocivos de las células, los cuales activan nociceptores produciendo dolor. El condrotín sulfato que se libera cuando se lesiona el tendón puede estimular nociceptores. En la rodilla, los nociceptores se localizan en las aletas rotulianas, la grasa infrapatelar, la sinovial y el periostio, y todas estas estructuras pueden desempeñar un papel en el mecanismo de producción de dolor en la tendinopatía rotuliana. (Sanchis, 2003)

Modelo Vasculonervioso

Se fundamenta en que hay un daño neural en el que las fibras nerviosas positivas para la sustancia P, se encuentran en la unión de hueso-periostio-tendón, así que los microtraumatismos repetidos en la inserción del tendón originan un proceso cíclico de isquemias que liberan factor de crecimiento neural aumentando la inervación sensitiva en el lugar de la inserción. (Sanchis, 2003)

3.6 Composición del tendón Rotuliano.

El tendón se encuentra compuesto de colágeno y de fibras elásticas principalmente, tienen una matriz celular que es un gel hidrofílico compuesto de proteoglicanos, glicoproteínas, ácido hialurónico y agua, todos estos componentes ayudan a mejorar la elasticidad del tendón y son producidos por tenoblastos y tenocitos, los cuales se organizan en cadenas para formar fibras colágenas. Tenemos al endotendón el cual cubre a cada fibra de colágeno formando así subfascículos, que componen al tendón. (Pangrazio, 2009)

Según (Sánchez J. , 2011) el tendón está compuesto por:

Tenocitos o Fibroblastos

Estas son células que ayudan a sintetizar los componentes extracelulares del tendón, son ricos en organelos y transportan proteínas, sin embargo son escasos

en el tendón. Tienen forma fusiforme, estrellada con ramificaciones hacia las fibras de colágeno y reaccionan a estímulos locales.

Son deformados por fuerzas mecánicas, modificando su forma, su función y composición.

Colágeno.

El tendón tiene capacidad para soportar tensión, lo cual se debe a su composición de colágeno, que es sintetizado por los fibroblastos. Este está compuesto por una cadena de polipeptidos con forma de triple hélice, y la mayoría de colágeno en el tendón es de Tipo I, posee un metabolismo lento, por lo cual la síntesis de colágeno se acentúa tras 24-72 horas post ejercicio o en procesos de lesión y reparación.

Elementos de unión: Enlaces cruzados.

El colágeno se mantiene unidos por enlaces químicos llamados enlaces cruzados, estos ayudan a la fuerza tensil del colágeno, dándole mayor fuerza y aumentando su capacidad para absorber energía, produciendo así, resistencia. Estas sustancias son renovadas durante las primeras etapas de vida, sin embargo en etapas posteriores se acumulan, haciendo que el tendón se vuelva más rígido y menos elástico.

Tejido Conjuntivo

Las fibrillas de colágeno son la unidad funcional menor del tendón, están dispuestas en haces paralelos rodeadas por la matriz extracelular. Se agrupan en haces primarios, recibiendo el nombre de endotenon, la unión de los haces primarios forman un haz secundario.

El haz secundario permite la irrigación del tendón transportando vasos sanguíneos y linfáticos, así como inervación del tendón. Otra función es permitir que se produzca movimiento entre los haces de colágeno mientras que las fibrillas están unidas entre sí.

La unión de varios fascículos agrupados para formar el tendón, están rodeados por el peritenon, que a su vez tiene dos capas de tejido conjuntivo: el paratenon y el epitenon, permitiendo un mayor deslizamiento de los fascículos.

Sustancia Fundamental o Matriz Extracelular

La matriz extracelular ayuda a la mecánica del tendón, desarrollo de tejidos, organización y crecimiento. Está formada por agua, proteoglicanos y glucosaminoglicanos, además ayuda a difundir los nutrientes para el funcionamiento de las células tendinosas y su metabolismo, sintetizando las fibras de colágeno.

Los glicosaminoglicanos (GAG) forman el 1% del peso del tendón, sin embargo son importantes porque ayuda a que las moléculas puedan retener el agua, que constituye cerca del 75% del tendón.

3.7 Clases de Tendinopatías según (Sánchez J. , 2011)

Tendinopatías Agudas.

Tendinitis: Lesión en la que hay una inflamación del tendón, que dura hasta tres semanas, por lo que se le considera en la fase aguda.

Paratenonitis: Es la inflamación de las capas externas del tendón que engloba a tenosinovitis o tenovaginitis. Durante la fase aguda hay una proliferación de fibroblastos, desarrollando tejido conectivo inmaduro y fibrina organizada que son las adherencias, lo cual limita el movimiento.

Tendinopatía Crónica

Tendinosis: Es la lesión crónica degenerativa del tendón. Durante esta fase hay incremento fibroblastos, colágeno fragmentado y desorganizado. La tendinosis se caracteriza por no tener células inflamatorias.

3.8 Factores Intrínsecos de las tendinopatías

- Una causa principal hace referencia a la isquemia como la principal causa de tendinopatía, que se produce cuando el tendón es sometido a carga máxima o está comprimido por una prominencia ósea.
- Alteraciones biomecánicas, por problemas anatómicos como una laxitud ligamentosa.
- Desequilibrio de grupos musculares agonistas y antagonistas.
- Alteraciones en la cadena cinética de miembro inferior, por ejemplo el pie plano generan un aumento considerable de la fuerza reactiva sobre el antepié y sobre las estructuras bajas de los miembros inferiores que pueden asociarse a tendinopatías rotulianas.
- Agotamiento por sobreuso, lo 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.
- En un estudio realizado por (Graud, y otros, 2008) sobre la tendinopatía rotuliana en mujeres, indicó que las alteraciones tanto en la abducción y aducción de cadera, la flexo-extensión de rodilla y las rotaciones en las extremidades inferiores, afectan directamente a que se produzca dolor en la parte anterior de la rodilla, es decir, tendinopatías rotulianas.
- La probabilidad de adquirir tendinopatías rotulianas incrementa con la edad y en un estudio realizado por (Cook, Khan, Kiss, & Griffiths, 2000) en jugadores indica que la incidencia no solo aumenta con la edad, sino que también se relaciona porque hay pérdida de flexibilidad.

3.9 Factores Extrínsecos de las tendinopatías

- Errores de entrenamiento, muchos de los autores consideran que la mala planificación o ejecución del entrenamiento, influyen directamente en la aparición de tendinopatías.

- Falta de reposo, ya que algunos autores atribuyen el dolor a que hay una actividad física intensa que podría modificar las propiedades viscoelásticas del tendón y su capacidad para soportar tensión. (Sánchez J. , 2011)
- Superficie de entrenamiento muy duras o muy blandas
- Calzado inadecuado.
- Planificaciones de carga inadecuada.
- Falta de un adecuado calentamiento.
- Edad

Como observamos hay varios mecanismos de producción para una tendinopatía rotuliana en los que influyen factores intrínsecos y extrínsecos, ya sea por el sobreuso o por alteraciones anatómicas presentes en la articulación de la rodilla, lo cual indica que deberían ser analizados más a profundidad para obtener un diagnóstico más certero de lo que podría originar la patología en el paciente.

3.10 Signos y Síntomas de la tendinopatía rotuliana

Clínica de la tendinitis rotuliana de acuerdo a (Pérez García, 1989, Jolín y Silvestre, 2002, Vilaró, 1993):

- Dolor en la parte anterior del aparato extensor de la rodilla, localizado específicamente, en el polo inferior de la rótula principalmente o secundariamente, en su inserción tibial, apreciado a la palpación.
- Dolor en actividades como correr, saltar, arrancar, bajar escaleras, incluso al caminar, en estadios avanzados.
- Dolor al flexionar o extender la pierna.
- Debilidad de la rodilla.
- Signos de inflamación y elevación de la temperatura local.
- En Radiología, a veces microcalcificaciones.
- Sensibilidad en la unión entre la rótula y el tendón, que es más evidente cuando el tendón está flexionado. (Sanchis, 2003)
- Atrofia y debilidad del cuádriceps, más notable en el vasto medial

(Blazina 1972) clasificó el cuadro en 4 fases de las tendinopatías dependiendo de la sintomatología y el nivel de afectación funcional:

- Fase I: Dolor solo después de la actividad deportiva sin ninguna afectación funcional.
- Fase II: Dolor en la actividad y después pero puede competir.
- Fase III: Dolor antes durante y después de la actividad deportiva, que incluso le puede causar problemas cotidianos.
- Fase IV: Rotura del tendón.

3.11 Diagnóstico de las tendinopatías rotulianas

Diagnóstico por resonancia magnética

Los tendones que presenten tendinopatía rotuliana poseen un aumento del diámetro anteroposterior que los afecta en esa zona, con la RM se puede observar la localización exacta y la extensión de la afectación tendinosa y ayuda a excluir los procesos patológicos como la bursitis y la condromalacia. (Sanchis, 2003)

Diagnóstico con ecografía

La apariencia de una ecografía de tendinopatía se verá en una zona focal hipoecoica, las cuales corresponden a zonas de osificación distrófica en la histopatología. (Sanchis, 2003)

Los distintos estadios se pueden determinar mediante la ecogeneidad de la inserción del tendón, si es reducida. Una calcificación intratendinosa muestra un reflejo ecógeno con sombra acústica, la ecografía permite distinguir entre roturas tendinosas y fisuras óseas y además podría ayudar a detectar una bursitis. (Dreisilker, 2010)

Según (Radice, 2012) la clasificación ecográfica de la tendinosis es la siguiente:

- Grado 1: Engrosamiento tendón menos de un 50%.
- Grado 2: Engrosamiento tendón mayor a 50%. Patrón fibrilar homogéneo. Degeneración mixoide inicial.
- Grado 3: Engrosamiento tendón mayor a 50%. Micro rotura fibrilar. Degeneración quística intra tendinosa
- Grado 4: Engrosamiento tendón mayor a 50%. Rotura fibrilar / Alteración patrón ecográfico del tendón. Degeneración quística intra tendinosa / fibrosis. Micro calcificaciones

3.12 Evaluación de Rodilla

Para esto es importante escuchar al paciente dejando que se exprese libremente, explicándonos desde el inicio del dolor o de la patología hasta cuando llega a la consulta, es importante mirar antes de tocar y además intentar recolectar la mayor cantidad de información necesaria para formar hipótesis de lo que podría tener nuestro paciente, y es vital realizar un examen funcional de la rodilla.

Se realiza pruebas de flexibilidad principalmente para la musculatura de los gemelos, flexores de la cadera, aductores de la cadera, cuádriceps crural, recto femoral, tensor de la fascia lata, y rotadores internos y externos de la cadera.

El terapeuta debe palpar la articulación con lo cual podrá obtener datos ya sea de la temperatura, la suficiencia vascular y los puntos dolorosos. Se debe palpar tanto con la rodilla flexionada como extendida.

Se realizan pruebas específicas tanto meniscales, pruebas rotulianas, pruebas de estabilidad ligamentosa y pruebas funcionales, para así conocer de mejor manera lo que puede presentar el paciente, ya que muchas de las veces una solo prueba nos puede dar falsos positivos, por lo que es necesario realizar varias pruebas para poder despejar dudas que se pueden dar durante la evaluación del paciente.

3.13 Pruebas de Evaluación rodilla

Prueba de palpación.

En esta prueba el paciente está en decúbito supino con sus piernas extendidas y el fisioterapeuta lo que hace es palpar justo en el tendón ya sea suprarotuliano o infrarotuliano, si hay dolor o molestia indica una tendinopatía rotuliana.

En otra prueba el paciente se encuentra en decúbito supino, al realizar una extensión contra resistencia de su pierna hay un incremento de dolor en el tendón rotuliano, indicando una tendinopatía.

Test de choque.

Esta prueba consiste en evaluar al paciente en decúbito supino, apretar la bolsa suprarotuliana y golpear la rótula, para observar si hay inflamación.

Test de movilidad de rótula.

En este test el paciente se encuentra en decúbito supino, con ambas piernas en extensión. El fisioterapeuta coge la rótula y realiza movilizaciones cráneo-caudales y latero-mediales, en las cuales si hay movilidad de más de un 50% indican laxitud, mientras que si se encuentra un tope limitado, puede indicar tensión en el alerón opuesto. (García, 2012)

Test de inclinación patelar.

La prueba es realizada con el paciente en decúbito dorsal, con la rodilla en máxima extensión, el fisioterapeuta trata de separar el borde externo de la rótula del cóndilo lateral con el pulgar y el índice, por lo cual la rótula debe permanecer en la tróclea femoral. (Silva, Orduna, & Mingo, 2002)

Test de provocación.

En esta prueba el terapeuta le pide al paciente que suba y baje gradas para determinar si se presenta dolor durante el ejercicio o después de realizar la actividad física.

3.14 Validación del VISA-P

En 1998 el Victorian Institute of Sport Assessment desarrolló un cuestionario llamado VISA-P el cual evalúa la severidad de los síntomas en atletas que tienen tendinopatía rotuliana, actualmente es la única escala validada para esta patología, por lo cual ha sido traducida a varios idiomas como sueco, italiano, holandés y alemán. (Hernandez, Hidalgo, & Gomez, 2011)

El cuestionario de VISA.P consta de 8 ítems, en los cuales los primeros seis evalúan el dolor del paciente en actividades de la vida diaria, usando una escala de 0 a 10, representando diez óptima condición. Los otros dos ítems proporcionan información acerca del paciente y su desempeño en el deporte. (Hernandez, Hidalgo, & Gomez, 2011)

La evaluación con el cuestionario de VISA.P ha permitido obtener datos sobre la capacidad funcional y deportiva del paciente, pues se la ha considerado como una muy buena herramienta para la valoración de esta patología, ya que cuenta con una alta fiabilidad intra e intertest $r = 0.95$. (Moreno, 2014)

CAPITULO IV. ONDAS DE CHOQUE

4.1. Historia

Desde 1864 se empezó a utilizar la vibroterapia, después se desarrollaron varios aparatos como un disco vibratorio, un percutor portátil, “un casco vibratorio para tratar el insomnio, neurologías faciales y migraña” (Ritz, Tratamiento de afecciones musculo esqueléticas con ondas de choque extracorporeas., 2007)

Las ondas de choque fueron introducidas en los años 70. La empresa Dornier, asoció el efecto de las ondas de choque producido por sólidos con las lesiones viscerales, estudiando así los efectos sobre los cálculos renales, con lo cual fue el punto de partida para el estudio de la litotipsia, es decir, la energía que transmitían las ondas de choque desde el exterior, producían la fragmentación de los cálculos renales evitando daños significativos a los tejidos y fue así como se empezó a utilizar en el campo médico.

