



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

“ONDAS DE CHOQUE EN ESPOLÓN CALCÁNEO EN PACIENTES DE 40 A 65 AÑOS DE EDAD QUE ACUDEN AL ÁREA DE REHABILITACIÓN FÍSICA EN EL HOSPITAL DEL IESS AMBATO”

Autor: Santana Delgado, José Marcelo

Tutora: Lcda. Salazar Tupiza, Lisseth Marisol

Ambato – Ecuador

Mayo 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “ONDAS DE CHOQUE EN ESPOLÓN CALCÁNEO EN PACIENTES DE 40 A 65 AÑOS DE EDAD QUE ACUDEN AL ÁREA DE REHABILITACIÓN FÍSICA EN EL HOSPITAL DEL IESS AMBATO” de José Marcelo Santana Delgado, estudiante de la Carrera de Terapia Física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la evaluación del jurado examinador designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Marzo 2015

LA TUTORA

.....
Lcda. Salazar Tupiza, Lisseth Marisol

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Trabajo de Investigación “ONDAS DE CHOQUE EN ESPOLÓN CALCÁNEO EN PACIENTES DE 40 A 65 AÑOS DE EDAD QUE ACUDEN AL ÁREA DE REHABILITACIÓN FÍSICA EN EL HOSPITAL DEL IESS AMBATO” como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Marzo 2015

EL AUTOR

.....
Santana Delgado, José Marcelo

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible de lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi tesis con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Marzo 2015

EL AUTOR

.....
Santana Delgado, José Marcelo

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el Tema: “ONDAS DE CHOQUE EN ESPOLÓN CALCÁNEO EN PACIENTES DE 40 A 65 AÑOS DE EDAD QUE ACUDEN AL ÁREA DE REHABILITACIÓN FÍSICA EN EL HOSPITAL DEL IESS AMBATO” de José Marcelo Santana Delgado, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Mayo 2015

Para constancia firman

.....
PRESIDENTE/A

.....
1° VOCAL

.....
2° VOCAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por la misericordia y el amor, que me ha demostrado todos estos años, por su fidelidad, porque gracias a Dios estoy, ya culminando este proyecto que me parecía imposible. Que la llama de mi fé y la esperanza prevalezca en mi corazón. A mi Virgen María que siempre me ha guiado en los caminos de la vida, y a pesar del dolor siempre estuviste con migo.

A mi hermano Pablo, que siempre estuvo conmigo, como mi apoyo, mi ejemplo y hoy siento su presencia que me guía desde el cielo.

“No estoy solo, nadie me ha dicho que te fuiste, uno no está donde el cuerpo, sino donde más lo extrañan. Y a ti, te extraño tanto.”

José Marcelo Santana Delgado

AGRADECIMIENTO

Agradezco con toda mi alma a mis Padres en especialmente a mi Madre Esther Delgado quien a creído y confiado en mí, a pesar de todas las circunstancias y errores de mi vida.

A mis hermano que han sido un pilar, la vos de aliento, un ejemplo para vencer las adversidades de la vida.

Y a todas esas bellas personas que supieron conocerme, respaldarme y confortarme con sus abrazos y palabras de aliento.

De igual manera quiero dejar constancia de mi imperecedera gratitud a las autoridades, maestros y tutor de la universidad, por haberme brindado la oportunidad de obtener mi título.

José Marcelo Santana Delgado

CONTENIDO

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
EL PROBLEMA	2
1.1 Tema:	2
1.2 Planteamiento del problema	2
1.2.1 Contextualización	2
Macro	2
Meso	3
Micro	3
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO	5
1.2.3 PROGNOSIS	5
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES	6
1.2.6 DELIMITACIÓN	6
1.3 JUSTIFICACIÓN	7
1.4 OBJETIVOS	8

1.4.1 OBJETIVO GENERAL	8
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	9
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	12
2.2.1 Fundamento ético.....	12
2.2.2 Fundamento social	12
2.2.3 Fundamentación epistemológica.....	12
2.2.4 Fundamento axiológico.....	13
2.2.5 Fundamento metodológico	13
2.3 Fundamentación Legal.....	13
2.4 Categorización de las Variables.....	16
2.4.1 Fundamentación Científica de la Variable Independiente	16
2.4.1.1 FISIOTERAPIA	16
2.4.1.2 ELECTROTERAPIA	18
2.4.1.3 ONDAS SONORAS	25
2.4.1.4 ONDAS DE CHOQUE	28
2.4.2 FUNDAMENTACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.....	36
2.4.2.1 TRAUMATOLOGÍA.....	36
2.4.2.2 PATOLOGÍAS DEL PIE	37
2.4.2.3 TALALGIA.....	42
2.4.2.4 ESPOLÓN CALCÁNEO	44
2.5 Hipótesis	47
2.6 Señalamiento de variables	47
CAPÍTULO III.....	48

METODOLOGÍA	48
3.1 Enfoque de la investigación.....	48
3.2 Modalidades de la Investigación.....	48
3.3 Nivel de la Investigación	49
3.4 Población y muestra.....	49
3.5.1 Operacionalización de las variables.....	50
3.5.2 Variable Dependiente: Espolón calcáneo	51
3.6 Plan de Recolección de Información.	52
3.7 Procesamiento y análisis.....	53
CAPÍTULO IV.....	54
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	54
4.1 Análisis e Interpretación de Resultados.....	54
4.1.1 Eva inicial.....	54
4.1.2 Eva Final.....	55
4.1.3 AMBULATORY CLASSIFICATOR INICIAL	56
4.1.4 AMBULATORY CLASSIFICATOR INICIAL.....	57
4.2 Verificación de Hipótesis.....	58
4.2.1 Planteo.....	58
CAPÍTULO V	61
4.1 CONCLUSIONES	61
4.2 RECOMENDACIONES.....	62
CAPÍTULO VI.....	63
PROPUESTA	63
Título.....	63
6.1 Datos Informativos	63
6.1.1 Institución ejecutora.....	63

6.1.2 Beneficiarios	63
6.1.3 Entidad Responsable	63
6.1.4 Ubicación	63
6.1.5 Tiempo estimado para la ejecución de la propuesta.....	64
6.1.6 Equipo Técnico Responsable	64
6.1.7 Costo	64
6.2 Antecedentes de la Propuesta.....	64
6.3 Justificación	65
6.4 Objetivos.....	65
6.4.1 General	65
6.4.2 Objetivos Específicos.....	65
6.5 Análisis de Factibilidad	66
6.6 Fundamentación Científico – Técnica	66
6.8 Modelo Operativo del Tratamiento del Espolón Calcáneo.....	68
6.9 Administración de la propuesta	70
6.10 Plan Monitoreo y Evaluación de la Propuesta	70
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Nivel de sonoridad en decibeles dB.....	27
Tabla No. 2 Población y Muestra	49
Tabla No. 3 Operacionalización de la variable independiente.....	50
Tabla No. 4 Operacionalización de la variable dependiente.....	51
Tabla No. 5 Plan de recolección de información	52
Tabla No. 5 Eva Inicial	54
Tabla No. 6 Eva Final	55
Tabla No. 7 AMBULATORY CLASSIFICATOR	56
Tabla No. 8 AMBULATORY CLASSIFICATOR	57
Tabla No. 12 Protocolo de Tratamiento.....	69

Tabla No. 13 Plan de Evaluación.....	70
--------------------------------------	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1 Categorías Fundamentales.....	16
Gráfico 2 Aplicación de ondas de choque.....	28
Gráfico No. 3 Onda sinusoidal	30
Gráfico N. 4, Ultrasonido	30
Gráfico No. 5 Onda Acústica o sónica	31
Gráfico No 6 Montaña de presión de onda de choque.....	31
Gráfico No. 7 Foco de la onda de choque	31
Gráfico No. 8 Fuente Electrohidráulica.....	32
Gráfico No. 9 Fuente Electromagnética	33
Gráfico 10 Impedancia en diferentes medios.....	33
Gráfico No. 11 Efecto Hopkins	34
Gráfico No. 12 Eva Inicial	54
Gráfico No. 13 Eva Final.....	55
Gráfico No. 14 AMBULATORY CLASSIFICATOR	56
Gráfico No. 15 AMBULATORY CLASSIFICATOR	57

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

“ONDAS DE CHOQUE EN ESPOLÓN CALCÁNEO EN PACIENTES DE 40 A 65 AÑOS DE EDAD QUE ACUDEN AL ÁREA DE REHABILITACIÓN FÍSICA EN EL HOSPITAL DEL IESS AMBATO”

Autor: Santana Delgado, José Marcelo

Tutora: Lcda. Salazar Tupiza, Lisseth Marisol

Fecha: Marzo 2015

RESUMEN

El presente proyecto tiene como interrogante la “Ondas de Choque en espolón calcáneo en pacientes de 40 a 65 años de edad que acuden al área de rehabilitación física en el hospital del IESS Ambato, donde se procuró seguir una metodología investigativa basada en un enfoque cualitativo, por los aspectos de evaluación numéricas de ciertos fenómenos que nos llevan a comprobar la Hipótesis, la misma que tiene una modalidad de Campo, Bibliográfica y Documental, el estudio Exploratorio, Descriptivo, por Asociación de Variables permitió diagnosticar y conocer de cerca la práctica médica del problema investigado, a fin de analizar las razones, las causas y las consecuencias de esta problemática de gran interés en el desarrollo de la actividad fisioterapéutica.

La muestra fue de 24 pacientes de los cuales se dividieron en dos grupos, un grupo control y otro experimental con el fin de comprobar las ventajas de la aplicación de las Ondas de Choque y el tratamiento convencional para lo cual se utilizó ANOVA para verificar su Hipótesis. Por lo que es necesario saber cómo el electrochoque desbrida y aumenta la circulación sanguínea mejorando la reparación tisular

PALABRAS CLAVES: ONDAS DE CHOQUE, DESBRIDA, REPARACIÓN, TISULAR.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
FACULTY OF HEALTH SCIENCES
PHYSICAL THERAPY CAREER

"SHOCK WAVE IN RAM CALCANEUS IN PATIENTS AGED 40 TO 65
YEARS WHO ATTENDED THE AREA OF PHYSICAL REHABILITATION
HOSPITAL OF IESS AMBATO"

Author: Santana Delgado José Marcelo

Tutora: Lcda. Salazar Tupiza, Lisseth Marisol

Date: May 2015

ABSTRACT

This project is to question the "Shock Wave in heel spurs in patients aged 40-65 years who flock to the area of physical rehabilitation in the Hospital IESS Ambato, where he sought to pursue a research methodology based on a qualitative approach on aspects of numerical evaluation of certain phenomena that lead us to test Hypothesis, the same having a mode field, Bibliographical and Documentary, Exploratory study, Descriptive, by Association Variables allowed diagnose and learn about medical practice the research problem, to analyze the reasons, causes and consequences of this problem of great interest in the development of physiotherapy activity.

The sample consisted of 24 patients who were divided into two groups and one control group experimental to see the benefits of applying the shock wave and conventional treatment for which the Student Test was used to verify Hypothesis. So it is necessary to know how the debrided shock and increases blood circulation enhancing tissue repair

KEYWORDS: SHOCKWAVE, UNLEASHES REPAIR, TISSUE.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación se basa en la aplicación de las Ondas de Choque, pretendiendo determinar la efectividad que se tiene sobre el espolón calcáneo y así ver cuáles son sus beneficios y como ayuda a reintegrar al paciente a su vida cotidiana.

Para lo cual se diseña un plan operativo y exploratorio para la recopilación de datos y delimitar la muestra para lo que solo se tomó en cuenta a los pacientes que presentaban Espolón Calcáneo que acudían al área de medicina física y rehabilitación del Hospital del IESS de Ambato; las ondas de choque nos ayudara a inhibir el dolor y disminuir de la misma forma esta patología, además mejora la marcha, mejorando la deambulacion.

La presente investigación pretende contribuir a la práctica cotidiana de quienes se dedican a la fisioterapia o rehabilitación física de los pacientes que presentan Espolón Calcáneo, y un adecuado protocolo de tratamiento de las Ondas de Choque, además de los puntos de tratamiento.

Además se ve que en el espolón calcáneo, es una patología que afecta a la marcha de diferentes formas antálgicas, lo cual se ve evidenciado en el estudio presentado también se evidencia como la técnica nos ayudó en el tratamiento de esta investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema:

“Ondas de choque en espolón calcáneo en pacientes de 40 a 65 años de edad que acuden al área de Rehabilitación Física en el Hospital del IESS Ambato”.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Macro

En el Ecuador las afecciones del talón es una problemática que día a día incrementa así lo afirma Vila Lázaro (2012), traumatólogo en la Clínica del Sur, asegura que: *“dentro del 50 a 60 % de los casos de personas que acuden a consulta externa refiriendo dolor de talón son sometidos a los rayos X, dando como positivos la presencia de espolones, por tal motivo los profesionales creen que en algunos casos, el espolón no es la causa directa del dolor, sino la consecuencia de la fascitis plantar o inflamación de esta zona del cuerpo, la misma que es frecuente en personas que realizan trabajos de pie, personas con sobrepeso y suelen aparecer a partir de los 40 a 50 años de edad”*

“este defecto priva del movimiento normal al andar, debido a que la fricción genera inflamación de tejidos y tendones cercanos que es muy dolorosa y el uso de plantillas ortopédicas, fisioterapia, o intervención quirúrgica pueden controlar este problema, pero es mejor prevenirlo”.(Villegas Manuel, 2011)

Con la aplicación de electroterapia o crioterapia, acompañada de ejercicios de estiramientos de la fascia plantar, un 90 a 95 %, resuelven su afección, otra alternativa de tratamiento cuando no existe mejoría está en la aplicación de ondas de choque en la zona localizada, tratamiento que brinda excelentes resultados en un 70 y 80 % de los pacientes. (Vila Lázaro, 2012)

“Se calcula que aproximadamente un tercio de la población ecuatoriana sufre fascitis plantar al año, lo que supone alrededor de un millón de visitas ortopédicas anuales. Los síntomas remiten en la mayoría de casos (90%) en los diez primeros meses, no obstante en un 10% de estos pacientes el dolor se cronifica (3-5) y plantea problemas terapéuticos.”
(Silvestre Muñoz, A.; Almeida Herrero, F. y López Lozano, R., 2010).