En 1990 la empresa suiza EMS presentó una generación de ondas de choque radiales para tratar afecciones musculo esqueléticas y desde 1992 se empiezan a tratar tendinosis calcificadas en hombro, espolones calcáneos y epicondilitis con ondas de choque focalizadas.

Según el autor (Dreisilker, 2010) las ondas de choque usarían el efecto de Darwinismo de la selección, en el que los osteoblastos más fuertes sobreviven y esto hace que mejore la proliferación.

4.2. Qué son las ondas de choque

Las ondas de choque son un pulso de onda mecánica de presión positiva con respecto a la presión atmosférica, transmitiendo la energía desde el lugar donde se originan hacia zona alejadas, hasta llegar a un máximo de valor de un breve duración, el cual es seguido de un disminución hasta la presión atmosférica,

previo paso por una fase de presión negativa de pocos microsegundos. (Alguacil, Conches, & Page, 2002)

Las ondas de choque son capaces de fragmentar elementos sin dañar al tejido, se localiza la zona a tratar y se aplica las ondas de choque en un tiempo real, en el que se controla a su vez la dirección del haz de la onda acústica. (Ruano, 2001)

Las ondas de choque funcionan al producir un efecto de cavitación, por el cual forman burbujas que al estallar liberan energía que rompen los depósitos de calcio y del desarrollo de micro hematomas que estimulan la formación del callo óseo, con neoformación de nuevos lechos capilares y modificaciones en la tensión de las fibras de colágeno, cambiando su permeabilidad y favoreciendo el metabolismo en el tejido. (Alguacil, Conches, & Page, 2002)

4.3 Ondas de Choque focales

Estas se generan vía electrohidráulica, piezoeléctrica o electromagnética. Utilizando el principio electrohidráulico, se dice que las ondas de choque son generadas de forma directa en la fuente mientras que en las otras dos vías se generan mediante el aumento de la pendiente y la superposición, es decir solamente en el foco. Los focos más pequeños son generados por la vía piezoeléctrica y el más grande es por la vía electrohidráulica, por lo que la dosificación de las ondas de choque va a depender en cierto modo del tipo de aparato que se use.

Estas son ondas que son apropiadas para tratar tendinopatías, calcificaciones y puntos gatillos en capas musculares profundas.

Según estudios realizados estas ondas de choque pueden alcanzar hasta 12,5 cm de profundidad, y la energía que utiliza al iniciar el tratamiento puede ser de 0.10 mJ/mm² hasta localizar el punto doloroso. Una vez que el paciente siente disminución de dolor (aproximadamente tras 200 impulsos), se aumenta

levemente la energía de 0.10 mJ/mm² a 0.35 mJ/mm², y también se indica que en pacientes con dolor agudo se empieza con menos energía en el tratamiento.

La frecuencia usada en esta clase de ondas de choque en puntos gatillos puede ser de 2 a máximo 4 Hz y la energía usada es de 2 a 8Hz.

Ondas de choque focal	
Energía	0.15-0.30 mJ/mm ²
Frecuencia	Localización 3Hz Terapia 4-6 Hz
Impulsos	1800-2000
Intervalo	10-14 días
Sesiones	3-5

Fuente: Terapia por Ondas de Choque en la Práctica
Autor: (Dreisilker, 2010)

4.4 Mecanismos de las ondas de choque focales

Existen tres formas para generar ondas de choque: Electrohidráulica, piezoeléctrico y electromagnético. El más utilizado es el mecanismo electrohidráulico porque tiene mayor capacidad para la penetración de los tejidos. (Ruano, 2001)

Sistema Electrohidráulico:

Fue el primer sistema que se desarrolló, este permitió la fragmentación extracorpórea de cálculos intrarenales, porque las ondas de choque producían alta energía, que se generan en el electrodo cuando son sumergidas en el agua y se las focaliza por un reflector elipsoidal, que es parte de este sistema además se compone de la trayectoria de la descarga eléctrica y de un generador de impulsos.

La trayectoria de la energía está ubicada para que el reflejo de la onda de choque se origine en el foco de este, y la energía que se debe suministrar actúa por un interruptor de las ondas de choque extracorpóreas ECG.

Cuando se genera la chispa eléctrica por medio del electrodo se vaporiza el agua que está alrededor se empieza el fenómeno de cavitación, por la coalescencia de las microburbujas gaseosas, que producen un colapso ulterior, generando ondas de choque separadas, es decir poseen una parte no focalizada y otra focalizada o no reflejada y reflejada. La presión que se alcanza en este método es de 600-900 bars. (Hospitales Universitarios de Virgen de Sevilla, 2006)

Sistema Piezoeléctrico:

Este sistema se constituye de elementos piezoeléctricos que están dispuestos de forma esférica en la superficie interna de un disco esférico lleno de agua, por lo cual estos elementos cuando están excitados forman una onda de choque que converge en el centro de la curvatura del disco.

Los impulsos que son emitidos son simétricos y de un segundo de duración y este puede llegar a un diámetro focal de 3-5 mm y los niveles de bar que se deben usar son de 900-1100. (Hospitales Universitarios de Virgen de Sevilla, 2006)

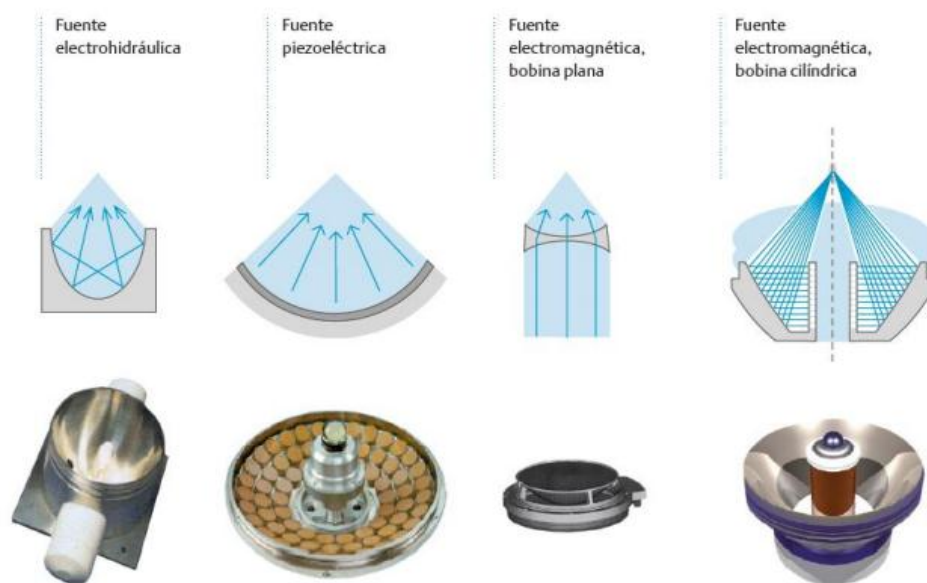
Sistema electromagnético:

En la actualidad según (Dreisilker, 2010) se está usando las ondas de choque por generación electromagnética ya que disminuyen el costo del mantenimiento y además permiten que la dosificación sea más exacta, tanto en el sentido axial (en profundidad) como lateral.

El principio que usan estas ondas de choque se basa en la inducción electromagnética, por ejemplo en un sistema de altavoces. Hay dos tipos de generadores electromagnéticos, el uno ocupa una bobina plana con una lente acústica y el otro utiliza una bobina cilíndrica con un reflector parabólico.

La bobina plana hace que la energía de las ondas de choque se puedan transmitir al cuerpo de una manera menos dolorosa, ya que la energía solo se libera en la zona focalizada dentro del cuerpo humano. (Diego, Conches, & Page, 2002)

Gráfico 1 Tipos de Generadores de ondas de choque en medicina



Fuente: Terapia por Ondas de choque en la práctica
Autor: (Dreisilker, 2010)

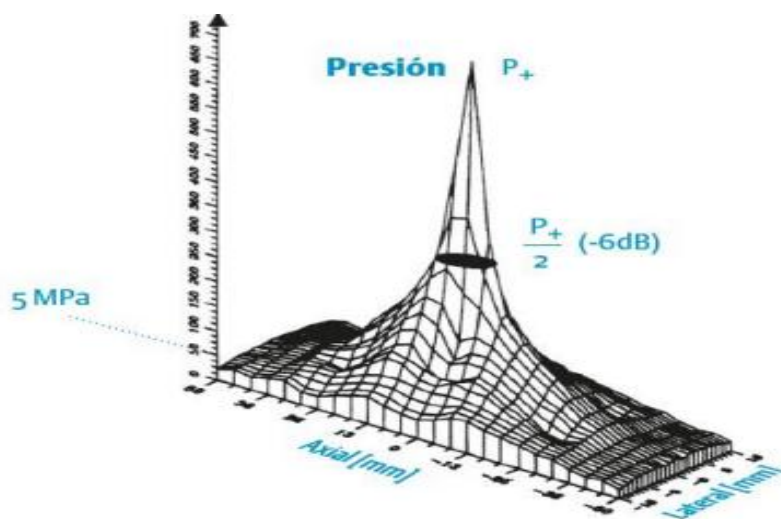
4.5 Parámetros de las ondas de choque

Las ondas de choque se basan en las mediciones que se hacen con sondas de presión, las ondas que son ocupadas por la medicina varía entre 10 a 100 megapascal (MPa) para la presión máxima $P +$.

El tiempo varía entre 10 y 100 nanosegundos (ns) y la duración de los impulsos t_w es de aproximadamente de 0.2 a 0.5 microsegundos (us), otro factor es que las ondas de choque es que posee un factor P que es aproximadamente el 10% de la presión máxima P .

Cuando se introducen las presiones máximas P_+ medidas en el campo de las ondas de choque en una representación tridimensional, se obtiene una distribución típica de la presión. El campo de las ondas de choque no tiene una delimitación nítida y posee forma de una montaña con pico en el centro y unos flancos empinados, por lo que se llama también “montaña de presión”. En la actualidad los diferentes aparatos de ondas de choque se distinguen según la forma y la altura de la montaña de presión.

Gráfico 2 Montaña de Presión de Ondas de Choque



Fuente: Terapia por Ondas de choque en la práctica

Autor: (Dreisilker, 2010)

El foco de las ondas de choque según (Dreisilker, 2010) es la parte de la montaña en la cual la presión sea superior o igual al 50% de la presión máxima, y a su vez también es llamada la zona de focalización de -6dB.

4.6 Ondas de choque radiales u Ondas de Presión Radiales (RSW)

Son generadas por vía balística representan una alternativa más económica, la duración de los impulsos de las ondas de entre 0.15 y 1.15 mm en comparación de la longitud de las focales que es más corta con una aproximación de 1.5 mm.

Este aparato permite tratar puntos gatillos musculares, cuando se inicia la terapia la presión puede ser de 1.8 y 2 bares aproximadamente. Si el paciente tolera las presiones pueden variar de 2 a 3.5 bares, esto depende a su vez de la profundidad de la zona muscular. Los puntos gatillos pueden tratarse con una frecuencia de 12 a 15 Hz y sucesivamente se puede aumentar la frecuencia de 18 a 21 Hz. Por último los impulsos usados varían de 1200 a 2400 impulsos.

Ondas de choque radial	
Energía	1,8 – 2,2 bares
Frecuencia	Localización 8-10Hz Terapia 10-12 Hz
Impulsos	1500-2000
Intervalo	10-14 días
Sesiones	3-5

Fuente: Terapia por Ondas de Choque en la Práctica
Autor: (Dreisilker, 2010)

4.7 Generación de las Ondas de Choque radiales.

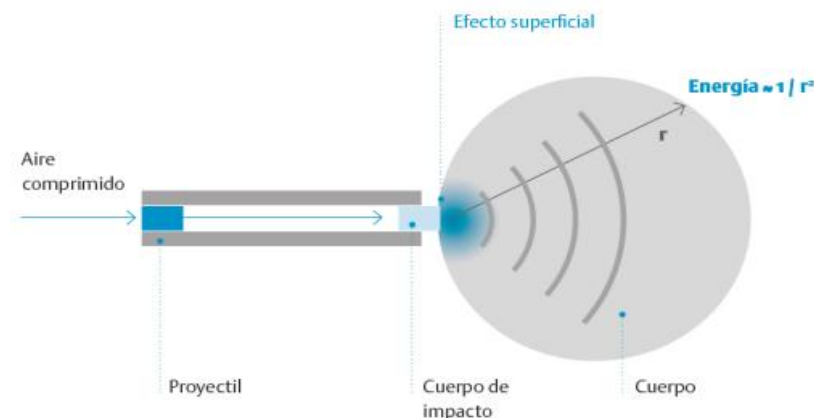
Las ondas de presión son generadas por la colisión de cuerpos sólidos. En primer lugar se acelera un proyectil, como aire comprimido, siendo este un ejemplo. En segundo lugar una velocidad de varios metros por segundo (aproximadamente 5ª 25m/s); seguidamente se frena por medio de un cuerpo de impacto, que es el aplicador. El cuerpo de impacto suspendido de forma elástica se pone en contacto directo con la superficie del cuerpo por encima de la zona a tratar, de preferencia con una aplicación previa de gel de contacto de ultrasonidos o aceite para masaje.