Meso

Según la Federación Deportiva de Tungurahua (2012) los maratonistas de alto rendimiento son la población más proclive a padecer fascitis plantar debido a un entrenamiento inadecuado, siendo así que en el último trimestre del año 2012; 17 pacientes fueron tratados con fisioterapia por presentar espolón calcáneo.”

Micro

Según los datos estadísticos obtenidos del hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), 450 pacientes son atendidos diariamente en el área de rehabilitación física, de los cuales 7 pacientes semanales refieren dolor fuerte en la planta y talón del pie, después de una exploración minuciosa se les diagnostica fascitis plantar, lo cual se confirma con radiografías la presencia del espolón calcáneo.

Fuente: (Información obtenida en los archivos del área de Rehabilitación Física del Instituto de Seguridad Social Ambato).

Con un tratamiento basado en un programa de ejercicios y junto a la asesoría de fisioterapeutas se consigue minimizar la sintomatología dolorosa, este es el primer paso asertivo en la recuperación del paciente, a medida que recibe rehabilitación se le recomienda el uso de plantillas aptas para el espolón calcáneo.

El tratamiento constará de una aplicación de electroterapia, ultrasonido, ejercicios de estiramiento de la fascia plantar; además el terapeuta físico concientizará al paciente a mejorar los hábitos que empeoran el cuadro clínico como factores de sobrepeso, demasiado tiempo en pie en jornadas laborales, realizar sobrecargas en superficies duras y el calzado inadecuado entre otras. Muy pocos casos han sido lo que han resultado fallidos posteriores a la rehabilitación establecida teniendo que ser intervenidos quirúrgicamente.

En una visita realizada por el Presidente Rafael Correa en el año 2012, el economista Mauricio Cabezas, Director del Hospital del IESS de Ambato, resaltó que “pone a disposición de los especialistas y pacientes afiliados el uso del primer equipo de Ondas de Choque en la ciudad de Ambato, en el área de Rehabilitación Física”.

Debido a que en esta entidad de salud la aplicación de ondas de choque en el espolón calcáneo no se ha realizado, se efectuará este estudio el mismo que es de gran relevancia por brindar un aporte más dentro de la fisioterapia.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

El siguiente trabajo investigativo tiene como finalidad brindar un tratamiento fisioterapéutico alternativo a quienes padecen espolón calcáneo mediante la aplicación de ondas de choque.

La terapia con ondas de choque es un método innovador en lesiones del sistema músculo-esquelético, además que ha resultado eficaz con relación a tratamientos convencionales fallidos. Este es un método no invasivo, seguro y eficaz donde se puede apreciar excelentes resultados en corto tiempo. La razón de elaborar el proyecto en el Hospital del IESS Ambato, es ejecutar una investigación exhaustiva acerca de la eficacia de las ondas de choque en el espolón calcáneo creando una nueva alternativa terapéutica que ayude a aliviar las molestias de los pacientes que lo padecen.

El espacio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital del IESS Ambato se encuentra conformado por un grupo interdisciplinario que trabaja en pos de la prevención y recuperación, con apoyo médico, técnico y social, donde se logra así la reinserción social del paciente.

1.2.3 PROGNOSIS

Si no se lleva a cabo la presente investigación, no se podrá contar con los suficientes datos registrados en los que se compruebe la utilidad y eficacia del empleo de las Ondas de Choque como tratamiento en el espolón calcáneo. En caso de no utilizar este equipo se desaprovecharía los recursos con los que se cuenta ocasionando que el paciente corra el riesgo de cronificar sus molestias trayéndole como consecuencia imposibilidad de mantenerse en posición bípeda y por lo mismo

ausentismo laboral, además de obligarlo a una posible intervención quirúrgica.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la eficacia de las Ondas de Choque en los pacientes con espolón calcáneo que acuden al área de rehabilitación física del Hospital del IESS Ambato?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuántos pacientes que padecen espolón calcáneo acuden al área de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Ambato?
- ¿Cuáles son los efectos de las ondas de choque en el espolón calcáneo?
- ¿Cuál es la dosificación correcta para la aplicación de las Ondas de Choque, para el tratamiento de espolón calcáneo?

1.2.6 DELIMITACIÓN

- Campo: Medicina y Rehabilitación
- Área: Terapia Física
- Aspecto: Ondas de Choque en espolón calcáneo
- Delimitación espacial: Hospital del IESS Ambato.
- Delimitación temporal:
- Unidades de observación:

Pacientes con espolón calcáneo

24

1.3 JUSTIFICACIÓN

El desconocimiento y la falta de información sobre el impacto que juegan las Ondas de Choque como tratamiento rehabilitador del paciente con espolón calcáneo, hacen que este trabajo investigativo cobre mayor relevancia, además de acotar que el hospital del IESS Ambato es una de las primeras instituciones que cuenta con la máquina de Ondas de Choque que servirá a varios pacientes para tratar diversas patologías.

Este proyecto investigativo es realizado con mucho interés debido a que se fundamenta en el estudio, aplicación y eficacia de las “Ondas de Choque”.

Debido a la no realización de un estudio que involucre el tratamiento antes mencionado, la ejecución de este proyecto tiene como finalidad demostrar la efectividad de este equipo en el campo rehabilitador.

Tiene gran relevancia ya que al hacer uso de las Ondas de Choque proporciona al paciente una alternativa terapéutica sin tener que recurrir a soluciones drásticas permitiéndole ser portavoz de un tratamiento desconocido e innovador brindándole resultados positivos.

El fisioterapeuta deberá tener en claro de que no se trata solo de la presencia del espolón calcáneo sino que educará al paciente a que opte por normas que prevengan tales como la concientización por el sobrepeso, el uso de calzado inadecuado entre otras.

Este proyecto se destaca por realizar una exploración original ya que la presente investigación no se ha realizado antes en la ciudad de Ambato y al realizarla se contribuye a mejorar la calidad de vida del paciente y por ultimo podemos afirmar que es un estudio factible por lo que se cuenta

con la aprobación de la Institución donde se desarrollará el proyecto, con la infraestructura adecuada como lo es el equipo de Ondas de Choque, así también con la colaboración y consentimiento de los pacientes que diagnostican esta patología.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Investigar la eficacia de las Ondas de Choque en pacientes que padecen espolón calcáneo en el área de rehabilitación física del Hospital del IESS Ambato.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la prevalencia de los pacientes con espolón calcáneo que acuden al área de rehabilitación física del Hospital del IESS Ambato.
- Comprobar los efectos de las Ondas de Choque en el espolón calcáneo.
- Establecer un protocolo de tratamiento a base de Ondas de Choque para la aplicación en pacientes con espolón calcáneo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el trabajo investigativo de MARTÍNEZ, J.; (2013); con el tema: “ÓRTESIS PLANTARES RÍGIDAS CONFORMADAS Y ONDAS DE CHOQUE EXTRACORPÓREAS EN EL TRATAMIENTO DE LA FASCITIS PLANTAR” con el objetivo: establecer los beneficios que aparecen al asociar plantillas semirrígidas individualizadas al tratamiento de la fascitis plantar con ondas de choque extracorpóreas; manifiesta que: El dolor y la percepción de la capacidad para ejercer las actividades de la vida diaria (AVD.), mejoran de forma significativa al asociar plantillas semirrígidas individualizadas al tratamiento de la fascitis plantar con ondas de choque extracorpóreas.

En el trabajo investigativo de COLLAGUAZO, J.; JIJÓN, R; (2012) con el tema: “EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR QUE ACUDEN AL CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS OTAVALO EN EL PERÍODO MARZO – DICIEMBRE DEL 2012” con el objetivo: Determinar la eficacia de los factores de crecimiento con la aplicación de un protocolo fisioterapéutico en pacientes con Fascitis plantar que acuden al centro de atención ambulatoria IESS Otavalo en el periodo marzo – diciembre 2012 concluyen que: La Fascitis plantar se presenta en un porcentaje mayor en mujeres que en hombres activas laboralmente, mismas que tienen una afectación corporal permanente, así como también se determinó que los pacientes que tienen

fascitis plantar presentan un dolor insoportable, mismo que va cediendo conforme se va trabajando el tratamiento.

En la Revista cubana de Ortopedia y Traumatología; “Nueva Técnica Artroscópica para el Síndrome de espolón calcáneo”; (Rodriguez & Ojeda, 2000, págs. 1-2) con el objetivo: Describir un tratamiento endoscópico para el tratamiento del síndrome del espolón del calcáneo desarrollado por los autores, miembros del grupo de Cirugía Artroscópica del Servicio de ortopedia del Hospital "Hermanos Ameijeiras" de Ciudad de La Habana, concluyen que “El mecanismo de la causa y del desarrollo del síndrome del espolón del calcáneo es controversial y no del todo conocido. El proceso reactivo periosteal es parte del síndrome lo cual se demuestra por la fibrosis reactiva con calcificaciones y por la formación focal de hueso encontradas en las muestras obtenidas de periostio durante la cirugía y que fueron sometidas a estudio microscópico sugiriendo inflamación crónica”.

En la Revista de la Sociedad Española del Dolor con el tema “ Laser, Infrarrojo, frente a Acupuntura en el tratamiento del espolón calcáneo”; (Orellana, Hernandez, & Larrea, 2010), con el objetivo: Investigamos el efecto analgésico obtenido mediante la aplicación de la radiación láser infrarrojo, en pacientes portadores de espolón calcáneo, concluye que “El tratamiento casi siempre es conservador: reposo, bajar de peso, administración de antiinflamatorios y analgésicos por vía oral, aplicación local de fomentos tibios, masajes con pomadas antiinflamatorias, infiltración local de analgésicos y cortico esteroides; aplicación de la medicina natural y tradicional, y fisioterapia. Se recomienda el empleo de calzado que tenga un tacón de mediana altura, preferiblemente de goma, y usar plantillas almohadilladas en el talón. En casos difíciles de tratar, puede practicarse la intervención quirúrgica.

Las ondas de choque extracorpóreas se aplican desde hace más de 10 años en otros países, y en Cuba desde el 2001. Se aplican en la destrucción de

calcificaciones tendinosas o para lograr analgesia en las zonas dolorosas. Tienen un efecto estimulante en las zonas donde se aplican (analgesia por estimulación) y, además, fragmentan el calcio depositado en los tejidos en micropartículas”.

(Grecco MV, Brench GC, & Greve JM, 2013), con el tema: “UN AÑO DE SEGUIMIENTO DEL TRATAMIENTO DE LA FASCITIS PLANTAR: ONDAS DE CHOQUE RADIALES VS FISIOTERAPIA CONVENCIONAL.”; con el objetivo: Comparar el tratamiento de ondas de choque radiales con la fisioterapia convencional para la fascitis plantar después de 12 meses de seguimiento; concluyen que: El tratamiento Shockwave no fue más eficaz que el tratamiento de fisioterapia convencional 12 meses después del final del tratamiento.

“El tratamiento quirúrgico de la fascitis plantar logra resultados satisfactorios en aproximadamente el 95% de los casos. El objetivo final de la cirugía es lograr la descompresión adecuada de la región subcalcaneal.

(CARDENUTO, 2012) La liberación quirúrgica de la fascia plantar, ya sea a través de un enfoque incisional directa o por medio de una técnica endoscópica, es el método de tratamiento quirúrgico más frecuentemente indicado para el tratamiento del dolor subcalcaneal que es refractaria al tratamiento conservador. Sin embargo, es importante destacar que la liberación debe ser sólo parcial y sólo debe implicar la porción medial de la fascia. Fasciotomía completa plantar puede dar lugar a la sobrecarga de la columna lateral del pie (síndrome de la columna lateral) y puede desencadenar el aplanamiento del arco longitudinal medial, con el desarrollo de los pies planos adquiridos. Los autores que han recomendado la liberación endoscópica de la fascia plantar tienen defendido la teoría de que este método permite el restablecimiento rápido y un retorno más rápido a las actividades habituales (CARDENUTO, 2012) Sin embargo, esta técnica aún es controvertido y puede producir complicaciones inesperadas, como el desarrollo del hallux adquiridos pie plano causados por la liberación intencional completa de la toda la fascia plantar. Otra limitación de la técnica endoscópica es que no permite la descompresión del nervio plantar lateral o la retirada del espolón del talón.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

La investigación relacionada con “Ondas de Choque en pacientes de 40 a 65 años de edad que padecen de espolón calcáneo que acuden al área de rehabilitación física del Hospital del IESS Ambato, se sustenta en las siguientes formas filosóficas:

2.2.1 Fundamento ético

El comportamiento del Fisioterapeuta debe ser transparente y responsable, respondiendo a las necesidades e inquietudes de los pacientes que padecen espolón calcáneo, con conocimiento científico, para la correcta aplicación de tratamientos con la actitud humanista con el fin de que cumplir los objetivos expuestos.

La investigación está regida a normas y reglamentos, que salvaguarden la identidad biopsicosocial de las personas que son instrumentos de investigación.

2.2.2 Fundamento social

Esta investigación ayudará a la sociedad mejorando la calidad de vida del paciente mediante la utilización de tratamientos innovadores como la aplicación de las ondas de choque.

2.2.3 Fundamentación epistemológica

Desde el enfoque polémico, existe una interacción entre el sujeto investigador y el objeto investigado.