En la colisión del proyectil con el cuerpo de impacto se transmite una parte de su energía cinética al cuerpo de impacto, el cuál efectúa un movimiento de traslación en un recorrido corto (típicamente <1 mm.) y a una velocidad netamente inferior (típicamente <1m/s), hasta que el tejido acoplado o el aplicador hayan

frenado el cuerpo de impacto se transmite al tejido en el punto de contacto y genera allí una onda de presión radial que se propaga de forma divergente.

La duración del impulso de presión es de 0.2-5 milisegundos, por lo que la duración de los impulsos de presión transmitidos al tejido es 1000 veces superior que en las ondas de choque focales, por lo que las presiones máximas típicas son inferiores de (aprox. 0.1 a 1 MPa, es decir 100 veces menores). (Dreisilker, 2010)

Gráfico 3 Generación Ondas de Choque Radiales



Fuente: Terapia por Ondas de choque en la práctica
Autor: (Dreisilker, 2010)

4.8 Parámetros Ondas de choque Radiales

Fuera de la colisión que se genera por el impacto, también se genera una onda acústica de mayor frecuencia (ruido propagado por estructuras sólidas). Debido a las grandes diferencias entre las impedancias acústicas (metal, agua) solo se irradia una pequeña parte (aprox. un 10%) de esta energía de oscilación tejido agua. La energía contenida en la oscilación acústica de alta frecuencia es inferior en varios órdenes de magnitud al contenido de energía del impulso de presión de baja frecuencia. (Dreisilker, 2010)

Debido a que la duración de los impulsos es más larga y la reducida amplitud de presión, se debe registrar la desviación del cuerpo del impacto y la fuerza transmitida al tejido visco elástico.

4.9 Propagación Ondas Radiales.

Las ondas de presión se propagan radialmente al tejido adyacente desde el punto de aplicación del cuerpo de impacto. La densidad de las ondas de presión acoplada disminuye rápidamente de la distancia del punto de acoplamiento de modo que el efecto más potente se produce en el punto de la aplicación, es decir, en la superficie de la piel.

4.10 Principios de tratamiento con ondas de choque

De acuerdo a (Dreisilker, 2010) las sesiones con ondas de choque varían dependiendo de la patología de los pacientes, indica que en pacientes con afecciones tendinosas bastará con 3 a 5 sesiones con intervalos de 1 a 2 semanas, mientras pacientes que presenten un dolor miofascial se recomienda entre 6 a 8 sesiones.

Hay que tener en cuenta que la dosificación en las ondas de choque empieza siempre en el punto de dolor máximo, y luego de que este dolor ha sido neutralizado (tras 400 impulsos radiales o 200 impulsos focales), se busca otros puntos de dolor, y la sesión se inicia con un nivel de energía bajo, el cuál incrementará con cada sesión.

Ondas de choque focales Vs. Ondas de choque Radiales.

Ambas se distinguen tanto por sus características físicas, su técnica de generación, los parámetros utilizados y las profundidades de penetración terapéutica en el tejido. Cabe recalcar que a pesar de las diferencias físicas y de sus campos de aplicación, los efectos del estímulo y los mecanismos terapéuticos son similares, por lo que a las ondas de choque radiales se las utiliza en dolores cercanos a la superficie, mientras que las focales se las ocupa a mayor profundidad.

Ondas de choque Focales		Ondas de choque Radiales
100-1000 bares	Presión	1-10 bares
0.2 us	Duración Impulso	0.2-0.5 ms
Focal	Campo de presión	Radial
Grande	Profundidad de	Reducida, superficial.

	Penetración	
Células	Efecto	Tejido

Fuente: Terapia por Ondas de choque en la práctica
Autor: (Dreisilker, 2010)

4.11 Efectos de las ondas de choque

Algunos autores proponen que la mejoría con las ondas de choque en tendinopatías se da por el incremento de Factores de crecimiento transformable o TGF β 1 durante la etapa temprana y por los altos niveles de IGF-1 al aplicar las ondas de choque.

Otros de los efectos de las ondas de choque según (Camacho & Gallegos, 2013) fue que ayuda a la liberación de óxido nítrico (NO), que produce un efecto vasodilatador, así como aumento del metabolismo con efecto antiinflamatorio.

Según (Alguacil, Conches, & Page, 2002) menciona que las ondas de choque provocan un efecto no clásico de cavitación por lo que se forman burbujas que al explotar libera energía que hace que se destruyan los depósitos de calcio, posteriormente hay microhematomas lo cuál ayuda a la estimulación de callo óseo, ayudando también a que haya una modificación en la tensión de las fibras colágenas, cambiando la permeabilidad, favoreciendo así al metabolismo del tejido.

Otros autores mencionan que el uso de las ondas de choque genera analgesia por lo que destruye terminaciones nerviosas en la zona en que se aplica la onda, porque libera endorfinas y a su vez sobreestimula a puntos gatillos en los nervios. (Sánchez, Tamames, & García, 2001)

Las ondas de choque también producen osteogénesis es decir ayuda a la estimulación de osteoblastos, osteocitos y periostio.

En cuanto a los efectos biomoleculares que tienen las ondas de choque se dice que estas, servirían para iniciar un mecanismo de reparación fisiológica, iniciando con una cascada de curación en lesiones de tejidos blandos ya que se empieza

con una coagulación sanguínea y sellado de los vasos, que se da, después de utilizar ondas de choque. Además en una investigación de ESWT se demostró que tras pocas horas de haber comenzado la sesión con ondas de choque se inicia la quimiotaxis y la amitosis de las células madre con la producción de una matriz ósea o de tejido conjuntivo.

Dentro de los efectos biológicos citados por (Dreisilker, 2010) que han sido comprobados y analizados científicamente se indican los siguientes:

- Aumento de la permeabilidad de las células.
- Estimulación de microcirculación.
- Eliminación de sustancia P.
- Efecto antibacteriano.
- Segregación de hormonas de crecimiento (vasos sanguíneos, epitelios, colágeno.)
- Estimulación de células madre.

4.12 Indicaciones de las ondas de choque

- En epicodilitis ocasionados por la práctica de deportes con raquetas, lanzamientos de jabalina, esgrima, golf o pesas en el cuál hay un sobreuso de los músculos extensores, ejerciendo un peso excesivo en los músculos.
- Tendinitis del manguito rotador, en el que hay depósitos de calcio, producido por deportes que requieran lanzamientos repetitivos con los miembros superiores.
- Fascitis Plantar en la que hay una inflamación en la aponeurosis plantar y en las partes blandas alrededor de esta.
- Tendinopatías rotulianas, que son patologías frecuentes en personas que realizan deportes de salto.
- Retardo de consolidación y pseudoartrosis.
- Espolón Calcáneo. (Alguacil, Conches, & Page, 2002)

4.13 Contraindicaciones de las ondas de choque

- Infección activa en la zona a tratar.
- Tumoración activa o sin criterios de remisión completa.
- Trastornos de coagulación en la sangre o que tome medicamentos anticoagulantes.
- Pacientes con enfermedades articulares inflamatorias diagnosticados.
- Embarazo, en especial en áreas q afecten el tronco y el abdomen.
- Que el paciente use marcapasos.
- Infiltraciones hace menos de un mes con corticoides tipo depot, por posible liberación masiva de estos al torrente sanguíneo, hay que dejar que transcurra de 5-6 semanas desde la infiltración antes de comenzar a tratar estas áreas.
- Epilepsia.
- No usar en columna espinal ni cráneo.
- No usar las ondas de choque en órganos o proximidad de los pulmones e intestino, vísceras huecas y membranosas que contengan gas, ya que podrían provocar lesiones de sangrado o derrames.
- En los niños debe realizarse con mucha precaución, ya que no debe aplicarse en los núcleos de crecimiento, en las apófisis ya que podría afectarse o detener el mismo, provocando disimetrías y deformidad.

Las ondas de choque han indicado ser un tratamiento seguro, si se emplea una dosis de energía alta puede usarse como anestesia regional, si la energía utilizada es de baja intensidad puede generar la osteogénesis en la formación de callo óseo.

4.14 Estudios realizados con ondas de choque.

Muchos de los estudios planteados han demostrado que las ondas de choque han sido efectivas para las tendinopatías no solo de rodilla sino también de otras articulaciones como codo, hombro y tobillo e inclusive en fascitis plantar.

En un estudio realizado por (Rioja, Toro, Gonzales, Antón, & Espinel, 2004) en pacientes con epicondilitis tratados con ondas de choque determinó que: 38 pacientes que fueron tratados con este método, al mes de finalizar el tratamiento, la disminución porcentual de la intensidad del dolor fue del 59.5% y entre el tercer y sexto mes la disminución fue de 73.2%. En 26 de los pacientes el resultado fue bueno, con una disminución porcentual de la intensidad del dolor entre el 80-100%. En 5 pacientes el resultado fue malo, ya que la intensidad del dolor disminuyó en un 0-20%. La conclusión del estudio dice que el tratamiento con ondas de choque en la epicondilitis crónica frente al tratamiento conservador habitual es efectivo y de fácil seguimiento por parte de los pacientes.

Otro estudio en el que se emplearon las ondas de choque en pacientes con fascitis plantar reveló que el tratamiento extracorpóreo con ondas de choque fue significativamente superior al placebo, en el que mejoró el dolor, la funcionalidad y la calidad de vida en comparación con el placebo en pacientes con fascitis plantar. (Gerdesmeseyer, Frey, Maier, & Weil, 2008)

Un estudio realizado por (Crupnik J. , 2012) indicó en que pacientes con tendinopatías rotulianas con más de cuatro meses de evolución fueron tratados con ondas de choque en las que recibieron 3 sesiones, utilizando 2500 impulsos por sesión con intervalo semanal, a una intensidad de 2.5-3.5 bar y con una frecuencia de 8 hz. Los resultados fueron que veintitrés de los treinta pacientes refirieron buenos y excelentes resultados y la vuelta de estos pacientes a su actividad física fue con un promedio de 50.1 días.

En una publicación realizada por (Lian & Engebretsen, 2005) la epidemiología de la tendinopatía rotuliana hace referencia a la incidencia de esta tendinopatía en diferentes deportes como el ciclismo, fútbol, voleibol, atletismo, etc. En este estudio se concluye que la incidencia media de la tendinopatía rotuliana es de un 14% y en deportes que requieren de mayor velocidad de contracción y de más potencia para la musculatura extensora, presentan una mayor incidencia, como en el caso del baloncesto en un 31% y un 44% en el volleyball.

En otro estudio realizado por (Dreisilker, 2010) realizaron una evaluación a 42 pacientes de los cuales mostro que 33 hombres (78.6%) y 9 mujeres (21.4%) sufrían de síndrome de ápex de la rótula, conocido también como tendinopatía rotuliana. El 85% de los casos tenía afectado el vértice de la rótula y el 12% la base, y solo en un 3% se encontró una tendinopatía de inserción del ligamento rotuliano en la tuberosidad de la tibia.

En otros establecimientos los pacientes fueron tratados con infiltraciones de cortisona, en 15 pacientes se aplicó terapia manual y fisioterapia. Algunas personas también fueron tratadas con vendajes, hielo y medicamentos. Todos los pacientes fueron tratados con ultrasonido y electroterapia. Después de 3 semanas de tratamiento con ondas de choque focales y radiales, se constató que en la mitad de los pacientes hubo disminución de dolor (de 8 a 4 en la escala visual analógica). Tras tres meses, los síntomas habían desaparecido en 31 de los atletas, 11 pacientes seguían con dolor y no pudieron continuar con sus actividades deportivas; 6 de estos pacientes no se presentaron para el examen posterior y los 5 restantes no estaban satisfechos con los resultados, aunque si podían realizar actividades de la vida diaria.

Por lo cual fundamento mi estudio para determinar si en pacientes del Centro de Rehabilitación Logroño's Fisioterapia que acudieron con diagnóstico de tendinopatías rotulianas presentaron una mejora al ser tratados con ondas de choque como tratamiento conservador no invasivo, por lo cual mi estudio es retrospectivo, enfocándome en pacientes que asistieron a este Centro de Rehabilitación desde enero a junio del 2014, a los que se les aplico 2500 impulsos por sesión, con intensidad de 2.5-3.5 bares y con frecuencia de 8 hz, sin embargo hay que considerar que el tratamiento varía dependiendo de la tolerancia del paciente.

4.15 HIPOTESIS

Las ondas de choque disminuyen el dolor en la tendinopatía rotuliana.

Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	ESCALA
ONDA DE CHOQUE	Son ondas acústicas de alta energía, que se utiliza aplicando la máquina de las ondas de choque, que envían las ondas al punto motor.	3 Sesiones	Número de sesiones en las que se aplica las ondas de choque y que el paciente, presenta mejoría en relación a su patología.	Porcentaje sesiones de ondas de choque con que el paciente sintió mejoría	Intervalo
		4 Sesiones		Porcentaje sesiones de ondas de choque con que el paciente sintió mejoría	Intervalo
		5 Sesiones		Porcentaje de sesiones de ondas de choque con el que el paciente sintió mejoría.	Intervalo
TENDINOPATÍA ROTULIANA.	Es una lesión crónica degenerativa en el tendón.	1-3 meses de evolución.	Periodo de tiempo referido por el paciente desde que se lesiona hasta que acude al centro de rehabilitación y no mejora con terapia convencional.	Número de meses que el paciente tiene tendinopatía rotuliana.	Intervalo

		4-6 meses de evolución.	Periodo de tiempo referido por el paciente desde que empieza el dolor hasta que acude al centro de rehabilitación.	Número de meses que el paciente tiene tendinopatía rotuliana.	Intervalo
EDAD	Tiempo de vida del paciente tratado, expresado en años.	18-50 años.	Pacientes que presentan la lesión y que comprenden esta edad.	Porcentaje de pacientes de esta edad	Intervalo
DOLOR	Es una percepción localizada de carácter subjetiva, como resultado de la excitación de terminaciones nerviosas.	0 en la Escala de EVA	El paciente no presenta dolor, es decir hay ausencia de dolor.	Porcentaje de pacientes que presentan dolor en cada uno de estos rangos	Intervalo
		1-3 en la Escala de EVA	El paciente presenta dolor leve-moderado		
		4-6 en la Escala de EVA	El paciente presenta dolor moderado – grave		
		7-9 en la Escala de EVA	El paciente presenta dolor muy intenso		
		10 en la Escala de EVA	El paciente presenta dolor incapacitante	Porcentaje de pacientes que presentan dolor en este rango	Intervalo
GÉNERO	Diferencia biológica entre hombre y mujer.	Femenino	Pacientes lesionadas mujeres	Porcentaje de pacientes de género femenino.	Nominal
		Masculino	Pacientes lesionados hombres.	Porcentaje de pacientes de sexo masculino.	Nominal

VISA-P	Escala de Victorian Institute of Sports Assessment (VISA-P) permite una clasificación clínica basada en la severidad sintomática y la capacidad funcional de los pacientes con tendinopatía rotuliana.	Dolor	Calificación de 0-10 en el cuál se encuentra el grado de dolor de cada paciente, dentro de las 8 preguntas del VISA-P.	Porcentaje de pacientes que refirieron dolor dentro de cada rango de las preguntas formuladas por el VISA-P.	Intervalo
		Funcionalidad	Calificación final al sumar los puntos obtenidos por cada pregunta dentro del VISA-P, con el cual se valora la funcionalidad del paciente.	Porcentaje de pacientes que sobrepasaron los 50 puntos dentro del VISA-P.	Intervalo.

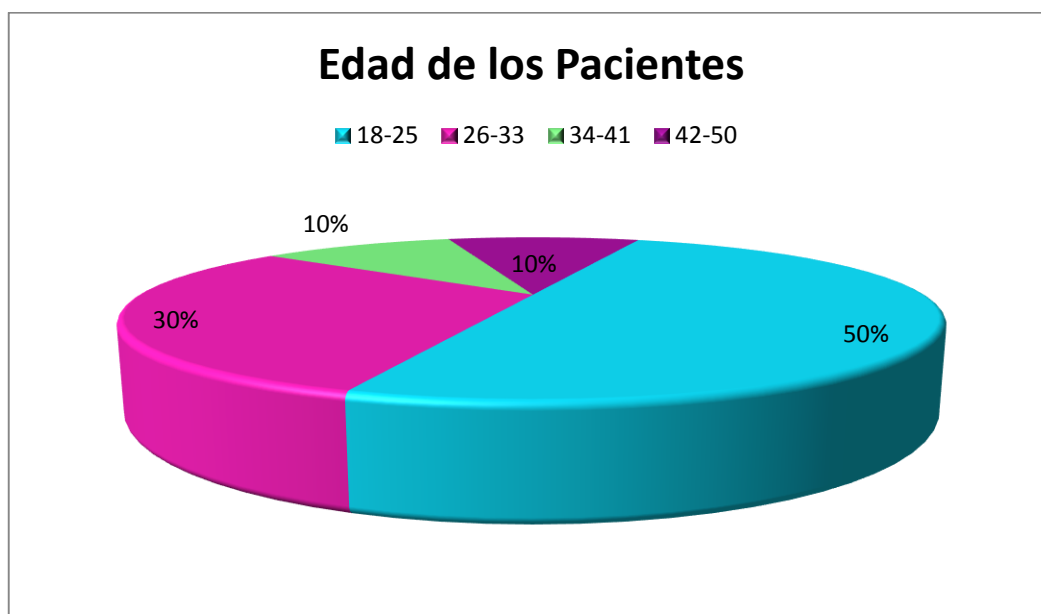
CAPITULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En la presente investigación se realizó un estudio con un total de 20 pacientes, los cuales fueron diagnosticados con tendinopatía rotuliana en el Centro de Rehabilitación Logroño's Fisioterapia y tratados con Ondas de Choque.

Para el análisis de los resultados se utilizó datos ingresados en Excel correspondientes a las variables presentadas por cada paciente, consecuentemente se verificó la concordancia de los datos de las historia clínicas comparando con la plantilla final.

5.1 Edad

Gráfico 4. Distribución de la Edad de los Pacientes con Tendinopatía Rotuliana.

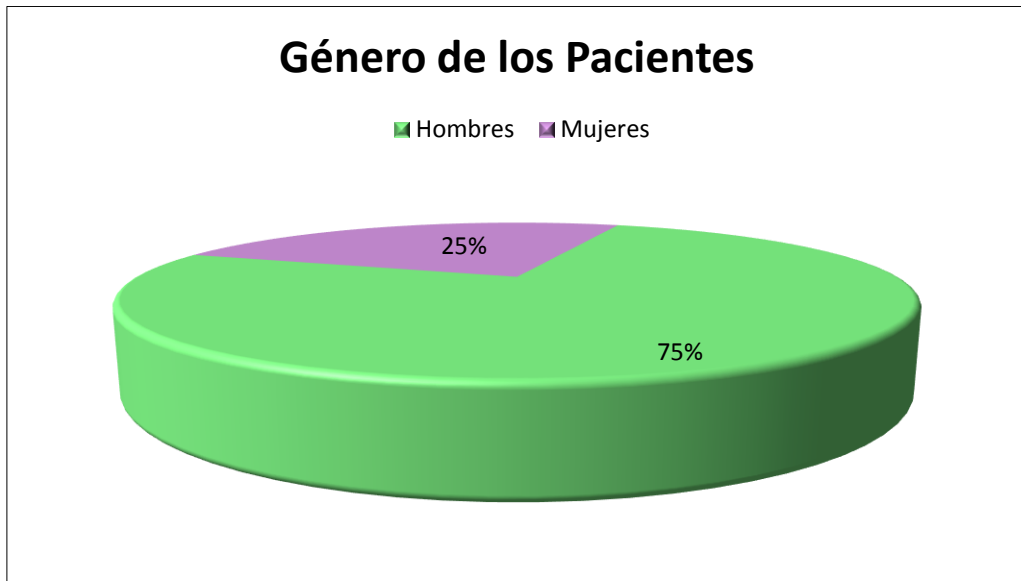


En el gráfico 4 se puede apreciar que, el 50% de los pacientes se distribuyen en rangos de edades comprendidas entre 18-25 años en los que prevalece la tendinopatía rotuliana, seguido por las edades entre 26-33 años con un 30%, finalmente un 10% restante de los pacientes se encuentran en edades de 34-41 años como en edades de 42-50 años respectivamente.

Lo que demuestra que esta patología puede afectar a jóvenes y personas de mediana edad, pues mantienen un estilo de vida promedio, realizando deporte y cumpliendo con actividades de la vida diaria y laboral donde pueden encontrar factores que aumentan el riesgo de la tendinopatía como el sobreuso del tendón, desequilibrio de grupos musculares e inclusive errores durante el entrenamiento, además hay estudios en los que menciona que, a mayor edad mayor riesgo de lesión, sin embargo no hay un precedente desde una cierta edad según (Bravo & Macias, 2011).

5.2 Género

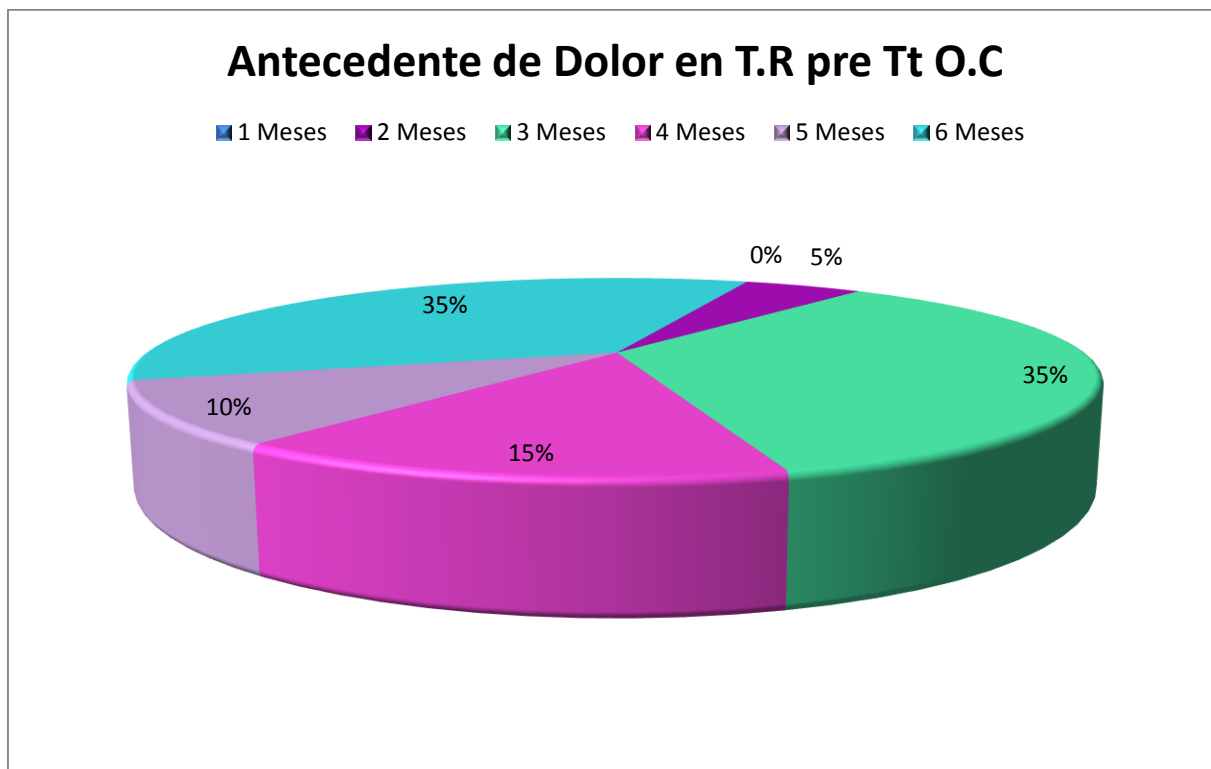
Gráfico 5. Distribución del Género en Pacientes con Tendinopatía Rotuliana



En el gráfico 5 se muestra que el 75% de los pacientes son hombres, mientras que el 25% corresponden al género femenino. Estos resultados coinciden con (Gistain, 2015) que según estudios realizados con anterioridad, la tendinopatía rotuliana afecta en mayor medida al género masculino (10,2%) que al femenino (6,4%).

5.3 Evolución Tendinopatía Rotuliana

Gráfico 6. Evolución de la Tendinopatía Rotuliana



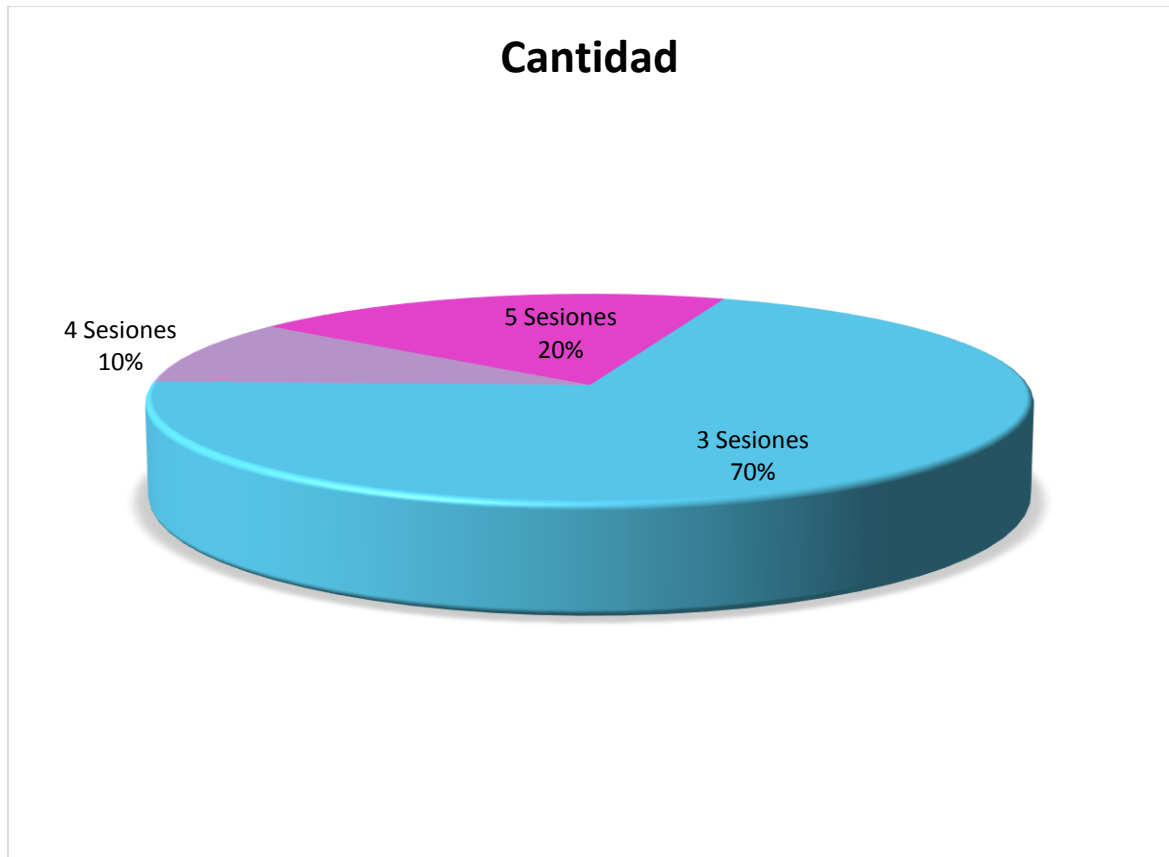
Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

Autor: María Paulina Puente Castro

Como se observa en el Gráfico 6, el 35 % de los pacientes tuvieron una evolución de 6 meses al igual que otros 7 pacientes que presentaron una evolución de 3 meses, un 15% presentó dolor con evolución de 4 meses , un 10% evolución de 5 meses y solo un paciente presentó evolución de 2 meses con tendinopatía rotuliana. Lo cual hace que mis estudios concuerden con (Jurado & Medina, 2008) en el que se indican que una tendinopatía, es crónica cuando hay más de 6 semanas de evolución, y corroborando con los pacientes atendidos en el estudio todos tuvieron 8-28 semanas de evolución, es decir más de dos meses de evolución.