La base para aplicar el tratamiento con Ondas de Choque en los pacientes que padecen espolón calcáneo, es la base para esta investigación.

Se postula que el método científico será adecuado al objeto investigado mediante el conocimiento teórico, la práctica y la creatividad que el investigador intenta aplicar, utilizando la realidad del campo investigativo.

2.2.4 Fundamento axiológico

La investigación pretende mejorar el desenvolvimiento del paciente con espólón calcáneo, mejorar su estilo de vida con la finalidad reincorporarlo a la sociedad sin la presencia de molestos dolores.

Se aplicará la técnica con profesionalismo, de manera adecuada, con responsabilidad y con perseverancia para poder obtener los resultados deseados.

2.2.5 Fundamento metodológico

Esta investigación se realizará mediante la utilización de la investigación de campo, de esta manera identificaremos la eficacia de las ondas de choque para la óptima recuperación del paciente.

2.3 Fundamentación Legal

SECCIÓN SÉPTIMA

SALUD

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva.

La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

SECCIÓN OCTAVA

TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía.

El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas.

En el reglamento de graduación para obtener el título terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato consta:

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE

Artículo 7: El trabajo estructurado de manera independiente implica un proceso de investigación orientado por un tutor que garantice la calidad científica del trabajo en el tiempo programado.

Artículo 8: Los trabajos de investigación, graduación o titulación estarán en concordancia con la política de investigación de la Universidad Técnica de Ambato, y estarán dirigidos a solucionar problemas socioeconómicos o de desarrollo tecnológico del contexto.

En el reglamento general para el funcionamiento de carreras por el sistema de créditos en la Universidad Técnica de Ambato.

DE LA BASE LEGAL

Artículo 1: La universidad técnica de Ambato es una institución de educación superior, de derecho público, con domicilio principal en la ciudad de Ambato, provincia del Tungurahua, creada mediante ley N° 69-05 del 18 de abril de 1969.

El presente reglamento se fundamenta en: la constitución y leyes de la República del Ecuador, la Ley orgánica de la Educación Superior, el Estatuto Universitario de la Universidad Técnica de Ambato, sus reglamentos y normativos, en forma general; y, los reglamentos: del Régimen Académico del Sistema Nacional de Educación Superior, Régimen Académico por Competencias de la Universidad, y la resolución RCP.SO1.N°002.09 del 22 de enero del 2009 emitida por en CONESUP.

Artículo 13: Trabajo de investigación para graduación o titulación.

Para la obtención del título o grado de tercer nivel, el estudiante en forma obligatoria debe realizar y defender un trabajo de investigación para graduación o titulación con una carga mínima de 20 créditos, conducente a una propuesta para resolver un problema o situación práctica, con características de viabilidad, posible rentabilidad económica y/o social y originalidad en los aspectos de acciones, condiciones de aplicación, recursos, tiempos y resultados esperados, de acuerdo al modelo aprobado por la Universidad para el efecto.

LEY DE EJERCICIO Y DEFENSA ÉTICA Y PROFESIONAL DE LOS FISIOTERAPEUTAS

TÍTULO III

Ámbito de ejercicio de la fisioterapia

Artículo 6: Se entiende por ejercicio de la fisioterapia, como la actividad desarrollada por el fisioterapeuta en materia de:

- a) Diseño, ejecución. Dirección de investigación científica, disciplinaria e interdisciplinaria, destinada a la renovación o construcción de conocimiento que contribuya a la comprensión de su objeto de estudio y al desarrollo de su quehacer profesional, desde la perspectiva de las ciencias biológicas, naturales y sociales (García Sánchez, 2012).
- b) Diseño, ejecución, dirección y control de programas de intervención Fisioterapéutica para: la promoción de la salud, el bienestar cinético, la

prevención de las deficiencias, limitaciones funcionales, discapacidades, y cambios en la condición física en individuos o comunidades de riesgo, la recuperación de los sistemas esenciales para el movimiento corporal humano y la participación en procesos interdisciplinarios de habilitación y rehabilitación integral.

2.4 Categorización de las Variables

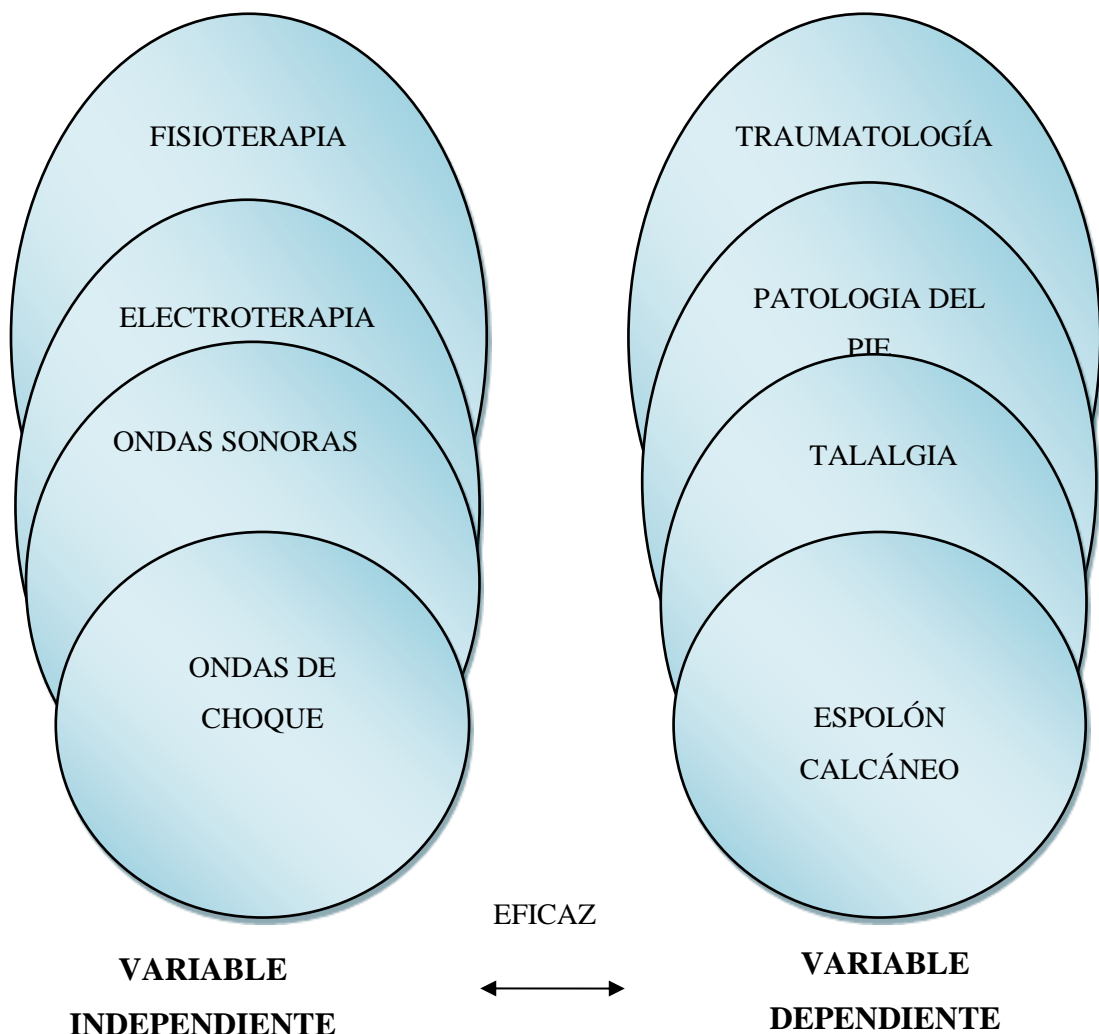


Gráfico No. 1 Categorías Fundamentales
 Autor: Santana Marcelo

2.4.1 Fundamentación Científica de la Variable Independiente

2.4.1.1 FISIOTERAPIA

Según la revista ecuatoriana FISIOTERAPIA AL DÍA, en el artículo denominado: EL TERAPEUTA FÍSICO EN CUIDADOS PALIATIVOS se encuentra la

siguiente definición: “La terapia física es una profesión del área de la salud enmarcada dentro del desarrollo humano dedicado al estudio, investigación y aplicación de la cinética a las acciones físicas motoras humanas empleando las fuerzas naturales y los elementos físicos con fines terapéuticos”.

La Asociación Española de Fisioterapeutas la define como: “El conjunto de métodos, actuaciones y técnicas que mediante la aplicación de medios físicos y con el apoyo de otras ciencias, curan, previenen, recuperan y adaptan a personas afectadas de disfunciones somáticas, psicosomáticas, y orgánicas o a las que se desea mantener en un nivel adecuado de salud”

Agentes físicos mediante el uso de tecnologías sanitarias:

- Electroterapia: aplicación de corrientes eléctricas.
- Ultrasonoterapia: aplicación de ultrasonidos.
- Hipertermia de contacto: Aplicación de equipos de hipertermia o diatermia de contacto.
- Hidroterapia: Terapia por el Agua.
- Termoterapia: Terapia por el Calor.
- Mecanoterapia: aplicación de ingenios mecánicos a la Terapia.
- Radiaciones: excepto radiaciones ionizantes.
- Magnetoterapia: Terapia mediante Campos Electromagnéticos.
- Crioterapia: Terapia mediante el Frío.
- Láserterapia.
- Vibroterapia.
- Presoterapia.
- Terapia por Ondas de Choque Radiales.
- Electro biofeedback.

Por su parte, la Confederación Mundial de la Fisioterapia (W.C.P.T.) realiza la siguiente definición, que fue suscrita por la Asociación Española de Fisioterapeutas en 1967: "El arte y la Ciencia de tratamiento físico, es decir, el conjunto de técnicas que mediante la aplicación de medios físicos, curan, previenen, recuperan y readaptan a los pacientes susceptibles de recibir tratamiento físico"

En 1989, la Asociación Americana de Terapia Física, entiende a la fisioterapia como: “ Una profesión de la salud cuyo principal propósito es la promoción de la salud y función optima mediante la aplicación de principios científicos para prevenir, identificar, evaluar, corregir o aliviar disfunciones del movimiento agudas o prolongadas”

Según La Ley General de Sanidad: “La fisioterapia es una profesión sanitaria que se define como el conjunto de métodos que mediante la aplicación de agentes físicos, cura, previene, recupera y adapta a personas con disfunciones orgánicas y que desarrolla sus actividades en el campo de la Atención Primaria y de Atención Especializada” (Vernaza Pinzón, 2011)

2.4.1.2 ELECTROTERAPIA

Es una rama de la terapia física que tiene como objetivo el uso correcto de cargas eléctricas con fines terapéuticos produciendo sobre el cuerpo humano reacciones biológicas y fisiológicas, las que serán aprovechadas para mejorar los distintos tejidos cuando presenten alguna enfermedad o alteración celular (Almagro Urrutia, 2007).

El tratamiento se puede aplicar solo o combinado, según la patología a tratar y la forma de corriente también dependerá de la clase de padecimiento, la duración es de 10 a 20min.

Formas de tratamiento

- *Transregional:* la zona afectada se somete a la corriente con las placas de los electrodos grandes.
- *Local:* cuando se localizan bien los puntos dolorosos circunscritos, pueden tratarse con electrodos pequeños.
- *Aplicación en el tronco nervioso:* cuando rehabilitan patologías de nervios periféricos, los dos electrodos se colocan a lo largo del nervio a tratar, y siguen la dirección del nervio afectado.

- *Paravertebral o segmentaria*: es a ambos lados de la columna vertebral, está indicada para la estimulación longitudinal o transversal de los músculos dorsales y sobre todo los lumbares.

Clasificación de la electroterapia

Según los efectos sobre el organismo:

- a) Efectos electroquímico
- b) Efectos motores sobre nervio y musculo
- c) Efectos sensitivos sobre el nervio sensitivo
- d) Efectos por aporte energético para mejorar el metabolismo

Según los modos de aplicación:

- a) Pulsos aislados
- b) Trenes o ráfagas
- c) Aplicación mantenida o frecuencia fija
- d) Corrientes con modulaciones

Según las formas de onda:

- a) De flujo constante y mantenida la polaridad: galvánica o corriente continua.
- b) De flujo interrumpido y mantenida la polaridad: interrumpidas galvánicas.
- c) De flujo constante e inversión de la polaridad: alternas
- d) De flujo interrumpido e invirtiendo la polaridad: interrumpidas alternas
- e) En amplitud: media frecuencia, interferenciales, TENS, magnetoterapia y otras.
- f) Modulación en frecuencia: barridos de media frecuencia, interferenciales, aperiódicos de Adams.
- g) Aplicación simultanea de varias corrientes: diadinámicas con base de galvánicas, ultrasonido a la par de interferenciales.

Ultrasonidos.- Son ondas sonoras de alta frecuencia, desde 800.000 a 3.000.000Hz (0,8 a 3Mhz), producidas por un cabezal vibratorio que se aplica sobre la piel, a través del cual penetran en el organismo.

Forma de generar los ultrasonidos:

Ciertos minerales poseen la propiedad de deformarse al someterlos a impulsos eléctricos o generan un impulso eléctrico, a este procedimiento se le conoce piezoelectricidad.

Posteriormente estos impulsos serán generados por un equipo formado por un cabezal el mismo que en su interior se encuentra el prisma transductor de electricidad en vibración cinética, llamado cuarzo.

Las frecuencias que se emplean son:

- 1Mhz continuo o pulsante – baja frecuencia para tejidos profundos.
- 3Mhz continuo o pulsante – alta frecuencia para tejidos superficiales.

Mecanismos de acción

Efecto térmico: Se relaciona la elevación de la temperatura de los tejidos superficiales y blandos con respecto a la profundidad de penetración en la musculatura.

Efecto mecánico: Los efectos de micro masaje celular son los responsables del aumento de la extensibilidad del tendón, movilización de adherencias y mejoras del tejido cicatricial.

Efecto químico: Libera sustancias vasodilatadoras que favorece las reacciones y procesos químicos en los tejidos.

Existen diferentes técnicas de aplicación:

- *Método Directo:* Contacto con la piel a través de un gel.
- *Método Indirecto o subacuático:* En una cubeta no metálica con agua.
- *Mixto:* Globo de látex con agua en su interior, se utiliza en el tratamiento de zonas cóncavas del organismo.

Movimiento del cabezal

- Estacionario
- Dinámico

Indicaciones

Cicatrices y fibrosis - Herpes Zoster.

- Esclerodermias - Úlceras por presión -Tromboflebitis
- Queloides - Ciática
- Gangliones - Parálisis facial -Lumbalgias
- Contractura muscular -Distensiones -Periartritis
- Tendinopatías -Sinovitis-Bursitis
- Túnel carpiano
- Adherencias-Neuralgias-Analgésia en general

Contraindicaciones

- Útero gestante;
- Portadoras del DIU;
- Región precordial;
- Epífisis de crecimiento, en implantes de silicona y
- Implantes metálicos.

Radiaciones Infrarrojas.- Es una radiación electromagnética por lo que no necesita de un medio físico para su transmisión, y sus longitudes de onda son mayores que las radiaciones del espectro visible, suelen estar comprendidas entre 7000 y 120.000 amstrong.

Su producción puede ser natural (radiación solar) o artificial y todo cuerpo al ser calentado ya se convierte en un emisor de infrarrojos.

La radiación infrarroja es un agente de calentamiento superficial englobado para unos dentro de la fototerapia (junto con la radiación ultravioleta) y para otros a la diatermia.

Forma de aplicación:

Son aplicados mediante lámparas específicas de forma irradiada; que al colocar al paciente percibirá sensación de calor.

Para la aplicación se deberá tener en cuenta:

- *Distancia de la lámpara al paciente:* entre 20 y 100 cm, según el área a tratar.
- *Tiempo de aplicación:* según la tolerancia del paciente, habitualmente se coloca entre 10 y 30 minutos.
- *Número de sesiones:* serán 1 ó 2 diarias hasta completar 10 ó 20 sesiones.

Indicaciones

- Afecciones traumáticas subagudas y crónicas: contracturas, espasmo, bursitis, esguinces.
- Procesos reumáticos: artrosis con dolor y artritis en fase no activa.
- Afecciones nerviosas: neuralgias y neuritis
- Otorrinolaringología: rinitis, otitis, sinusitis.

Contraindicaciones

- No aplicar en alteraciones de la sensibilidad o de la conciencia
- En los ojos ya que es posible la producción de cataratas debido a la irradiación
- Dermatitis
- Hemorragias recientes
- Varices dilatadas
- Edemas
- Procesos cancerígenos

Laserterapia.- El láser es una radiación luminosa que se caracteriza por la monocromaticidad: tiene un solo color, a diferencia de la luz visible que está formada por todo un espectro de longitudes de onda, la luz láser solo tiene una única longitud de onda.

El láser de He-Ne, es el más utilizado en fisioterapia tiene una longitud de onda de 6328 amstrong, situada dentro del espectro visible en la banda del rojo y es de emisión continua y baja energía.

Efectos terapéuticos

Antiinflamatorio: Normalizador de los parámetros bioquímicos y hematológicos (aumento de la síntesis de ATP, acción sobre la micro circulación y sobre las histaminas).

- **Analgésico:** Por bloqueo nervioso ya que normaliza el potencial de la membrana celular.
- **Bioestimulante y trófico:** Aumenta la producción de proteínas, activa la reparación celular, neoformación de vasos sanguíneos y regeneración de fibras nerviosas.

Técnicas de aplicación

- **Power-láser:** láseres de alta potencia, utilizados en cirugías por su alto efecto térmico y mecánico sobre unos milímetros de espesor de tejido.
- **Soft-láser:** de potencia mínima, fundamentalmente de He-Ne; actúa a nivel de los estratos superficiales de la piel; útil en heridas, quemaduras, úlceras.
- **Mid-Láser:** es de media potencia, atraviesan la piel hasta unos 3,5 cm. Se trata del láser de infrarrojos que presenta varias aplicaciones terapéuticas y quirúrgicas.

Indicaciones

- Lesiones abiertas (incisiones, quemaduras),
- úlceras por presión,
- úlceras diabéticas,
- artritis y artrosis,
- síndrome miofascial
- algunos dolores crónicos y agudos.

Contraindicaciones

- No aplicar en los ojos,
- embarazo,
- tumores,
- procesos bacterianos y alteraciones tiroideas.

Magnetoterapia.- Es la utilización de los campos magnéticos con fines terapéuticos. Cuando un conductor (solenoides) es sometido a un campo eléctrico, se genera en él un campo magnético con las características de la corriente que lo origina en intensidad, dirección y frecuencia; emitidos en forma continua y pulsada.

Efectos terapéuticos

Efecto trófico: derivado de los efectos metabólicos y vasculares.

Efecto antiinflamatorio: por las acciones celulares y vasculares.

Efecto estimulante: sobre la formación del callo óseo.

Técnicas de aplicación

En fisioterapia se utilizan campos magnéticos de baja frecuencia, entre 0 y 100 Hz, quedando los de alta frecuencia para la resonancia magnética.

Se puede aplicar de forma:

- *Móvil*: realizando un barrido, consta de una camilla y un solenoide grande.
- *Fija*: se coloca dentro de la zona a tratar; generalmente una extremidad.
- *Portátil*: Aparatos en los que se han sustituido los solenoides convencionales por unas placas que se aplican sobre las zonas a tratar.

Indicaciones

- Patología ósea degenerativa como artrosis, en artritis,
- En retardos de la consolidación ósea
- Inflamación de partes blandas.
- Puede ser utilizado en pacientes con implantes metálicos.

Contraindicaciones

No aplicar en pacientes con:

- insuficiencia cardíaca,
- Procesos isquémicos,
- Cardíacos agudos (infarto o angina recientes),
- Pacientes con marcapasos o
- Desfibriladores,
- Embarazadas por lo menos hasta el cuarto mes
- Menores de 6 años dado que actúa sobre el cartílago de crecimiento.

2.4.1.3 ONDAS SONORAS

Una onda es una vibración originada en una fuente o foco que se irradia a través del espacio. Las ondas sonoras son esféricas ya que se propagan en todas las direcciones según todos los radios de una esfera en cuyo centro se encuentra la fuente vibratoria.

Estas no solo se propagan en el aire sino también en medios materiales (sólido, líquido y gaseoso).

Clasificación de las ondas:

1. Según las dimensiones de propagación:

Unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales.

2. Según el tipo de medio en el que se propagan:

Mecánicas y electromagnéticas.

3. Según la dirección en que vibran las partículas del medio:

Longitudinales y transversales.

Ondas Mecánicas

En las ondas mecánicas existe dispersión de una vibración o perturbación mediante un medio material elástico que vibre sea este sólido, líquido, o gaseoso el cual transporta energía sin el desplazamiento del medio material junto con la perturbación; por ejemplo, las ondas en el agua y en la cuerda.

Ondas Electromagnéticas

De naturaleza son ondas transversales, no necesitan de ningún medio de perturbación, es decir, se pueden propagar a través del espacio vacío y ocurren como consecuencia de dos efectos:

- a) Un campo magnético variable genera un campo eléctrico.
- b) Un campo eléctrico variable produce un campo magnético.

Ondas Transversales

La perturbación del medio se lleva a cabo en dirección perpendicular a la propagación.

Por ejemplo, en una cuerda cada punto vibra en vertical, pero la perturbación avanza según la dirección de la línea horizontal.

Ondas Longitudinales

Estas ondas se las puede observar con mejor facilidad en un resorte, cuando cambia su forma y se lo libera, se produce una vibración y las partículas del medio se mueven en la misma dirección de propagación (resorte). En este caso dan lugar al sonido.

Rapidez sónica o supersónica:

Es aquella que se reproduce a una velocidad mayor que la del sonido.

Cualidades de las ondas sonoras:

Intensidad sonora: es la energía transmitida por la onda sonora que atraviesa la unidad de superficie en cada unidad de tiempo, se mide en J/m^2s o W/m^2 . El nivel máximo se llama umbral de audición y se mide en decibelios (dB).

Sonoridad: Es una cualidad del oído que le permite distinguir entre los sonidos fuertes y débiles. El nivel cero corresponde a una intensidad física de $10-12W/m^2$, mínima sonoridad que percibe el oído humano normal y equivale a un sonido puro de 100Hz llamado umbral de sonoridad.

El *decibel* es una escala logarítmica o escala dB, mide la proporción que relaciona. El nivel medido de amplitud a un nivel de referencia. Los decibelios son utilizados. Para medición de vibraciones y en la acústica.

SONORIDAD (dB)	SONIDO DE REFERENCIA
0	Umbral de sonoridad
20	Conversación en voz baja
40	Ruido a intensidad media
60	Conversación en voz alta
100	Tráfico intenso
120	Avión al despegar, perforadora, sierras mecánicas, etcétera.

Tabla No. 1 Nivel de sonoridad en decibeles dB

Tono o frecuencia (f): número de vibraciones que se producen en un segundo.

Se mide en Hertzios o Hertz (Hz).

Resonancia: La resonancia acústica, es la vibración de un objeto inducido por otro próximo a él. Por ejemplo, el cristal de las ventanillas de un coche vibra cuando pasa un camión. La razón es que algún sonido del ruido que emite el camión al pasar oscila con la misma frecuencia que el cristal es capaz de hacerlo.

Periodo (T): Tiempo que tarda un punto del medio en completar una vibración.

Velocidad de propagación (v): Distancia que avanza la onda por unidad de tiempo.

Reflexión: Una onda se refleja (rebota) cuando topa con un obstáculo que no puede traspasar ni rodear.

Eco: El sonido se refleja y vuelve al mismo medio elástico después de chocar contra superficies reflectoras, cuando este sonido es intenso y la superficie reflectora está lo suficientemente alejada un mismo observador puede percibir, por separado, el sonido emisor y el reflejado.

Refracción: es un fenómeno en donde las ondas sonoras cambian de velocidad y dirección al pasar de un medio a otro diferente.

Efecto Doppler: es la variación del tono de cualquier tipo de onda emitida o recibida por un objeto en movimiento.

El tono de un sonido emitido por una fuente que se aproxima al observador es más agudo que si la fuente se aleja.

Aplicaciones de las ondas sonoras en la medicina:

Las aplicaciones varían de acuerdo al área a tratar, la ecografía, ultrasonografía o ecosonografía son procedimiento de imagenología que emplea los ecos de una emisión de ultrasonidos por un pequeño instrumento parecido a un “micrófono” llamado transductor, para luego formar una imagen de los órganos con fines de diagnóstico.

2.4.1.4 ONDAS DE CHOQUE

En la mecánica de fluidos, la onda de choque, es una onda de presión abrupta producida por un objeto que viaja más rápido que la velocidad del sonido en dicho medio, que a través de diversos fenómenos produce diferencias de presión extremas y aumento de temperatura.

Es una técnica de reciente aparición la cual se basa en los sistemas de litotricia, que consiste en ondas sonoras de alta velocidad en su ataque, generando 1, 2,3 o 4 ondas por segundo (no ultrasónicas) aplicadas a un fluido líquido que lo transmite en una sola dirección mediante un cabezal que impiden que se dispersen en todas las direcciones, pero que las focaliza hacia la salida, la cual termina en superficie elástica de la bolsa que contiene el fluido.



Gráfico 2 Aplicación de ondas de choque

Fuente: (SETOC, 2011)

Es un método innovador y revolucionario para el tratamiento de las tendinopatías crónicas y calcificaciones, consiste en un *complejo sistema de producción de ondas mecánicas* que se introducen en el cuerpo a través de un aplicador tipo pistola que se sitúa en la zona patológica.

Este tipo de ondas penetran en el cuerpo y tiene un alcance en profundidad de hasta 35 milímetros, lo cual es suficiente para obtener grandes efectos sobre tendones afectados, depósitos de calcio, músculos y ligamentos.

Recuento Histórico

Se describe el término “ondas de choque” a los pulsos de presión mecánica que se expanden como una onda en el cuerpo humano. En la década del 50, se descubrió que ondas de choque generadas por un dispositivo electrohidráulico podían romper platos de cerámica en un medio líquido. Poco después fue descrita la posibilidad de generar las ondas con una fuente electromagnética.

En la década de los 70, el Ministerio de Defensa Alemán financió investigaciones acerca del efecto de las ondas sobre tejidos animales. Se comprobó que el tejido óseo sano no se afectaba bajo la carga de la onda de choque. También se investigó el daño del tejido cerebral, pulmonar y órganos abdominales. En 1980, el método de ondas de choque fue utilizado por primera vez en un paciente en la desintegración de cálculos renales (*Journal of Urology, 1982*).

Durante las últimas dos décadas, este método se ha convertido en el tratamiento estándar de elección para los cálculos renales y uretrales. En lo que respecta a la Ortopedia y Traumatología, en 1985 se desarrollaron las primeras experiencias con respecto al efecto en hueso. En realidad inicialmente esto se debió a que se tenía temor acerca del daño que podría causar en la cadera el tratamiento de pacientes con litiasis renal. No se comprobó que aparecieran lesiones colaterales en hueso sano, sino por el contrario se constató que existía un estímulo de la osteogénesis y de la formación de callo de fractura por activación de los osteoblastos. Al principio de los 90 aparecen los primeros reportes con respecto a tendinitis calcárea, Dahmen aplicó el concepto del tratamiento de cálculos renales y lo utilizó en las calcificaciones de la región del hombro con buenos

resultados. Posteriormente surgieron numerosas publicaciones reportando su aplicación en epicondilitis y fascitis plantar. Actualmente existen numerosas líneas de investigación.