5.4 Número de sesiones aplicadas.

Gráfico 7. Sesiones de Ondas de Choque



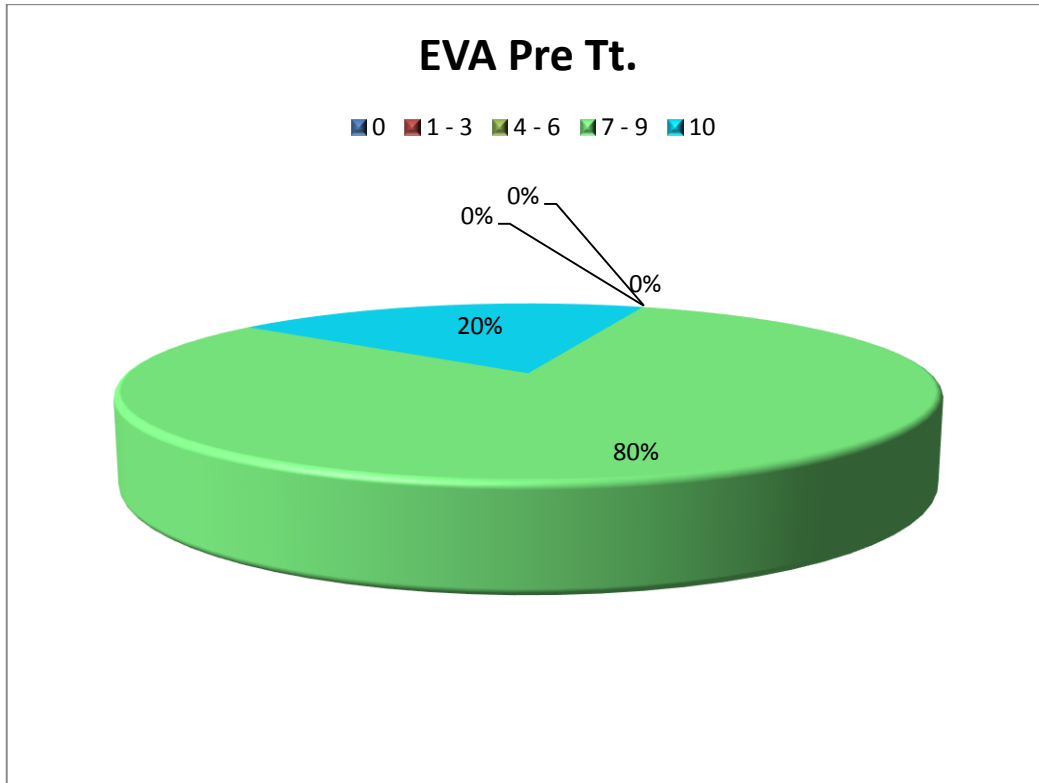
Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

Autor: María Paulina Puente Castro

En el gráfico 7 se demuestra que un 70% de los pacientes necesitó de 3 sesiones de ondas de choque, un 10% de 4 sesiones y un 20% de 5 sesiones, lo que coincide con el estudio realizado por (Gerling, 2014) en el que se demuestra que los pacientes que recibieron de 3-5 sesiones de ondas de choque, presentaron mejoría a corto, mediano y largo plazo.

5.5 Escala de EVA antes del Tratamiento de Ondas de Choque.

Gráfico 8. Escala de EVA Pre Tratamiento de Ondas de Choque.



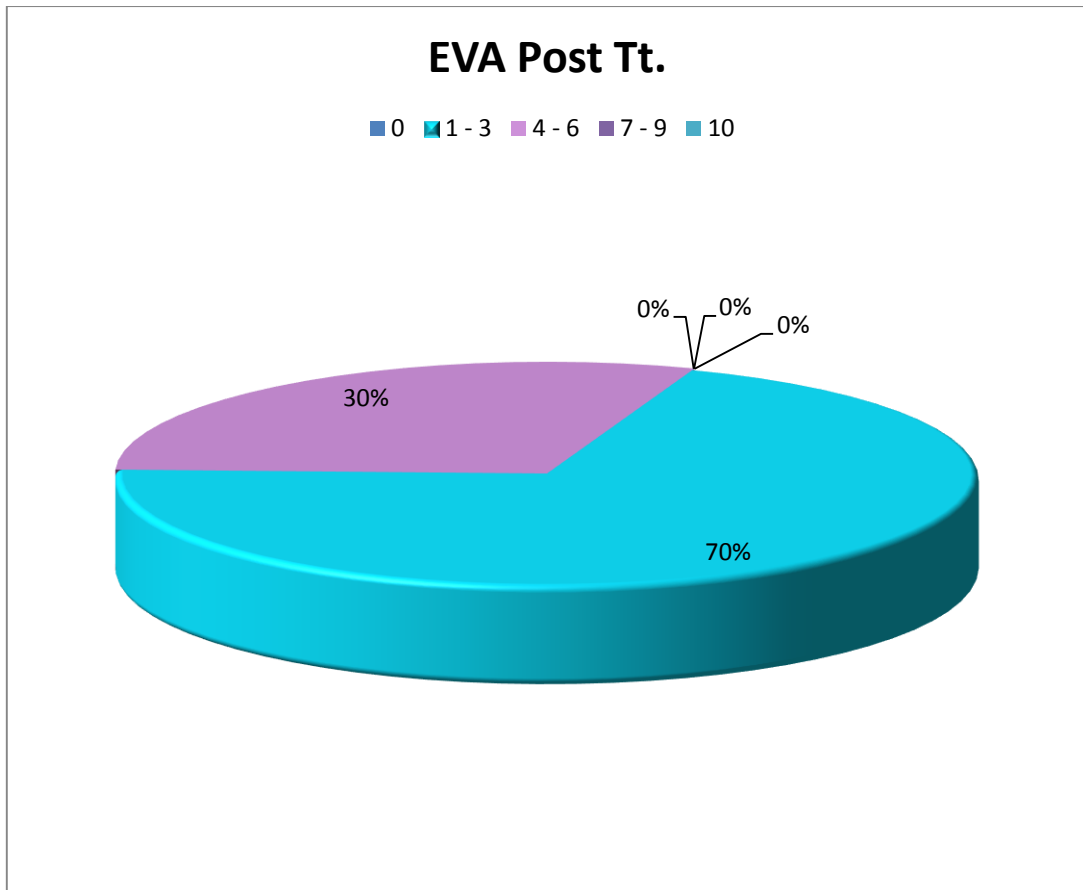
Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

Autor: María Paulina Puente Castro

En el gráfico 8 se aprecia que el 80% de los pacientes calificaron su dolor dentro de la Escala de Eva con una puntuación de 7-9, considerado como dolor intenso, mientras que un 20% lo calificó con una puntuación de 10, considerado dolor incapacitante, demostrando que los pacientes con tendinopatía rotuliana presentaban un umbral de dolor bastante elevado al inicio del tratamiento.

5.6 Escala de EVA Después del Tratamiento de Ondas de Choque.

Gráfico 9. Escala de Eva Post Tratamiento a Ondas de Choque



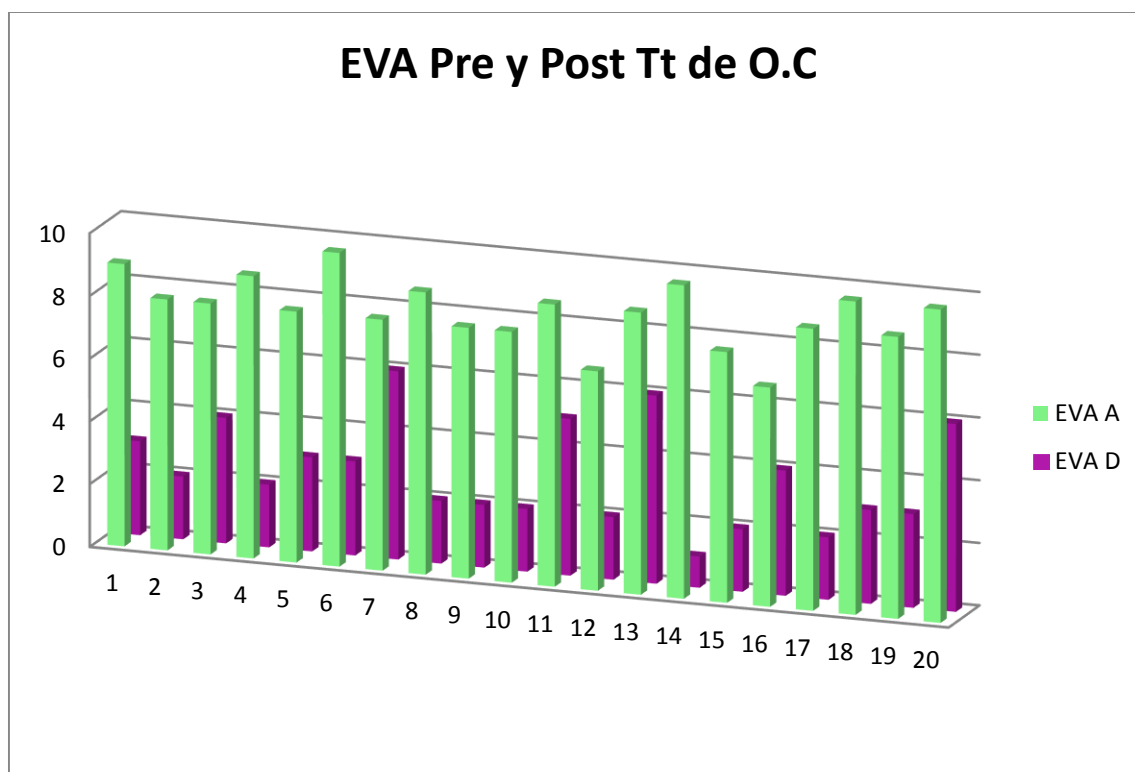
Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

Autor: María Paulina Puente Castro

En el gráfico 9 el 70% de los pacientes calificaron su dolor en la Escala de EVA con puntuaciones entre 1-3, considerado como dolor leve-moderado, mientras que un 30% lo calificó con puntuaciones de 4-6, definido como dolor moderado-grave, con que se demuestra que el dolor de los pacientes bajo considerablemente en comparación con el inicio del tratamiento, antes de que se aplicaran las ondas de choque.

5.7. Resultados Final del Dolor después de la aplicación de Ondas de Choque.

Gráfico 10. Escala Final del Dolor



Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

Autor: María Paulina Puente Castro

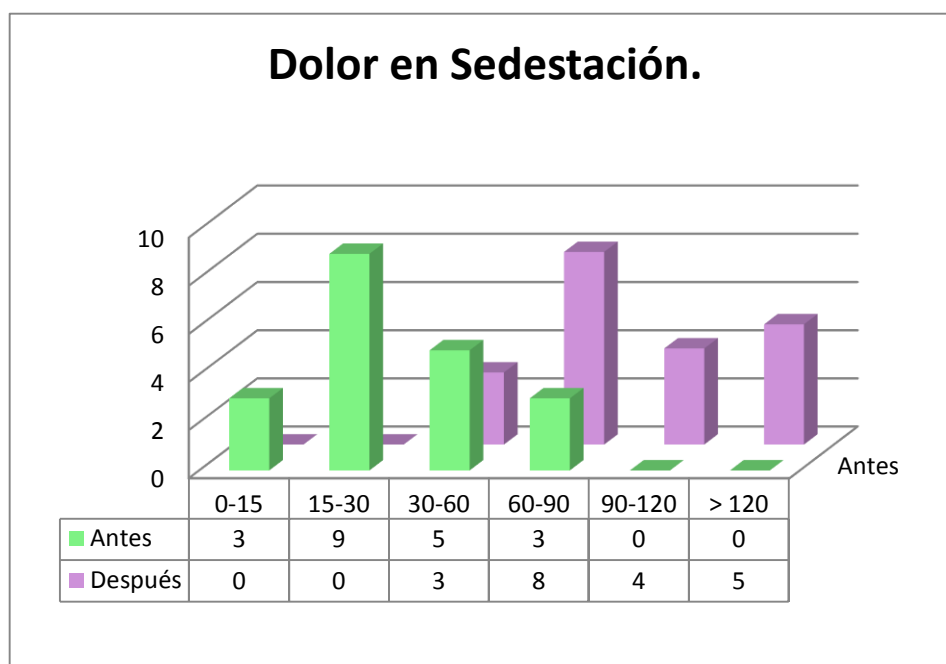
En el gráfico 10 se observa el grado de dolor de cada paciente al iniciar y terminar el tratamiento de ondas de choque, como se demostró con anterioridad en el gráfico 5, el 80% de los pacientes calificaron su dolor en un 8, denominado dolor intenso y un 20% como incapacitante. De igual forma en la ilustración 6 evalúa el dolor al terminar el tratamiento un 70% de los pacientes calificaron su dolor como leve-moderado calificándolo con un 3 en la escala de EVA y un 30% como moderado grave. Finalmente en el gráfico 7 se aprecia que concluido el tratamiento de ondas de choque, los parámetros según la escala de Eva disminuyeron notablemente, dando a conocer que ningún paciente refirió en la actualidad dolor incapacitante o muy intenso, demostrando que el tratamiento

obtiene resultados positivos en la disminución del dolor en tendinopatías rotulianas.

Corroborando con estudios realizados por (Fernandez, 2012) en el que tras la aplicación de ondas de choque, el dolor pasó de incapacitante e intenso a dolor moderado y leve, presentando una mejoría sostenida en un 80% y dejando un grado de satisfacción bueno y excelente tras la finalización del tratamiento.

5.8. Dolor del paciente en decúbito sedente

Gráfico 11. VISA-P Dolor en Decúbito Sedente



Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

Autor: María Paulina Puente Castro

En el gráfico 11 se muestra el resultado pre y post tratamiento de ondas de choque en pacientes con tendinopatía rotuliana, en la que antes de aplicar el tratamiento un 15% de los pacientes toleraba estar sentado de 0-15 minutos sin dolor, un 45% de los pacientes refieren que podían resistir de 15 a 30 minutos, un 25% refiere que podía estar sentado de media hora a una hora sin dolor y otro 15% toleraba estar sentado entre 60 a 90 minutos.

Después de la aplicación de ondas de choque un 15% tolera de 30-60 minutos sin dolor, un 40% supera la hora, un 20% logra de 90-120 minutos sin dolor y un 25% sobrepasa las dos horas en sedestación sin dolor.

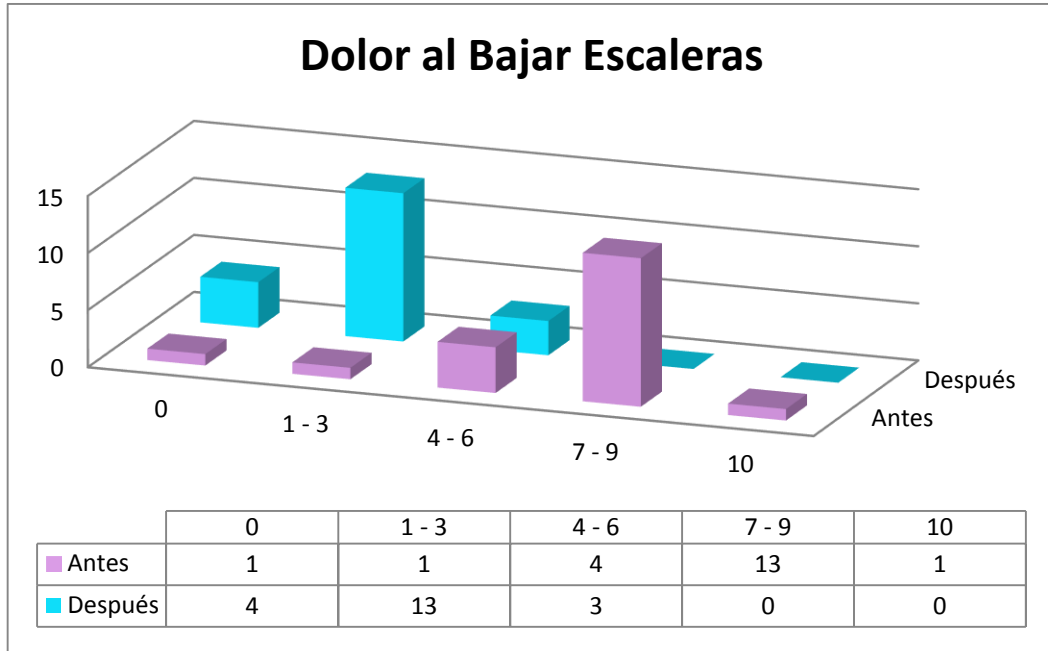
Como lo menciona (Sánchez M. , 2003) en el modelo mecánico de impingement tisular indica que el tendón y la grasa infrapatelar estarían en un localización donde podrían sufrir una compresión por parte de la rótula y del extremo proximal de la tibia, dando origen al dolor del tendón rotuliano, como consecuencia de un impingement del polo inferior de la rótula durante la flexión de rodilla.

Las ondas de choque generan alivio del dolor pues como se demostró en estudios realizados por (Notarnicola & Moretti, 2012) estas ayudan a la neovascularización, mejorando el suministro de sangre y haciendo que el tendón se recupere, además se ha encontrado que existe incremento de factores de crecimiento TGF β 1 y de IGF-1, regulando la biosíntesis de la matriz extracelular de los tenocitos, estos hallazgos indican que el tejido del tendón puede convertir a la estimulación de las ondas de choque en lanzamiento de señales bioquímicas de factores de crecimiento para la reparación de la tendinopatía.

Es importante recalcar que el dolor disminuye según (Peña, 2011) porque hay mejor dispersión de la sustancia P, la cual es un mediador del dolor y factor de crecimiento, además ha sido identificada en tendones patológicos, al reducir su concentración aumenta el alivio en la zona afectada.

5.9 Dolor del paciente al bajar escaleras

Gráfico 12. VISA-P Dolor al Bajar Escaleras



Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

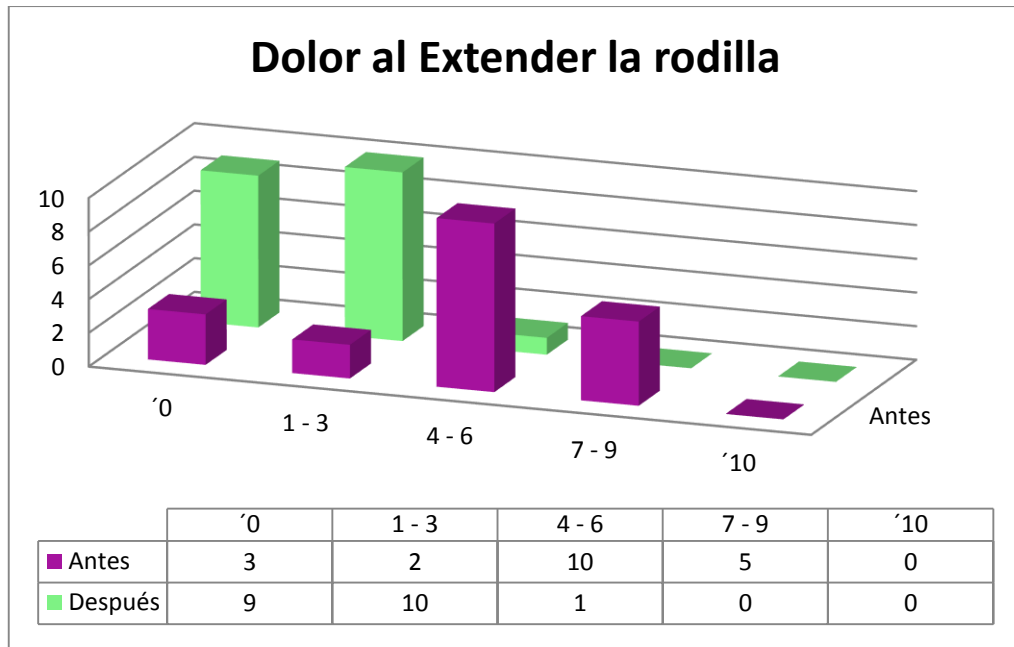
Autor: María Paulina Puente Castro

En el gráfico 12 se aprecia la pregunta número 2 del cuestionario de VISA-P, que hace referencia a la intensidad de dolor al bajar las escaleras a paso normal, como se observa en el pre tratamiento a las ondas de choque un 5% refiere dolor leve moderado, un 20% presenta dolor moderado-grave, el 65% posee dolor muy intenso y un 5% refiere dolor incapacitante al bajar escaleras.

Tras el tratamiento el 20% de los pacientes dice que no hay dolor al realizar el gesto, un 65% tiene dolor leve moderado y solo un 15% tiene dolor moderado grave.

5.10 Dolor del paciente al extender la rodilla

Gráfico 13. VISA-P Dolor al Extender la Rodilla



Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

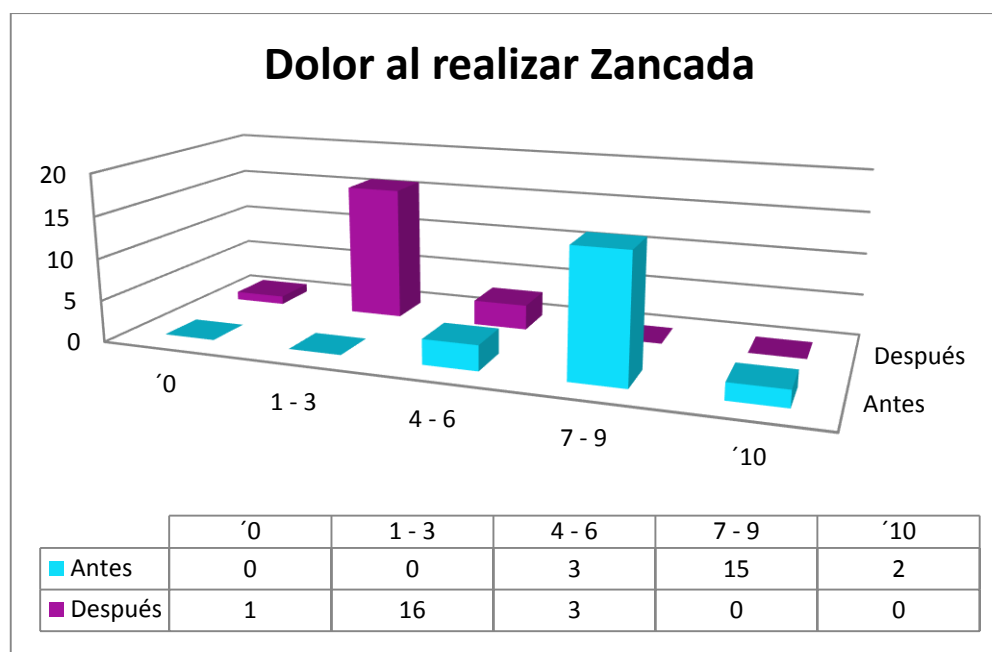
Autor: María Paulina Puente Castro

En el gráfico 13 se describe a la pregunta 3 del cuestionario de VISA-P, en la que se califica al dolor en la rodilla en el momento de extenderla completamente sin apoyar el pie en el suelo. Antes de la aplicación de las ondas un 15% refiere ausencia del dolor, un 10% un dolor leve moderado, un 50% dolor moderado grave y un 25% dolor muy intenso.

Después del tratamiento un 45% refiere que el dolor desapareció, un 50% presenta dolor leve-moderado y un 5% tiene dolor moderado-grave, que al compararlo con el dolor inicial, se demuestra que disminuyó la molestia en los pacientes al realizar este gesto motor.

5.11 Dolor del paciente al realizar zancada

Gráfico 14. VISA-P Dolor al realizar Zancada



Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

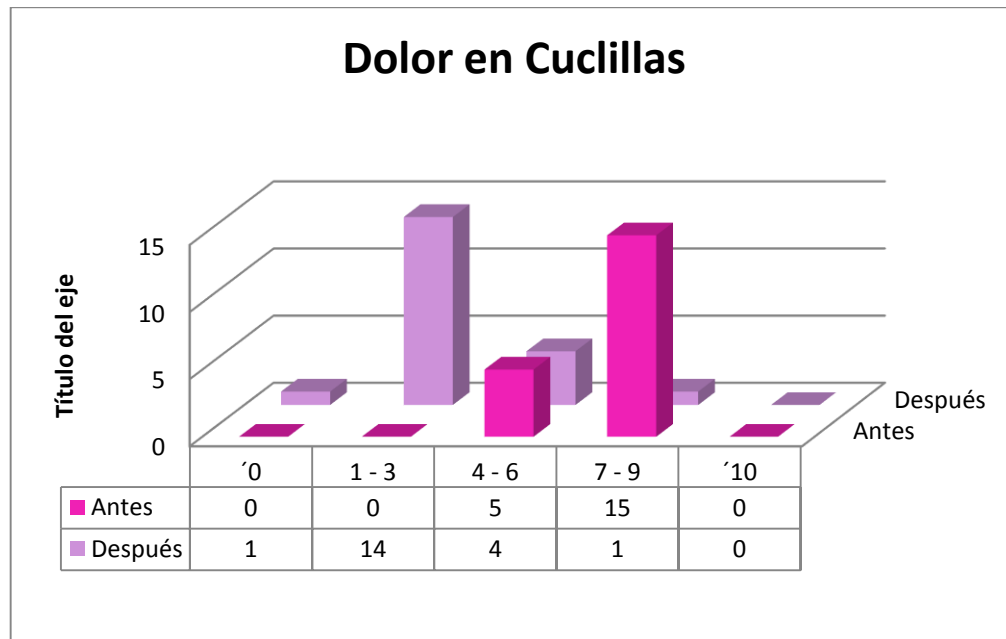
Autor: María Paulina Puente Castro

El gráfico 14 se indica el dolor en los pacientes al realizar el gesto de la zancada, en el que previo al procedimiento un 15% presentaba dolor moderado-grave, el 75% afirmaba tener dolor muy intenso y un 10% no podía realizar el gesto motor. Posterior al procedimiento el 5% refiere no tener dolor, el 80% presenta dolor leve-moderado y un 15% de los pacientes indican dolor moderado-grave.

De acuerdo a (Chuqui, 2012) la tendinopatía puede ser producto del desequilibrio entre la carga y la capacidad del tendón para distribuir la fuerza, ya que si la fuerza del tendón es mayor que la resistencia la estructura puede lesionarse, además se ha demostrado la carga es soportada por las fibras anteriores del tendón, produciendo cambios degenerativos en el tendón debido a las fuerzas de compresión, lo que se observa al realizar el gesto de la zancada cuando el peso del cuerpo queda apoyado sobre el tendón rotuliano.