Parámetros de las ondas de choque

El sonido son ondas mecánicas elásticas longitudinales u ondas de presión. La forma de una onda simple de sonido es una secuencia sinusoidal de fases de presión positivas y negativas.

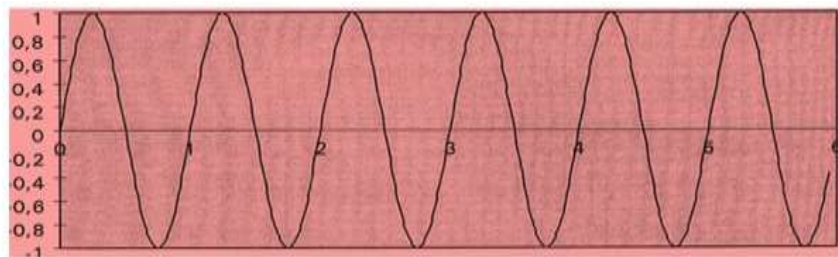


Gráfico No. 3 Onda sinusoidal
Fuente: (SETOC, 2011)

Cuando las oscilaciones son de una frecuencia elevada por encima del espectro audible del oído humano (16.000-20000 Hz) se denomina ultrasonido. En contraposición a esto, un pulso sónico es una fase corta de uno o pocos periodos de señal.



Gráfico N. 4, Ultrasonido
Fuente: (SETOC, 2011)

Una onda de choque es una onda acústica o sónica que se eleva por encima de la presión atmosférica en nanosegundos (10^{-9} s) alcanzando una presión de 100 MPa y después decrece exponencialmente en 1-5 ms hasta la presión atmosférica pasando por una fase de presión negativa de -10 MPa.

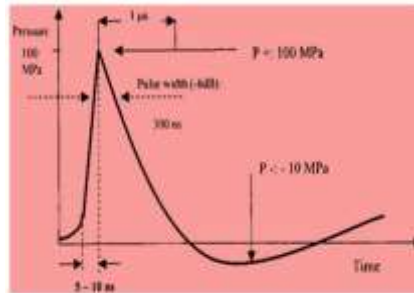


Gráfico No. 5 Onda Acústica o sónica
Fuente: (SETOC, 2011)

Para obtener información espacial del campo total de una onda de choque, se puede hacer una representación espacial en 3-D de los trazos de la presión positiva. Acorde con esta representación espacial de la presión, EL FOCO se define como la localización del máximo pico de presión acústica positiva P_+ .

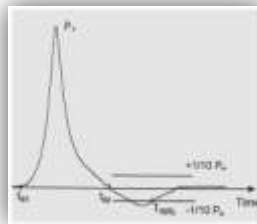


Gráfico No 6 Montaña de presión de onda de choque
Fuente: (SETOC, 2011)

Las dimensiones del foco son dadas por el contorno de la mitad del pico de presión máximo $P_+/2$. El volumen de foco a -6db se representa en la donde la distribución f_x (-6dB) y f_y (-6dB) simbolizan la anchura del foco y la longitud del foco viene representada por la f_z (-6dB).

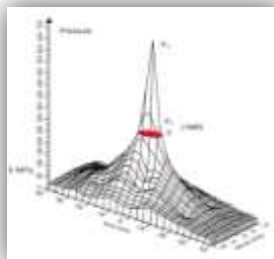


Gráfico No. 7 Foco de la onda de choque
Fuente: (SETOC, 2011)

Otro parámetro importante a tener en cuenta es la máxima cantidad de energía acústica transmitida a un área de 1 mm² por pulso denominada densidad de flujo energético (ED.) y se mide en milijulios (mJ/mm²).

Características físicas y generación de las ondas de choque

GARCÍA, J; (2010), define a las ondas de choque extracorpóreas (OCE) como ondas acústicas que generan una onda expansiva o pulso acústico con una subida rápida inicial de presión, y un descenso posterior, que genera una parte negativa de la onda. A este tipo de OCE se les llama focales.

Durante la fase positiva se genera una fuerza mecánica (efecto primario), y durante la fase negativa, un efecto de cavitación (efecto secundario). Para que las ondas expansivas sean eficaces en la clínica, la energía máxima debe enfocarse o focalizarse en la zona del tratamiento. Esta localización puede hacerse mediante radiografía simple, mediante radioscopia, mediante el uso de ultrasonidos durante la sesión o por palpación en el punto máximo de dolor.

Las OCE focales se pueden generar mediante la aplicación de los principios electrohidráulicos, electromagnéticos y piezoeléctricos. Se generan dentro del agua, cuya impedancia acústica es similar a la del cuerpo humano, se transmiten por este y se concentran en un foco de tratamiento muy delimitado.

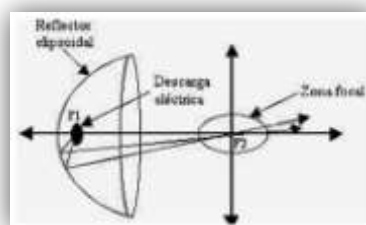


Gráfico No. 8 Fuente Electrohidráulica
Fuente: (SETOC, 2011)

En la fuente electromagnética, el pulso eléctrico pasa por una bobina enrollada en forma de espiral próxima a una lámina metálica rodeada de agua. La lámina se flexiona y emite una onda que es focalizada por una lente acústica.

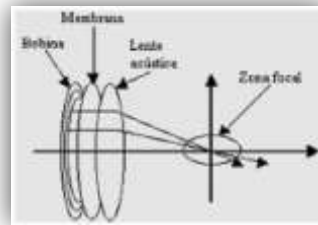


Gráfico No. 9 Fuente Electromagnética
Fuente: (SETOC, 2011)

En la fuente electromagnética, el pulso eléctrico pasa por una bobina enrollada en forma de espiral próxima a una lámina metálica rodeada de agua.

La lámina se flexiona y emite una onda que es focalizada por una lente acústica.

Efectos mecánicos de las ondas de choque.- A la distinta resistencia que ofrecen los tejidos del cuerpo humano al paso de las ondas de choque se denomina *impedancia sónica*. En la siguiente tabla se muestra las distintas propiedades acústicas de los medios.

Cuando las Impedancias son de medios diferentes, p.e. grasa-músculo, la onda en parte se refleja hacia el medio 1 y en parte se transmiten al medio 2. Si la impedancia del medio 2 es menor que la del medio 1, la presión reflejada tiene un signo negativo. En la transición de un tejido con un órgano con aire como la mayoría de la energía se refleja y no se transmite al medio 2, en esta interfase se producen desgarros y rotura de órganos como el pulmón o intestino.



Gráfico 10 Impedancia en diferentes medios
Fuente: (SETOC, 2011)

Efecto Hopkins: en una calcificación el efecto destructivo se inicia en la parte contraria a la zona de entrada de la onda donde las fuerzas tensiles sobrepasan la resistencia del material. La onda al salir se transmite de un medio de alta impedancia a uno de baja impedancia como ocurre con el músculo que rodea a una calcificación (fig.10).

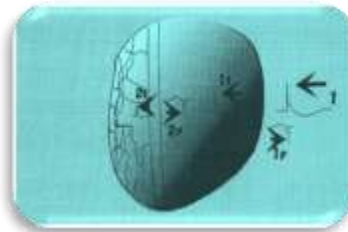


Gráfico No. 11 Efecto Hopkins

Fuente: (SETOC, 2011)

Efectos biológicos de las ondas de choque

Actualmente, las ondas de choque son utilizadas para el tratamiento de patologías del sistema músculo-esquelético. Después de comprobar la desintegración de piedras en el riñón mediante radiografías de seguimiento, los urólogos prestaron atención a las ondas de choque ya que producían un aumento de la densidad del hueso ilíaco, las ondas de choque destruían los cálculos y a su vez fomentaban la osteogénesis en las áreas cercanas a la zona de tratamiento, lo cual llamó la atención de cirujanos ortopédicos y traumatólogos.

Después de varios estudios de laboratorio comprobaron que las ondas de choque mejoraban el crecimiento óseo y tenían un efecto regenerador en los tendones.

El tratamiento con ondas de choque se ha usado con éxito durante más de 15 años en patologías ortopédicas.

El tratamiento con ondas de choque se expandió rápidamente por todo el mundo para las siguientes indicaciones:

1. Pseudoartrosis y fracturas con retraso de consolidación.
2. Tendinopatía calcificante del hombro.
3. Fasciopatía plantar (con o sin espolón).
4. Epicondilopatía (“codo de tenista”).

Mecanismos de acción de las ondas de choque

Originalmente, se adoptó un modelo mecánico. Las ondas de choque causaban micro-lesiones en el área tratada, iniciando así el proceso de curación del tejido. En la actualidad, las investigaciones básicas demuestran que la suposición original del efecto mecánico tiene que considerarse inexacto. Del modelo mecánico al modelo biológico diversos grupos de investigadores por todo el mundo han realizado estudios demostrando que las ondas de choque provocan una respuesta biológica en el tejido tratado.

Mediante un proceso llamado mecanotransducción, el estímulo mecánico de las ondas de choque genera una respuesta biológica.

El núcleo de las células se activa y se inicia la producción de proteínas responsables de los procesos de regeneración tisular (también llamados “factores de crecimiento”). Las ondas de choque activan la angiogénesis, se forman nuevos vasos sanguíneos. Las ondas de choque incrementan la formación de hueso, aumentando la proliferación y diferenciación de osteoblastos.

Precauciones y contraindicaciones de la terapia con OCE

La sociedad internacional de ondas de choque extracorpóreas y la sociedad española de tratamiento con ondas de choque, han establecido las precauciones en el uso y las contraindicaciones de esta terapia.

Precauciones

- No deben realizarse tratamientos en la proximidad de los pulmones y de vísceras huecas, por peligro de rotura, sangrado o derrames.
- No deben realizarse tratamientos que afecten a los vasos por posibilidad del sangrado.
- No deben realizarse tratamiento en las proximidades del cartílago de crecimiento en los niños por posible afectación del mismo.

Contraindicaciones

- Infección activa en la zona a tratar o infección con repercusión sistémica.
- Tumoración activa o sin criterios de remisión completa.
- Trastornos de coagulación o toma de medicación anticoagulante.
- Pacientes con enfermedad articular inflamatoria diagnosticada.
- Embarazo
- Ser portador de marcapasos.
- Infiltración hace menos de un mes con corticoides tipo depot por posible liberación masiva de estos al torrente circulatorio.

2.4.2 FUNDAMENTACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE

2.4.2.1 TRAUMATOLOGÍA

Según Donoso Patricio (2011); *Síndromes Discapacitantes en Rehabilitación*; define a la traumatología como: “es la especialidad médica que se encarga de estudiar y dar solución a las lesiones del aparato locomotor, abarcando aquellas lesiones de tipo traumático y congénito. En muchas ocasiones se utiliza como sinónimo de la Ortopedia pero es un término poco correcto ya que la Ortopedia no abarca las enfermedades de tipo traumático.

La traumatología se centra en diagnosticar, tratar, rehabilitar y prevenir enfermedades y lesiones del sistema músculo-esquelético”.

Etimológicamente la palabra ortopedia proviene del griego, orthos = derecho y paidos = niño, basada en las frecuentes deformaciones esqueléticas en los niños debidas a poliomielitis, tuberculosis, alteraciones congénitas y otras.

Historia de la traumatología

Posteriormente aparece Hipócrates (460-377 a. de C.), reconocido como Padre de la Medicina y como uno de los grandes precursores de la ortopedia, a través de sus obras como el "Tratado de las fracturas" y el "Tratado de las articulaciones", donde describe el cuadro clínico de las luxaciones traumáticas y congénitas de la

cadera, las artritis supuradas, el pie bot, y algunos métodos terapéuticos con principios similares a los de la actualidad, como la introducción de la tracción en el tratamiento de las fracturas. Durante el Siglo XIX hubo un gran desarrollo de la ortopedia mediante el uso de métodos terapéuticos mecánicos, pero paralelamente, hacia fines de este siglo, se inicia el desarrollo de la cirugía, gracias al empleo del conocimiento de la asepsia, antisepsia, y la anestesia, dando las bases para el desarrollo de la cirugía general, incluyendo la cirugía ortopédica.

2.4.2.2 PATOLOGÍAS DEL PIE

Son múltiples las causas capaces de generar un pie doloroso, incompetente para sostener el peso del cuerpo, propulsarlo en la marcha o equilibrarlo sobre el piso.

Clasificación

- *Malformaciones congénitas.* Ejemplos: pie plano-valgo congénito, pie bot, pie cavo congénito, primer metatarsiano atávico.
- *Lesiones neurológicas.* Ejemplos: pie del poliomielítico, pie de la parálisis cerebral, pie del diabético.
- *Deformaciones adquiridas:* Del pie: pie plano longitudinal, pie plano valgo, pie plano anterior (o transversal).
 - De los dedos: hallux-valgus, hallux-rigidus, dedos en garra (o en martillo), lesiones del 5º dedo.
- *Metatarsalgias.*
- *Talodineas o talalgias.*
- *Artropatías reumáticas: gota úrica, artrosis, artritis reumatoides.*
- *Lesiones vasculares.*
- *Lesiones de partes blandas.*
- *Tumores óseos y de partes blandas.*

Pie plano en el niño

El pie plano del niño es la deformación en la cual el arco interno del pie ha disminuido su altura o ha desaparecido. Como expresión de un defecto congénito

es extremadamente rara, se va conformando después de los 4 años, motivado por un desequilibrio entre la magnitud de la carga del peso corporal y la resistencia muscular-ligamentosa del pie. Los niños se quejan de: marcha tardía, cansancio precoz (quiere que lo lleven en brazos), deformación del calzado, desgastado el borde interno del taco, dolores en las pantorrillas y cara anterior de las piernas y calambres nocturnos.