5.12 Dolor del paciente al ponerse de Cuclillas

Gráfico 15. VISA-P Dolor al realizar Cuclillas



Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

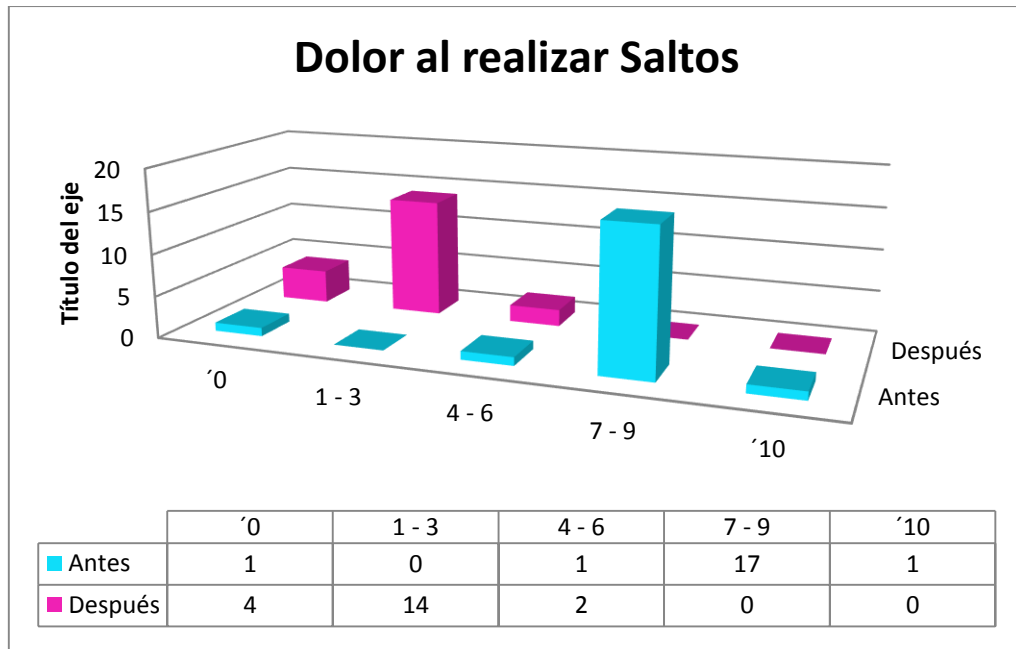
Autor: María Paulina Puente Castro

En el gráfico 15 se indica la pregunta del VISA-P que corresponde a los problemas que tienen los pacientes al ponerse en cuclillas, cuando aún no se los trataba con ondas de choque, el 25% refiere dolor moderado grave y el otro 75% describe que su dolor es muy intenso.

Luego de la aplicación de las ondas de choque el 5% refiere que ya no hay dolor, un 70% indica que el dolor es leve moderado, un 20% permanece con un dolor moderado grave y por último un 5% refiere tener dolor muy intenso, demostrando que las ondas de choque mejoraron la tolerancia del dolor en los pacientes al realizar este gesto motor.

5.13 Dolor del paciente al realizar Saltos

Gráfico 16. VISA-P Dolor al realizar Saltos



Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

Autor: María Paulina Puente Castro

En el gráfico 16 se representa la pregunta 6 del VISA-P en un pre y post tratamiento, en la que antes de la aplicación de las ondas de choque el 5% de los pacientes referían no tener dolor al realizar saltos, un 5% indicaban un dolor leve moderado y un 85% se{alaban que el dolor era muy intenso. Tras la aplicación de las ondas de choque se observó que el 20% no tenían dolor al realizar saltos, un 70% señalaron dolor leve moderado y un 10% que hay dolor moderado grave, demostrando que los pacientes que fueron sometidos a tratamiento con ESWT, mejoraron su tolerancia al dolor durante los saltos.

Tabla N° 2. Puntaje total de los pacientes en el cuestionario de VISA-P, antes y después del tratamiento con Ondas de Choque.

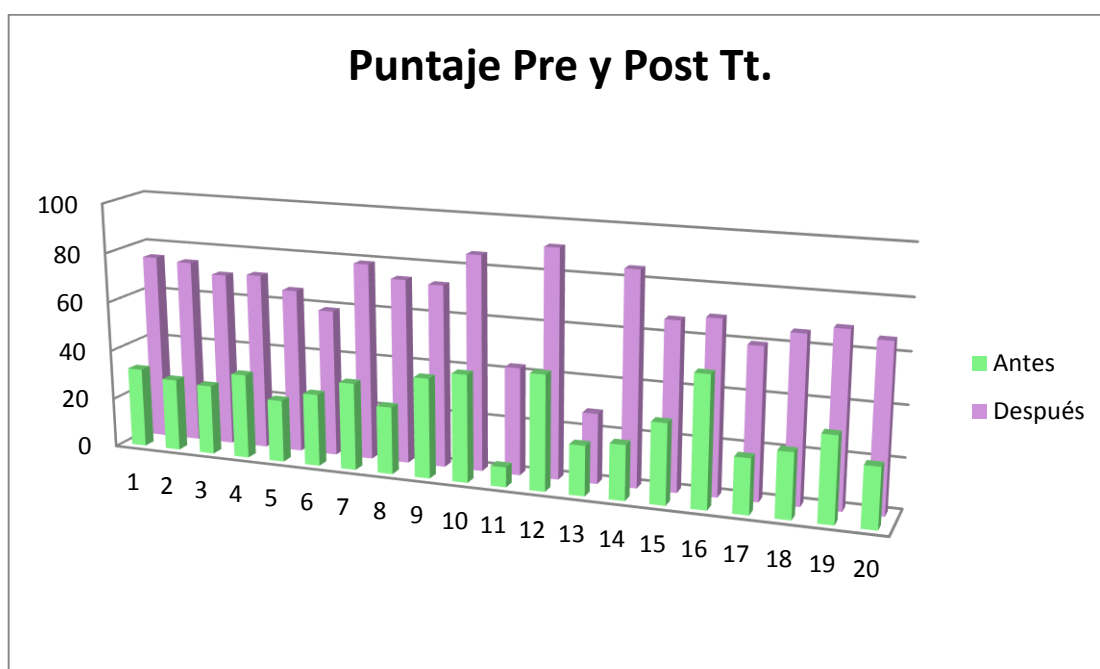
Paciente	Antes	Después
1	32	75
2	29	74
3	28	70
4	34	71
5	25	66
6	29	59
7	35	79
8	27	74
9	40	73
10	43	86
11	8	43
12	46	91
13	20	28
14	22	85
15	32	67
16	52	69
17	22	60
18	26	66
19	34	69
20	24	66

Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

Autor: María Paulina Puente Castro

En la tabla 1, se representa el puntaje numérico obtenido por cada paciente antes y después del tratamiento de ESWT, apreciando que 19 de los 20 pacientes superaron los 50 puntos en la escala de VISA-P, demostrando mejoría actividades de la vida cotidiana y deportiva.

Gráfico 17. Puntaje del VISA-P Pre y Post Tratamiento



Fuente: Base de datos del presente estudio, 2015

Autor: María Paulina Puente Castro

En el gráfico 17 se aprecia mediante barras, los puntajes iniciales y finales de cada uno de los pacientes, basándose en el cuestionario de VISA-P, donde la máxima puntuación es 100.

El promedio de la puntuación antes de la aplicación de las ondas de choque era de 30.4 y tras la aplicación del tratamiento con un rango de sesiones de 3 a 5, el promedio de la puntuación incrementó a un 68.55.

Similares resultados fueron descritos por (Crupnik j. , 2012) en el que sus pacientes con tendinopatía rotuliana, tras la aplicación de las ondas de choque obtuvieron en su VISA-P un incremento de 53.8 a 81.6 .Veintitrés de los 30 pacientes, refirieron excelentes y buenos resultados.

CONCLUSIONES

La tendinopatía rotuliana es una lesión que puede afectar tanto a personas deportistas como no deportistas, es producida por factores extrínsecos como intrínsecos de cada paciente, con una mayor incidencia en el género masculino, además se presenta en jóvenes adultos con mayor frecuencia, sin embargo no hay precedentes de una edad en específico para el desarrollo de esta patología.

Los pacientes de este estudio, fueron diagnosticados con tendinopatías crónicas ya que todos presentaron dolor al menos durante dos meses antes de acudir al centro de rehabilitación, los cuales al no mejorar con la terapia convencional fueron tratados con terapia de ondas de choque.

Se debe aplicar como mínimo 3 sesiones para apreciar una disminución del dolor en corto plazo, sin embargo el paciente sentirá mejoría de forma progresiva, al ser lesiones crónicas los resultados definitivos podrían tardar hasta 3 o 6 meses, ya que se activa un proceso biológico normal.

Como se ha demostrado en los cuadros anteriores el dolor inicial en el EVA, el 80% de los pacientes calificaron su dolor entre un 7-9, considerado como dolor intenso y un 20% con el número 10, considerado un dolor incapacitante. Tras la aplicación de las ESWT se aplicó nuevamente la escala de EVA y el 70% de los pacientes lo calificó en la escala de 1-3, considerado como dolor leve y un 30% en escala 4-6, lo que confirma nuestra hipótesis de que las ondas de choque disminuyen el dolor en tendinopatías rotulianas.

El gesto de la zancada fue la actividad donde un 75% de los pacientes refirió dolor intenso y tras concluido el tratamiento un 80% presentó dolor leve, concluyendo que las ondas de choque mejoran actividades en la vida deportiva, ya que modifican la tensión de las fibras de colágeno, mejorando el metabolismo del tejido dañado en el tendón rotuliano.

En el estudio los pacientes refirieron en un inicio que el decúbito sedente causaba molestia y dolor por lo que no toleraban estar sentados durante un tiempo prolongado, incluso un 45% afirmó que podían mantener esta posición hasta unos 30 minutos. Tras la aplicación de ESWT un 40% de los pacientes superaban los 90 minutos sentados, dando a conocer que el tratamiento mejoró actividades de la vida diaria en los pacientes.

Los pacientes presentaron un incremento en su puntaje del VISA-P en relación con la evaluación inicial, pues al principio el promedio de puntaje fue de 30 y tras las ondas de choque el promedio del VISA-P fue de 68.4.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo investigado las ondas de choque, son un tratamiento no invasivo efectivo en lesiones crónicas de tendinopatías y debería ser considerado como primera opción tras la falta de mejoría por parte del paciente, con la terapia convencional.

Educar a las personas para acudir a un chequeo médico o fisioterapéutico cuando presentan dolor antes, durante o al terminar ejercicio, ya que los pacientes tratados en esta investigación acudieron al fisioterapeuta después de algún tiempo, haciendo que su lesión se haga crónica, por lo cual se dificultó más su recuperación con terapia convencional.

Informar al paciente sobre la técnica que se aplicará, los síntomas que podrá presentar a corto, mediano o largo plazo y sobretodo que el dolor podría aumentar considerablemente después de la primera sesión, que disminuiría con crioterapia local.

El paciente no debe realizar ejercicio tras la aplicación de las ondas de choque al menos durante las primeras 48 horas.

Capacitar a los fisioterapeutas sobre la aplicación de las ESWT, dándoles una opción terapéutica eficaz en lesiones de tendinopatías crónicas.

Indicar a los pacientes que las tendinopatías pueden ser causadas por varios factores intrínsecos como extrínsecos, ayudándolos así a prevenir futuras lesiones.

Realizar una buena evaluación terapéutica para identificar a la tendinopatía rotuliana, indagando en las actividades que el paciente realiza, tanto en su vida deportiva como cotidiana, para así obtener una historia clínica más completa.

BIBLIOGRAFÍA

- Alguacil, D., Conches, G., & Page, M. (06 de Mayo de 2002). Ondas de Choque Aplicación terapéutica en en la patología deportiva de partes blandas. Madrid: Archivos ed medicina del deporte.
- Barcelona, S. M. (9 de junio de 2010). Guía de Practica Clínica en Tendinopatías. España.
- Birch, H. (2007). Tendon matrix composition and turnover in relation to functional requirements.
- Bravo, G., & Macias, A. (2011). Métodos y técnicas fisioterapeuticas en pacientes que acuden al Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en Jipijapa. Ecuador.
- Camacho, J., & Gallegos, R. (2013). Disminución del dolor y mejoramiento de la funcionalidad de miembros afectados en pacientes diagnosticados tendinopatía y dolor musculoesquelético refractados a tratamiento convencionales posterior al tratamiento co ondas de choque extracorpóreas. Quito .
- Chuqui, w. (2012). Beneficios de l ciryax en tendinitis rotuliana. Ambato , Ecuador.
- Clarett, M. (2012). Escalas de evaluación de dolor y protocolo de analgesia en terapia intensiva .
- Cook, J., Khan, K., Kiss, M., & Griffiths, M. (Agosto de 2000). Patellar tendinopathy in junior basketball players: a controlled clinical and ultrasonographic study of 268 patellar tendons in players aged 14-18 years.
- Crupnik, j. (2012). Efecto de las ondas de choque radiales mas entrenamiento excentrico en el tratamiento de la tendinopatía rotuliana crónica. AKA.
- Crupnik, J. (2012). Efecto de las ondas de choque radiales más entrenamiento excéntrico en el tratamiento de tendinopatía rotuliana crónica. *Revista de la Asociación Argentina de Traumatología del Deporte*, 17-22.
- Danielson, P., Alfredson, H., & Forsgren, S. (2007). Studies on the importance of sympathetic innervation, adrenergic receptors, and a possible local catecholamine production in the development of patellar tendinopathy (tendinosis) in man.
- Diego, A., Conches, G., & Page, M. (2002). Ondas de choque: Aplicación terapéutica en la patología deportiva de las partes blandas. Madrid .
- Dreisilker, U. (2010). *Terapia por ondas de choque en la práctica*. Alemania: Level 10.
- Epidemiology of pathellar tendinopathy in Elite Male Soccers . (2011). *American Journal of Sports Medicine*.