En la adolescencia, las molestias se mantienen, pero en la generalidad de los casos, cuando hay buen desarrollo muscular, llegan a hacerse asintomáticos.

Pie plano del adulto

Corresponde a la progresión del defecto postural, que ya estaba presente en el adolescente.

Entre los factores que determinan la progresión del defecto, se encuentra:

- Edad, por relajación ligamentosa capsular, de las fascias y aponeurosis.
- Exceso de peso.
- Largas estadias de pie.
- Deficiente potencia muscular, por ello no es raro que se acompañe de dorso redondo, abdomen prominente e insuficiencia muscular raquídea.

Signos:

- Fatiga muscular precoz de pantorrillas.
- Dolor muscular de pierna y planta del pie y del borde interno de la fascia plantar, acentuándose con la marcha en terreno irregular o con la estadia de pie.
- Calambres nocturnos de los músculos de la planta del pie, flexor del ortejo mayor y de la pierna.
- Ocasionalmente dolores musculares del muslo, región lumbar, etc. Puede ocurrir que durante largo tiempo haya un pie plano asintomático, bien compensado, la concurrencia de causas desencadenantes, provocan la

descompensación y el dolor, y ello a veces en plazos muy cortos de tiempo.

Tratamiento

En el niño en crecimiento:

- Calzado con realce interno de suela y taco.
- Contrafuerte firme.
- Calzado con caña.
- Ejercicios de reeducación de los músculos de la pantorrilla, tibial anterior e intrínsecos del pie.
- Baja de peso en los niños obesos.

En el adulto:

- Baja de peso.
- Plantillas ortopédicas con realce interno y anterior.
- Terapia antiinflamatoria en casos de descompensación aguda: reposo, baño caliente de pie, masoterapia, ultratermia, anti-inflamatorios.

Pie Plano Anterior

Es un síndrome doloroso ubicado en toda la extensión del apoyo anterior o metatarsiano del pie (talón anterior). Se produce por una sobrecarga del peso del cuerpo, exagerada y sostenida, sobre el apoyo metatarsiano o talón anterior del pie.

Causas

- Obesidad.
- Larga y mantenida estadía de pie.
- Pie equino patológico (poliomielitis).

- Alineamiento anormal de la cabeza de los metatarsianos. Por causas congénitas, uno o varios metatarsianos son más cortos o más largos que los vecinos.

Ello genera una especial sobrecarga sobre algunos puntos de apoyo (cabeza de metatarsiano) en desmedro de las otras.

- Proyección anormal del peso del cuerpo sobre el arco metatarsiano. Sin duda, es la causa principal en esta patología, y en casi la totalidad de los casos, está determinada por el uso de taco desmesuradamente alto en el calzado femenino.

Consecuencias

- Separación divergente del 1º y 5º metatarsianos, por separación de sus puntos de apoyo.
- Distensión progresiva de todo el aparato ligamentoso que une entre sí las cabezas de los metatarsianos (arco plantar anterior).
- El peso del cuerpo es proyectado directamente sobre las cabezas de los metatarsianos centrales (callosidad plantar central).
- Los artejos, principalmente el 2º y 3º, se encuentran en una posición de hiperextensión dorsal de la primera falange y flexión plantar de la segunda y tercera, hiperqueratosis (callo) en el dorso de la articulación interfalángica proximal y apoyo vertical contra el zapato del tercer artejo (callo distal) y de la uña.

Signos

- Aplanamiento del arco anterior.
- Hiperqueratosis (callosidades) plantares en los sitios de mayor presión (2º, 3º, 4º metatarsianos).
- Artejo en garra.
- Hiperqueratosis del dorso de las articulaciones interfalángica proximales.

- Progresiva atrofia del cojinete plantar del arco anterior, las cabezas de los metatarsianos se palpan bajo la delgada piel plantar.
- Dolor progresivo e invalidante.

Pie Bot

Corresponde a una compleja deformación congénita del pie, caracterizada por la existencia de cuatro deformidades simultáneas: equino, varo, aducto y cavo.

Está considerado dentro del grupo genérico del llamado "pie zambo". Se define como pie zambo aquel que presenta algún grado de deformidad en la estructura arquitectónica de su esqueleto. Se incluyen en este grupo el pie plano-valgo, el pie cavo o equino, etcétera. El pie bot es, por lo tanto, una variedad de pie zambo, que muestra todas las deformaciones posibles dentro de un pie.

Etiopatogenia y clasificación

No están aclaradas y han sido enunciadas diversas causales posibles:

- *Teoría mecánica:* posición viciosa del pie dentro del útero, como consecuencia de mala posición del feto, compresiones anormales por bridas amnióticas, tumores, feto grande, embarazo gemelar, oligoamnios, etcétera.
- *Teoría genética:* producido por un trastorno cromosómico primitivo. Apoyan a esta teoría circunstancias como:
 - Distinta distribución por sexo: 2:1 en favor del sexo masculino.
 - Mayor frecuencia en ciertos grupos familiares: cuando en una familia nace un niño con pie bot, la posibilidad que nazca un segundo niño con el mismo defecto es muy alta (1:35). En cambio, si no hay antecedentes familiares, la posibilidad es de 1:1000 y se interpreta como consecuencia de la mutación de causa desconocida.
- *Teoría neuromuscular:* Es la más aceptada, y corresponde a una ruptura del equilibrio entre la potencia contracturante de los grupos musculares gemelo-sóleo, responsable del equinismo, de los tibiales que determinan la

supinación y de los músculos internos del pie que provocan el cavus y la aducción.

2.4.2.3 TALALGIA

CARDENUTO, R.; (2014) En la revista brasileira de Ortopedia con el tema TALALGIA: FASCITIS PLANTAR, asegura que “la fascitis plantar es un síndrome doloroso muy común, pero su etiología exacta aún sigue siendo oscuro. El diagnóstico es fundamentalmente clínico, basado en la historia clínica y el examen físico. Pruebas de laboratorio complementarias y exámenes de imagen pueden ser útiles para el diagnóstico diferencial. El tratamiento es esencialmente conservador, con una tasa de éxito alta (alrededor del 90%). La esencia del tratamiento conservador es el programa domiciliario de ejercicios para estirar la fascia plantar.

Las indicaciones para el tratamiento quirúrgico sólo se hacen cuando los síntomas persisten sin una mejora significativa, después de al menos seis meses de tratamiento conservador supervisado directamente por el médico.”

Según la Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología – SLAOT; en su revista “TEMAS SELECTOS DE ACTUALIZACIÓN EN LA ORTOPEDIA LATINOAMERICANA, las talalgias son definidas como todo cuadro doloroso que se origina en la zona del talón. Desde el punto de vista topográfico, éstas pueden dividirse en dos tipos:

Talalgias posteriores o proximales Dolor localizado entre el tercio distal del tendón de Aquiles y la cara posterior de la tuberosidad mayor del calcáneo. Esta afección puede originarse en el propio tendón y las estructuras blandas adyacentes o tener origen óseo.

Talalgias distales Cuadro doloroso que se origina en la fascia plantar, pánículo adiposo de la almohadilla del talón, el propio calcáneo o alguna ramificación del nervio plantar externo. Otros tumores, infecciones, enfermedades metabólicas (gota), procesos inflamatorios cutáneos, pueden provocar talalgias distales.

Factores que predisponen la aparición de fascitis plantar

- Anatómicos: pie cavo, pie plano, disimetría de miembros inferiores.
- Funcionales: debilidad del soleo, del tendón de Aquiles o de los músculos intrínsecos del pie.
- Biomecánicos: pronación
- Metabólicos: gota
- Inmunológicos: lupus eritematoso sistémico
- Causa infecciosa
- Causa neurológica
- Causa traumática: fractura de la cortical del espolón
- Pérdida del panículo adiposo plantar
- Otros factores: exceso de uso (típico de atletas), exceso de peso, ancianos (en los que se unen varios factores: peso, pérdida de fuerza de la musculatura del pie y disminución de la capacidad de regeneración”.

Para la Revista iberoamericana de fisioterapia y kinesiología, con el tema: TALAGIA, (2008); existen modalidades de tratamiento que se realizan con bloqueo anestésico del nervio tibial posterior.

“Proporciona anestesia para la planta del pie. Puede realizarse con el paciente en decúbito supino o prono.

Infiltraciones con esteroides. Se plantea que son eficaces en casos resistentes, aunque son mal toleradas por el dolor que ocasionan y no están exentas de cierto riesgo.

Ondas de choque extracorpóreas. Los casos muy rebeldes responden en ocasiones al tratamiento, que ha alcanzado muy buenos resultados con su aplicación desde el año 1996 en los países europeos.

Tratamiento quirúrgico

En algunos casos está indicada la cirugía. Es una intervención mediante la cual se identifica la fascia plantar, se extirpa una pequeña parte de ella y se identifican y

liberan unos pequeños nervios (las ramas plantares del nervio tibial posterior) que en algunas ocasiones se encuentran comprimidos por la fascia plantar, y es esta compresión responsable del dolor”.

2.4.2.4 ESPOLÓN CALCÁNEO

Dimas Mas (2002) *manifiesta que* “un espolón calcáneo es un crecimiento óseo que aparece en el lugar de inserción de los tendones de los músculos del pie o de la pierna al hueso denominado calcáneo, y que ocasiona un dolor agudo a quien lo padece. Entre las causas más comunes para su aparición se encuentran las malas posturas del pie, el sobreestiramiento de la fascia plantar, así como también el uso de calzado inadecuado”.

“Si un espolón calcáneo (eminencia ósea anormal) protruye desde el tubérculo medial, es probable que la fascitis plantar provoque dolor en el lado medial del pie al caminar. Generalmente se desarrolla una bolsa sinovial en el extremo del espolón que puede también inflamarse y hacerse hipersensible”.

Existen estudios que confirman la relación existente entre la fascitis plantar y el espolón calcáneo, originando dolor debido a la inflamación de la misma en el momento de caminar que se asemeja al pisar una tachuela. El espolón es muy frecuente en personas que tienen el arco plantar muy arqueado, problemas de sobrepeso o aquellos que realizan movimientos violentos con el pie.

En el estudio realizado pudo comprobarse que los grupos de edades más afectados están por encima de los 45 años, etapa esta de la vida en que comienza el descenso de los arcos del pie. El mayor número de pacientes fueron mujeres indias amas de casa, cuyo hábito de realizar las actividades domésticas sin usar ningún tipo de calzado puede estar asociado al origen de esta enfermedad, lo que se corresponde con bibliografía consultada (Sarmiento Sánchez, 2009)

La fascitis plantar ha sido diagnosticada muchas veces como espolón calcáneo, el espolón no es la causa de la fascitis, sino consecuencia de la misma. No hay que imaginarlo como un elemento rígido que pincha en el pie. Lo que duele no es el espolón, sino la fascitis, sólo sirve para confirmar la excesiva tracción de la fascia plantar en su inserción proximal en el calcáneo (Madrid, 2007).

Si la fascia está inflamada debido a una sobrecarga continuada, aparece un dolor punzante sobre todo en la cara interna del talón, que suele adquirir mayor intensidad por las mañanas y al empezar a caminar. De acuerdo a su ubicación existen dos tipos de espolón calcáneo:

De localización posterior inferior: ubicado debajo del talón (espolón calcáneo plantar).

De localización posterior superior: ubicado en el punto de inserción del tendón de Aquiles (deformidad de Haglund).

El espolón calcáneo plantar es frecuente, mientras que la deformidad de Haglund tienen una incidencia baja. Ambos espolones calcáneos aparecen debido a la presión y tracción derivadas de un sobreesfuerzo y del uso de calzado inadecuado. La causa de los dolores que aparecen en el espolón calcáneo es la inflamación de la región donde los tendones se insertan en las protuberancias óseas.

Causas

- Puede aparecer en deportes que se practiquen sobre superficies duras.
- Por sobrecarga.
- Variaciones anatómicas en los pies, pronación exagerada, pies planos, planta del pie arqueada y rígida (pies cavos), un tendón de Aquiles corto, falta de flexibilidad de los músculos de la pierna (gemelos), lo cual multiplica la tensión que tiene que soportar la fascia plantar.
- Personas que tiene limitada la flexión del tobillo.
- Síndrome del túnel tarsiano, donde se alteran los nervios y tendones que llegan al pie.
- Fracturas por estrés en el calcáneo (fisuras en el hueso del talón por sufrimiento del mismo).
- Un calzado inadecuado (suela demasiado rígida o demasiado blanda, desgaste excesivo del talón).
- Correr sobre las puntas de los pies, también los descensos pueden favorecer la fascitis, sobretodo en atletas con desequilibrios biomecánicos en extremidades inferiores que les obligan a apoyar mal, la diferencia de

longitud (dismetría) de las extremidades inferiores, tibias curvadas o caderas en anteversión.

- El sobrepeso: un sobrepeso de 3kg aporta en cada apoyo un impacto suplementario de 9kg, lo que puede llevar a una sobrecarga con el paso de los kilómetros. Aumento de peso repentino (embarazo), donde el sistema musculo ligamentoso que sujeta el pie resulta insuficiente para el peso de la persona.
- Atrofia de la almohadilla grasa natural del pie.
- La fascitis plantar ocurre principalmente cuando se somete a estrés repetido al talón, sobre todo cuando se corre sobre terrenos o superficies duras.

Síntomas

El síntoma primario de la fascitis plantar es el dolor localizado específicamente en el área de carga de peso del talón. Comúnmente es más severo durante los primeros pasos al levantarse de la cama, disminuye en cierta medida con la actividad por la distensión de la fascia, y reaparece de nuevo tras un periodo de descanso. Rara vez hay inflamación visible, enrojecimiento, u otros cambios aparentes en la piel. Es frecuente entre personas que practican deportes, individuos con sobrepeso, personas con arco elevado o pie plano, y a menudo son mujeres con pies largos y estrechos.