- FC Barcelona. (9 de Junio de 2010). Guía de práctica clínica en tendinopatías: diagnóstico Tratamiento y prevención .
- Fernandez, S. (Noviembre de 2012). Ondas de Choque. Barcelona.
- Fernando, R. (2012). Lesiones tendinosas en medicina del deporte: Ciencias básicas aplicadas al tratamiento actual.
- Fuandación Grunenthal. (Octubre de 2007). Evaluación y diagnóstico del dolor. Salamanca.
- García, P. (2012). Fisioterapia en condropatía rotuliana. *Revista Educa*.
- Garrido, V., Muñoz, M., & Ibáñez, S. (2010). *Efectividad de la Electrólisis percutánea intratisular (EPI) en las tendinopatías crónicas de tendón rotuliano* . Madrid .
- Gerdesmeseyer, L., Frey, C., Maier, M., & Weil, L. (2008). El tratamiento extracorporeo con ondas de choque es eficaz para tratar la fascitis plantar crónica recalcificante . Suiza: EMS.
- Gerling, F. (2014). Efecto de las ondas de choque en las tendinopatías rotulianas. Revisión Bibliográfica Sistemática. Buenos Aires, Argentina.
- Gistain, L. (21 de Mayo de 2015). Efectividad del tratamiento convencional de fisioterapia junto a las infiltraciones de Plasma Rico en Plaquetas para la Tendinopatía Rotuliana crónica en futbolistas . España.
- Graud, S., Mailwald, C., Krauss, I., Axmann, D., Jannssen, P., & Horstmann, T. (Marzo de 2008). What are causes and treatment strategies for patellar tendinopathy in females runners .
- Hernandez, S., Hidalgo, M. D., & Gomez, A. (2011). Cross-Cultural Adapation of VISA-P Score for Patellar Tendinopathy in Spanigh Population . *Journal of Orthopaedic & Sport Physical Therapy*.
- Hospitales Universitarios de Virgen de Sevilla. (2006). Protocolo de litroticia extracorporea por ondas de choque .
<http://www.monografias.com/trabajos84/bailoterapia-elementos-aerobic/bailoterapia-elementos-aerobic2.shtml>. (s.f.).
- Jurado, A., & Medina, I. (2008). *Tendón Valoración y Tratamiento en Fisioterapia*. Barcelona: Paidotribo.
- Kolzer, J., & García, R. (s.f.). Estudio comparativo de generadores de las ndas de choque de litotriptores comerciales. Brasil.
- Lian, O., & Engebretsen, L. (2005). Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross a sectional-study. *Am J Sports Med*.
- Loppini, M., & Maffulli, N. (2011). Conservative management of tendinopathy: an evidence-based approach. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* .

- Maffulli, N., Giuseppe, L., & Denaro, V. (2010). Novel approaches for the management of tendinopathy. 2604-2613.
- Mafullini, G., Hemmings, S., & Mafullini., N. (Octubre de 2014). ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE THERAPY (ESWT) FOR SOFT TISSUE INJURIES (ASSERT): AN ONLINE DATABASE PROTOCOL. 46-51. Salerno, Italia.
- Mangine, R. (2012). *Fisioterapia de la rodilla*. Barcelona, España: Monsa.
- Moreno, L. (Diciembre de 2014). Efecto de la Microelectrolisis Percutanea en la tendinopatía rotuliana estudio de casos clínicos. . Argentina .
- Notarnicola, A., & Moretti, B. (2012). the biological effects of extracorporeal shock waves therapy on tendon tissue. *Muscles, ligaments and tendons Journal*, págs. 32-37.
- Panesso, C., Trillos, C., & Toloza, I. (2009). Biomecánica clínica de la rodilla. Colombia: Universidad del Rosario.
- Pangrazio, o. (Enero de 2009). Tendinopatías en deportistas .
- Peña, J. (2011). Ondas de Choque. España.
- Pietro, R., Vito, L., Davide, P., & Valerio, S. (Noviembre de 2013). Extracorporeal Shock Wave Therapy in Musculoskeletal Disorders: A Review. Milan, Italia.
- Radice, F. (2012). Lesiones tendinosas en medicina del deporte: Ciencias básicas aplicadas al tratamiento actual. Conde.
- Ricard, P., Daniel, M., Gil, R., & Artells., R. (2013). Tendinopatía rotuliana. Modelo de actuación terapéutica en el deporte. *Medicina Clínica*.
- Rioja, J., Toro, A., Gonzales, M., Antón, A., & Espinel, P. (2004). Tratamiento de las epicondilitis crónicas con ondas de choque . Madrid : Valladolid.
- Ritz, J. (2007). Tratamiento de afecciones musculo esqueléticas con ondas de choque extracorporeas.
- Ritz, J. (2007). Tratamiento de afecciones musculo-esqueléticas con ondas de choque extracorporeas. Chile.
- Ruano, A. (2001). Tratamiento con ondas de choque extracorporeas en ortopedia y rehabilitación. Sergas.
- Rutland, M., O'Connell, D., Brismée, J.-M., & Sizer, P. (Septiembre de 2010). EVIDENCE-SUPPORTED REHABILITATION OF PATELLAR TENDINOPATHY. *North American Journal of sports physical therapy*.
- Salinas, N. (s.f.). Abordaje terapeutico de las tendinopatías . Murcia.
- Sánchez, B., Tamames, G., & García, M. (2001). Aplicación de ondas de choque en cirugía y ortopedia .

- Sánchez, J. (2011). Estudio Comparativo de un tratamiento fisioterapéutico convencional con uno que incluye la técnica de electrólisis percutánea intraarticular en pacientes con tendinopatía crónica del tendón rotuliano. Salamanca .
- Sánchez, J. (Noviembre de 2012). Evolución clínica en el tratamiento de la entesopatía rotuliana crónica mediante electroestimulación percutánea ecodirigida: estudio de una serie de casos en una población deportiva.
- Sánchez, M. (2003). Modelos teóricos de la tendinopatía rotuliana del deportista .
Barcelona, España.
- Sanchis, A. (2003). *Dolor anterior de rodilla e inestabilidad rotuliana en el paciente joven*.
España: Panamericana.
- Silva, M., Orduna, S., & Mingo, C. (2002). Síndrome de la compresión lateral de la rótula y liberación del retináculo. *Revista Argentina de Artroscopia.*, 80.
- Stephen, T., Miltiadis, Z., & Joseph, B. (Junio de 2012). Patellar Tendinopathy.
Pennsylvania.
- Van, L., Zwerver, J., & I., A.-S. (2009). Extracorporeal shockwave therapy for patellartendinopathy: a review of the literature.
- Wang, C.-J. (2012). Extracorporeal shockwave therapy in musculoskeletal disorders.
Journal of Orthopaedic Surgery and Reserch, pág. 2.

ANEXOS

ANEXO 1

Nro	Genero	Edad	Meses Evolución	Sesiones de Ondas	EVA A	EVA D	Antes	Después
1	H	18	3	4	9	3	32	75
2	M	31	3	4	8	2	29	74
3	M	23	6	5	8	4	28	70
4	H	22	5	3	9	2	34	71
5	H	24	6	5	8	3	25	66
6	H	40	6	3	10	3	29	59
7	H	23	3	3	8	6	35	79
8	H	21	6	3	9	2	27	74
9	H	18	3	5	8	2	40	73
10	H	40	4	5	8	2	43	86
11	M	42	6	3	9	5	8	43
12	H	22	3	3	7	2	46	91
13	H	49	6	3	9	6	20	28
14	H	32	2	3	10	1	22	85
15	H	31	3	3	8	2	32	67
16	H	21	3	3	7	4	52	69
17	H	29	5	3	9	2	22	60
18	H	26	4	3	10	3	26	66
19	M	24	6	3	9	3	34	69
20	M	28	4	3	10	6	24	66

ANEXO 2

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR CARRERA TERAPIA FÍSICA

Consentimiento Informado

Respetado(a) señor(a), por medio del presente documento le solicito su participación **VOLUNTARIA** en la investigación propuesta para valorar la intensidad del dolor pre y post tratamiento de Ondas de Choque mediante la Escala de EVA y el cuestionario de VISA-P, realizada por la señorita María Paulina Puente con CI: 1715854038, como parte del proceso investigativo para optar por el título de Terapia Física en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

La información obtenida a partir de sus respuestas de la actividad tendrá un carácter eminentemente confidencial, de tal manera que su identificación no se hará pública por ningún medio, igualmente, usted podrá tener conocimiento de la interpretación de los resultados.

En consideración de lo anterior, agradezco su participación **VOLUNTARIA** en la realización de esta actividad.

(Si desea participar por favor marque sus datos personales en la parte inferior de la hoja y firme en el espacio designado).

Yo (Nombre del participante): _____, reconocido con el documento de identificación número: _____, expreso voluntaria y conscientemente mi deseo de participar en la realización de la actividad en la fecha y lugar previsto.

En constancia firma:

CI:

ANEXO 3

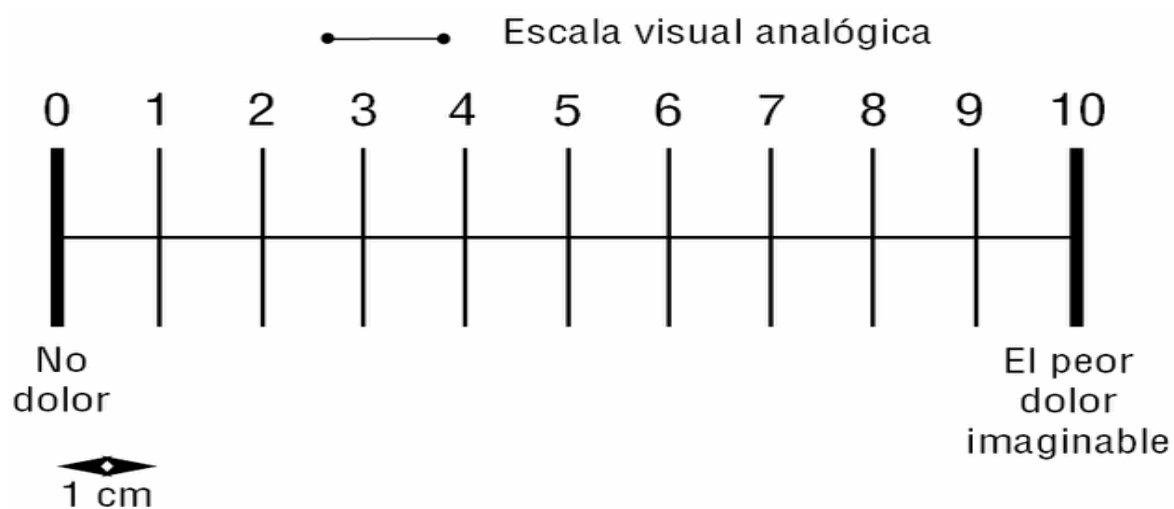
Cuestionario

Sr. o Srta. Paciente la siguiente encuesta forma parte de una investigación para la obtención del título de Licencia en Terapia Física de la Facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

La Encuesta a realizar es anónima, valora el grado del dolor del paciente con la escala de EVA y la gravedad de los síntomas de la Tendinopatía Rotuliana con el cuestionario de VISA-P pre y post tratamiento con Ondas de Choque.

Escala de EVA

Esta es una escala en la que se mide la intensidad del dolor, mediante una línea de 10 cm en la que 0 es el dolor máximo y es sin dolor, además es una escala muy fácil de usar (Clarett, 2012)



ANEXO 4

Escala de Valoración de Victorian Institute of Sport Assessment Score (VISA)

1.- ¿Durante cuántos minutos puede estar sentado sin dolor?

0-15 min	15-30 min	30-60 min	60-90 min	90-120 min	>120 min
----------	-----------	-----------	-----------	------------	----------

2.- ¿Le duele al bajar escaleras con paso normal?

Sin Dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Dolor muy intenso

3.- ¿Le duele la rodilla al extenderla completamente sin apoyar el pie en el suelo?

Sin Dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Dolor muy intenso

4.- ¿Tiene dolor en la rodilla al realizar un gesto de “zancada” (flexión de rodilla tras un movimiento amplio hacia delante con carga completa del peso corporal sobre la pierna adelantada)

Sin Dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Dolor muy intenso

5.- ¿Tiene problemas para ponerse en cuclillas?

Sin Dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Dolor muy intenso

6.- ¿Le duele al hacer 10 saltos seguidos sobre la pierna afectada o Inmediatamente después de hacerlos?

Sin Dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

 Dolor muy intenso

7.- ¿Practica algún deporte o actividad física en la actualidad?

0	No, en absoluto
4	Entrenamiento modificado y/o competición modificada
7	Entrenamiento completo y/o competición, pero a menor nivel que cuando empezaron los síntomas
10	Competición al mismo nivel o mayor que cuando empezaron los síntomas

8.- Por favor, conteste A, B o C en esta pregunta según el estado actual de su lesión:

- Si no tiene dolor al realizar deporte, por favor, conteste sólo a la pregunta 8A - Si tiene dolor
- Si tiene dolor mientras realiza el deporte pero éste no le impide completar la actividad, por favor, conteste únicamente la pregunta 8B
- Si tiene dolor en la rodilla y éste le impide realizar deporte, por favor, conteste solamente la pregunta 8C

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

0-20 minutos	20-40 minutos	40-60 minutos	60-90 minutos	> 90 minutos
--------------	---------------	---------------	---------------	--------------

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

0-15 minutos	15-30 minutos	30-45 minutos	45-60 minutos	> 60 minutos
--------------	---------------	---------------	---------------	--------------

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

Nada	0-10 minutos	10-20 minutos	20-30 minutos	> 30 minutos
------	--------------	---------------	---------------	--------------