Signos y Exámenes

Los hallazgos del examen típico abarcan:

- Hinchazón leve
- Enrojecimiento
- Sensibilidad en la parte inferior del talón

Diagnóstico:

No se necesitan hacer pruebas especiales para detectar una fascitis plantar. Los médicos al explorar al paciente, e interrogarle haciendo una correcta historia, pueden llegar al diagnóstico. Las radiografías servirán para observar la existencia de picos en el calcáneo (espolón calcáneo), que aparece en ocasiones, aunque su

presencia o ausencia no es condición indispensable para el diagnóstico de la fascitis plantar. Otras pruebas también pueden ayudar para el diagnóstico como es el caso de la ecografía.

2.5 Hipótesis

La aplicación de ondas de choque es eficaz en el tratamiento de espolón calcáneo en pacientes que acuden al área de rehabilitación física en el Hospital del IESS Ambato.

2.6 Señalamiento de variables

Unidad de observación

Pacientes con diagnóstico de espolón calcáneo que asisten al área de rehabilitación Física del Hospital IESS Ambato.

Variable Dependiente

- Espolón calcáneo

Variable Independiente

- Ondas de choque

Término de relación

- Eficaz

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la investigación

El presente trabajo tiene un enfoque cuali-cuantitativo con dominancia del método cualitativo resguardada en el campo teórico- científico de calidad que son de gran importancia para obtener los resultados ante los objetivos planteados en esta investigación y poder entender el fenómeno social que cursa el paciente que padece espolón calcáneo.

El método cualitativo es una herramienta confiable que brinda información estadísticamente segura y es fácil de entender.

3.2 Modalidades de la Investigación

Esta investigación está guiada por las siguientes modalidades básicas de investigación:

Investigación de Campo: El estudio sistemático de los hechos se realizará en el hospital IESS de la ciudad de Ambato, permitiendo el conocimiento más a fondo del investigador, consintiendo plenamente a la fuente de información ya establecida en la base de datos del hospital antes mencionado.

Investigación Documental-Bibliográfica: Esta investigación se basara en diferentes documentos bibliográficos como: libros, artículos y publicaciones de internet, revistas científicas, leyes y otras que permiten clarificar, ampliar, comparar y llegar a establecer conclusiones.

3.3 Nivel de la Investigación

En la metodología se considera los siguientes niveles de investigación:

Exploratoria: En este nivel de conocimiento científico se deberá indagar a los pacientes involucrados que padecen espolón calcáneo sobre el problema de investigación para llegar a comprobar la hipótesis.

Descriptiva: Se utiliza el método descriptivo ya que además de encontrar solución al problema planteado, también se redactaran las características de las variables en este caso la definición, la clasificación, la utilidad entre otras.

Asociación de variables: Se establece una relación entre las variables; las ondas de choque serán elemento importante en el tratamiento de espolón calcáneo.

3.4 Población y muestra

El universo de estudio lo constituyen todos los pacientes que padecen espolón calcáneo, con quienes se cuenta para la población y muestra de la investigación.

Pacientes con terapia convencional (grupo control)	12
Pacientes con aplicación de Ondas de Choque (grupo experimental)	12
Total de Pacientes con espolón calcáneo	24

Tabla No. 2 Población y Muestra

Elaborado por: Marcelo Santana

3.5.1 Operacionalización de las variables

Variable Independiente: Ondas de Choque

CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Son ondas acústicas de presión de alta energía capaces de penetrar el tejido, desde el lugar de su generación a la zona afectada.	Ondas Sonora	5 a 10 minutos 15,0Hz 15 sesiones	¿Cuál es el tiempo de aplicación de las ondas de choque? ¿Con que frecuencia se debe aplicar las ondas de choque? ¿Cuál es el número total de terapias que se debe emplear?	Observación	Registro

Tabla No. 3 Operacionalización de la variable independiente

Elaborado por: Marcelo Santana

3.5.2 Variable Dependiente: Espolón calcáneo

CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADOR	ÍTEMS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Un espolón calcáneo es un crecimiento óseo que aparece en el lugar de inserción de los tendones de los músculos del pie o de la pierna al hueso denominado calcáneo, y que ocasiona un dolor agudo a quien lo padece.	Sintomatología	Dolor punzante en los talones, que va cediendo en la caminata.	¿Cuáles son los síntomas del espolón calcáneo?	Observación	Escala Visual Análoga del Dolor.
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica de deportes en superficies duras. • Sobrepeso • Pronación exagerada de los pies, pies planos. 	¿Cuáles son las causas que originan espolón calcáneo?		

Tabla No. 4 Operacionalización de la variable dependiente

Elaborado por: Marcelo Santana

3.6 Plan de Recolección de Información.

Con los datos recogidos se procede a realizar lo siguiente:

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para aliviar la sintomatología del paciente de este modo alcanzar los objetivos que se plantearon en la investigación y así comprobar la hipótesis.
2. ¿De qué personas?	Pacientes afiliados que acuden al área de rehabilitación física del Hospital del IESS.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Ondas de choque
4. ¿Quién?	Investigador: Santana Delgado José Marcelo
5. ¿A quiénes?	Pacientes afiliados de 40 a 65 años de edad que padecen espolón calcáneo.
6. ¿Cuándo?	2015
7. ¿Dónde?	Hospital del Seguro Social IESS
8. ¿Cuántas veces?	Una vez (investigación)
9. ¿Qué técnica de recolección?	Observación Directa
10. ¿Con que?	Escala análoga visual del dolor.

Tabla No. 5 Plan de recolección de información

Elaborado por: Marcelo Santana

3.7 Procesamiento y análisis

Los datos recogidos se transformaran según los siguientes procedimientos:

1. Revisión crítica de la información obtenida del sistema informático de datos del hospital del IEES.
2. Repetición de la recolección en ciertos casos para corregir fallas de contestación.
3. Tabulación según la variable de la hipótesis.
4. Elaboración de cuadros estadísticos.
5. Presentación grafica de datos.
6. Análisis e interpretación de resultados.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis e Interpretación de Resultados

El desarrollo de esta investigación se obtiene por medio de Historias Clínicas aplicadas a los pacientes cuyos resultados se enuncian a continuación:

ONDAS DE CHOQUE EN ESPOLÓN CALCÁNEO EN PACIENTES DE 40 A 65 AÑOS DE EDAD QUE ACUDEN AL ÁREA DE REHABILITACIÓN FÍSICA EN EL HOSPITAL DEL IESS AMBATO”

4.1.1 Eva inicial

EVA Inicial				
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia	0	0%	0	0%
Leve	0	0%	0	0%
Moderada	2	17%	1	8%
Grave	10	83%	11	92%

Tabla No. 5 Eva Inicial

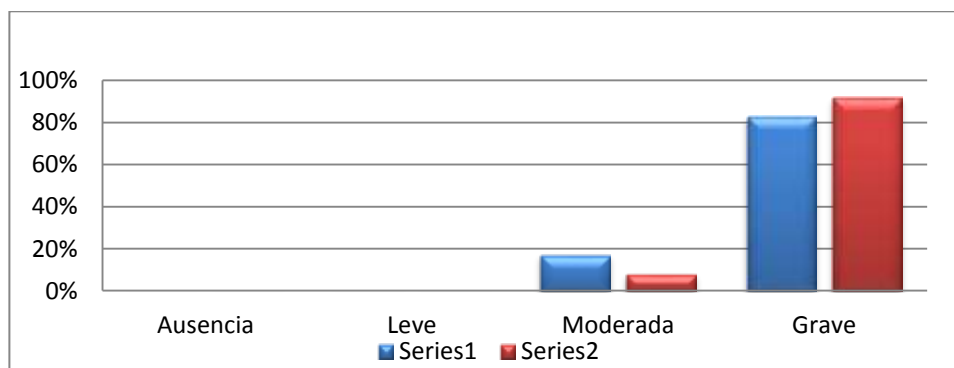


Gráfico No. 12 Eva Inicial

Elaborado: Marcelo Santana

Análisis

En la escala de Eva inicial encontramos que el grupo control ausencia 0%, leve 0%, moderada 17%, grave 83% grupo experimental ausencia 0%, leve 0%, moderada 8%, grave 92%

Interpretación

Como se puede determinar existe un alto porcentaje de pacientes del grupo de estudio tanto control como experimental que presentan dolor insoportable o grave que es un incapacitante para la marcha.

4.1.2 Eva Final

EVA Final				
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia	0	0%	10	83%
Leve	1	8%	2	17%
Moderada	3	25%	0	0%
Grave	8	67%	0	0%

Tabla No. 6 Eva Final

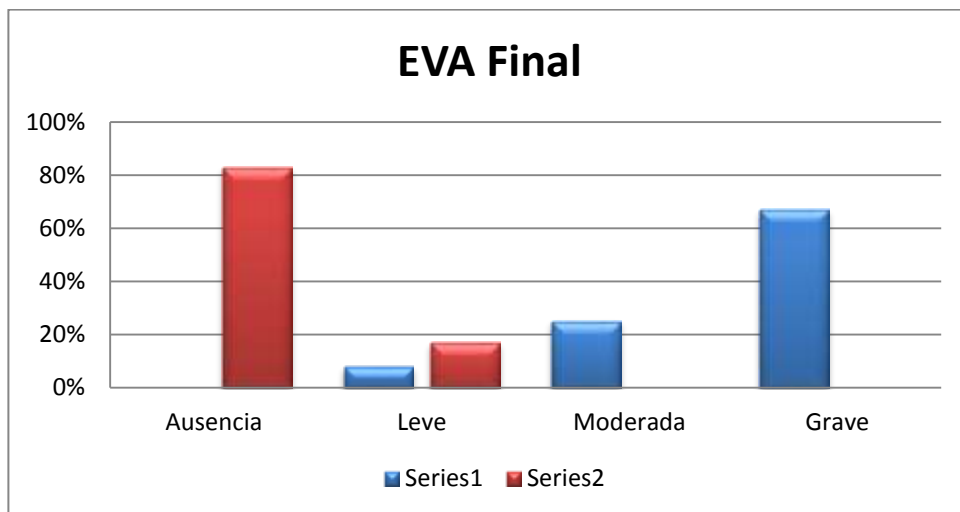


Gráfico No. 4 Eva Final

Elaborado: Marcelo Santana

Análisis

En la escala de Eva inicial encontramos que el grupo control ausencia 0%, leve 8%, moderada 25%, grave 67% grupo experimental ausencia 83%, leve 17%, moderada 0%, grave 0%

Interpretación

Como se puede determinar en el grupo experimental observamos gran mejoría ya que en la mayor parte han desaparecido el dolor, mientras tanto en el grupo control aún no se encuentra una mejoría relevante.

4.1.3 AMBULATORY CLASSIFICATOR INICIAL

AMBULATORY CLASSIFICATOR INICIAL				
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Nivel 1	2	17%	4	34%
Nivel 2	7	58%	7	58%
Nivel 3	3	25%	1	8%
Nivel 4	0	0%	0	0%
Nivel 5	0	0%	0	0%

Tabla No. 7 AMBULATORY CLASSIFICATOR

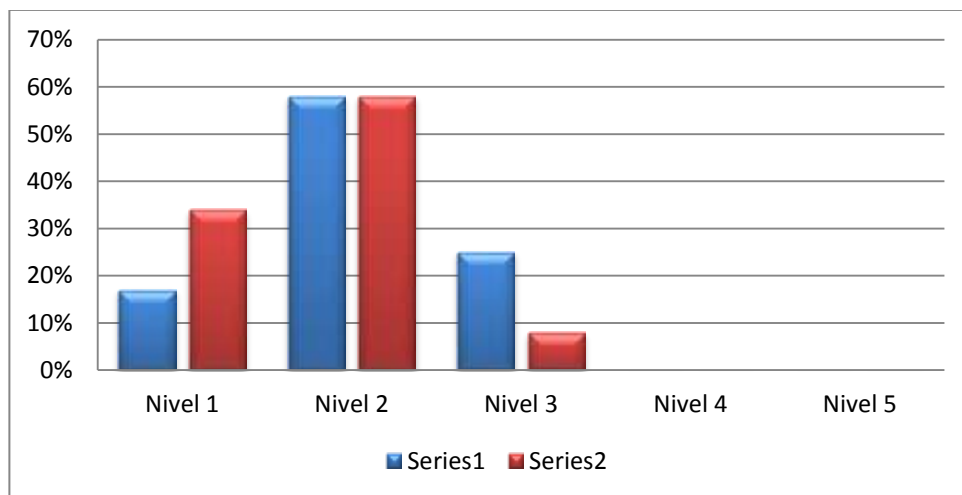


Gráfico No. 5 AMBULATORY CLASSIFICATOR

Elaborado: Marcelo Santana

Análisis

En la escala de Eva inicial encontramos que el grupo control nivel1 17%, nivel2 58%, nivel3 25%, nivel 4 0%, nivel 5 0%, grupo experimental nivel1 34%, nivel2 58%, nivel3 8%, nivel 4 0%, nivel 5 0%,

Interpretación

Como se puede notar los pacientes tienen una gran dificultad para realizar la marcha debido a la presencia del dolor lo cual provoca que exista una marcha antálgica lo cual es un incapacitante para su correcto desenvolvimiento en la vida diaria.

4.1.4 AMBULATORY CLASSIFICATOR INICIAL

AMBULATORY CLASSIFICATOR FINAL				
	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Nivel 1	0	0%	0	0%
Nivel 2	5	42%	0	0%
Nivel 3	6	50%	1	8%
Nivel 4	1	8%	2	17%
Nivel 5	0		9	75%

Tabla No. 8 AMBULATORY CLASSIFICATOR

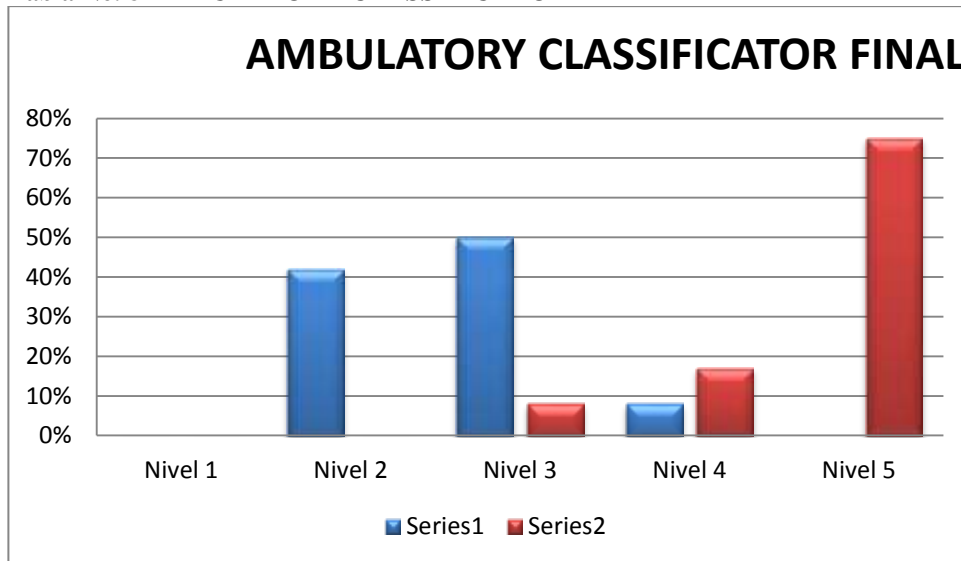


Gráfico No. 6 AMBULATORY CLASSIFICATOR

Elaborado: Marcelo Santana

Análisis

En la escala de Eva inicial encontramos que el grupo control nivel1 0%, nivel2 42%, nivel3 40%, nivel 4 8%, nivel 5 0%, grupo experimental nivel1 0%, nivel2 0%, nivel3 8%, nivel 4 17%, nivel 5 75%,

Interpretación

Como se puede determinar en el grupo control aun presentan problemas para realizar la marcha mientras tanto en el grupo control el dolor a disminuido por ende la marcha antálgica desapareció, y la marcha se normalizo.

4.2 Verificación de Hipótesis

4.2.1 Planteo

La aplicación de ondas de choque es eficaz en el tratamiento de espolón calcáneo en pacientes que acuden al área de rehabilitación física en el Hospital del IESS Ambato.

ANOVA de un factor

[Conjunto_de_datos1]

Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
eva inicial	Control	12	7,92	1,379	,398	7,04	8,79	5	10
	Experimental	12	8,42	1,240	,358	7,63	9,20	5	10
	Total	24	8,17	1,308	,267	7,61	8,72	5	10
eva final	Control	12	6,92	1,929	,557	5,69	8,14	2	9
	Experimental	12	1,08	,289	,083	,90	1,27	1	2
	Total	24	4,00	3,270	,668	2,62	5,38	1	9

ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
eva inicial	Inter-grupos	1,500	1	1,500	,872	,360
	Intra-grupos	37,833	22	1,720		
	Total	39,333	23			
eva final	Inter-grupos	204,167	1	204,167	107,371	,000
	Intra-grupos	41,833	22	1,902		
	Total	246,000	23			

T-TEST

/TESTVAL=0

/MISSING=ANALYSIS

/VARIABLES=mejoria

/CRITERIA=CI(.95).

Verificación de la hipótesis de acuerdo al estudio realizado y luego de su análisis se comprueba que es estadísticamente significativa con menos del 0,05 entre el grupo de control y el grupo experimental, por lo que se verifica la hipótesis concluyendo que las ondas de choque son eficaces en el tratamiento del espolón calcáneo de los pacientes de 40 a 65 años de edad que acuden al área de rehabilitación física del IESS Ambato.

CAPÍTULO V

4.1 CONCLUSIONES

- Se concluye que existe prevalencia elevada de los pacientes con Espolón Calcáneo que acuden al área de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Ambato ya que corresponde a la octava patología con mayor afluencia de la misma siendo un a cortante para realizar actividades cotidianas para el paciente
- Se determinó existe un alto porcentaje de pacientes que acude al área de rehabilitación física del Hospital del IESS Ambato, con espolón calcáneo de un 12% de la totalidad de pacientes que acuden a diario de los cuales la mayor parte eran mujeres.
- Se observó con los datos obtenidos en la evaluaciones del dolor en los dos grupos de estudio encontramos que el electrochoque obtuvo mejores resultados con comparación a la terapia física tradicional donde se evidencio que la inflamación disminuyo y por ende el dolor desapareció.
- Se pudo establecer cuáles son los puntos necesarios de aplicación de Electrochoque son útiles para disminuir la sintomatología del dolor, y mejorar la marcha además de cuál es la intensidad apropiada y así usar un protocolo adecuado.

4.2 RECOMENDACIONES

- El tratamiento debe ser ordenado e individualizado dependiendo del grado de dolor que presenta el paciente para su correcta recuperación.
- Dentro de un plan de tratamiento fisioterapéutico debe estar un correcto programa de ejercicios de elongación que entre más rápido disminuirá la inflamación de los tejidos blandos que rodean al espolón calcáneo.
- Insistir que el paciente debe relajar sus pies y no mantener posturas anormales en los mismos y cambiar de posicionamiento para disminuir el riesgo que es propensa la población que labora en estado de bipedestación.
- Tomar en cuenta que no todo los pacientes necesitan demasiado tiempo, ni los puntos de aplicación ya que esto depende del estado en el cual se encuentra el dolor y su incapacidad funcional.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Título: Protocolo de ondas de Choque en espolón calcáneo

6.1 Datos Informativos

6.1.1 Institución ejecutora:

Universidad Técnica de Ambato, Hospital del IESS Ambato

6.1.2 Beneficiarios:

Pacientes que presentan espolón calcáneo, profesionales de rehabilitación física del IESS, de la Universidad Técnica de Ambato, sociedad en general.

6.1.3 Entidad Responsable:

Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social IESS Ambato y la Universidad Técnica de Ambato.

6.1.4 Ubicación:

6.1.4.1 **Provincia:** Tungurahua

6.1.4.2 **Ciudad:** Ambato

6.1.4.3 **Dirección:** Av. Dr. Rodrigo Pachano Lalama 10-76 y Edmundo Martínez

6.1.5 Tiempo estimado para la ejecución de la propuesta:

6.1.5.1 Fecha de Inicio: Enero 2015

6.1.5.2 Fecha de Finalización: Febrero 2015

6.1.6 Equipo Técnico Responsable:

Lic. Lisseth Salazar: Tutora de la investigación

Dr. Mabel Chimbo: Responsable del Área de Terapia Física

Marcelo Santana: Investigador

6.1.7 Costo:

1.200,00 USD

6.2 Antecedentes de la Propuesta

Este síndrome incluye otros 3, que se presentan de forma progresiva: la fascitis plantar, la periostitis subcalcánea y el espolón propiamente dicho. La clínica de este síndrome ha sido asociada por muchos años con el espolón en sí, a pesar de conocerse su presencia en el 15 % de los pacientes asintomáticos y presentarse fuera de la inserción plantar en el 50 % de los casos con síntomas. Los espolones óseos, tienen dos orígenes diferentes bien definidos. Uno es secundario a los procesos inflamatorios de causa degenerativa, debido a la tensión crónica de los puntos de fijación ligamentosos en las tuberosidades óseas correspondientes, por el exceso de uso funcional (obesidad, tiempo prolongado en posición de pie), por la edad o por mal alineamiento en los huesos de los pies; el otro está relacionado con los procesos inflamatorios locales de origen inmunológico asociados a las espondiloartropatías. La fascia plantar consiste en la inflamación del tejido fibroso, grueso y tenso, situado en la planta del pie; puede insertarse en el hueso del talón y desplegarse hacia delante para anclarse en la base de los dedos. Esto puede originar la aparición de un espolón, que aparece en aproximadamente el 50 % de los casos. El espolón es un fenómeno secundario y no el origen del

dolor.(Sarmiento Sánchez Eduardo, Suárez Monzón Horacio, & Delgado Figueredo Rolando, 2009)

6.3 Justificación

La propuesta es de interés, ya que se creara, un protocolo de tratamiento de aplicación de la Onda de Choque como tratamiento del Espolón calcáneo, además porque es viable de realizar para el área de Medicina Física cuenta con los recursos y espacio adecuado, lo que favorece al momento de realizar el tratamiento y así disminuir el tiempo de tratamiento lo que nos ayuda a reincorporar al paciente a su vida cotidiana y así mejorar su marcha y la estabilidad para la marcha, lo cual es factible porque se pretende una nueva forma de tratamiento que nos ayuda de una forma óptima y fortuita en el tratamiento del Espolón Calcáneo.

6.4 Objetivos

6.4.1 General

Aplicar el protocolo de tratamiento a base de Ondas de Choque en pacientes con diagnóstico de espolón calcáneo en pacientes que acuden al Área de Rehabilitación Física del Hospital del IESS Ambato.

6.4.2 Objetivos Específicos

- Evaluar al paciente previo a la aplicación de las Ondas de Choque para diferenciar el tipo de espolón calcáneo..
- Aplicar las ondas de choque en el Espolón calcáneo
- Crear una guía de tratamiento en las lesiones del Espolón Calcáneo

6.5 Análisis de Factibilidad

La investigación es factible porque beneficiara al Área de Medicina Física y Rehabilitación, a los profesionales y pacientes ya que con la aplicación de la misma disminuye el tratamiento porque reduce el tiempo y así se evita las secuelas que aparecen lo cual nos ayudara a cumplir los objetivos planteados

La aplicación del Equipo de Electroterapia debe ser de forma ordenada e individualizada lo cual se debe contar con el adecuado conocimiento del aparato y que los recursos necesarios sean óptimos en este tratamiento

Se verificara la evolución del tratamiento, el tiempo de tratamiento mínimos comprobando que se recuperen en menor tiempo así mismo el paciente podrá reintegrarse a la sociedad lo más pronto posibles. (Santana.M, 2015)

6.6 Fundamentación Científico – Técnica

El tratamiento del espolón calcáneo puede ser de tipo conservador y/o quirúrgico. El tratamiento conservador incluye reposo, fisioterapia, uso de taloneras y de soportes del arco, una selección adecuada del calzado, férulas nocturnas, entre otros. Cuando se presentan casos muy agudos o resistentes, se colocan yesos que puede aliviar y ocasionalmente solucionarlo. La opción farmacológica a través de analgésicos antiinflamatorios orales, puede proporcionar mejoría. La administración parenteral de corticoides y anestésicos locales puede ser muy eficaz en casos resistentes. En los últimos años se han publicado diversos trabajos que muestran alternativas dentro de

los tratamientos conservadores como empleo de la terapia por fotorradiación y el uso de ondas de choque extracorpóreas.(Sarmiento Sánchez Eduardo et al., 2009)

Las ondas de choque son un tipo de ultrasonido focalizado o radial de alta energía en forma de ondas de choque, basada en la estimulación celular para la generación mediadores que permitan acelerar el proceso cicatrización normal en un área lesionada.

En principio utilizado como desintegrador mecánico de cálculos renales, su uso permitió cambiar en Urología un esquema altamente invasivo a uno totalmente extracorpóreo. (no invasivo) La evolución hacia la disolución de calcificaciones ortopédicas resultó en el descubrimiento de efectos biológicos mucho más allá del simple efecto mecánico romper una calcificación.

El descubrimiento de la estimulación por ondas de choque de la angiogénesis, de la reparación tisular por factores de crecimiento, y mensajeros intercelulares como los Óxidos Nítricos o los Radicales Libres, ha representado la validación científica de los hallazgos y resultados clínicos favorables de esta terapia en los últimos años.

El solo hecho de estimular el sistema de mecano transducción celular con fines terapéuticos a través de ultrasonido, es un cambio fundamental en la historia de la medicina.

Este camino de investigación ya ha generado líneas de trabajo en muchas universidades del mundo, desarrollado por líderes de la industria y premios internacionales incluyendo una nominación a premio nobel.

Una herramienta no invasiva, que no irradia, que no tiene complicaciones mayores conocidas y que genera vasos sanguíneos nuevos. No solamente es una extraordinaria arma terapéutica en muchas aplicaciones, si no que además una solución a los problemas crónicos que sufren a diario miles de personas.(Campos Gonzalez Adrian, 2010)

Método de evaluación del Espolón Calcáneo

Los pacientes con espolón calcáneo de este estudio se valorará el dolor mediante eva y la marcha con la Instrumentos usados para la evaluación:




- Equipo de onda de choche
- Hielo
- Camilla
- Protectores auditivos

6.8 Modelo Operativo del Tratamiento del Espolón Calcáneo

Objetivos

- Recuperar la motricidad del pie, con espolón calcáneo
- Disminuir el dolor en los casos que lo presentan dolor
- Disminuir la inflamación presente en el mismo.

Tabla No. 12 Protocolo de Tratamiento

Zona	Posición del terapeuta	Frecuencia	Ilustración
Maleolar	El fisioterapeuta se colocara en la parte inferior frente a los pies del paciente	Impulsos:500imp Presión: 1,0 bares Frecuencia:15,0Hz	
Facies del pie	El fisioterapeuta se colocara en la parte inferior frente a los pies del paciente	Impulsos:500imp Presión: 1,0 bares Frecuencia:15,0Hz	
Tendón Aquiles	El fisioterapeuta se colocara en la parte lateral inferior ,al costado de la pierna	Impulsos:500imp Presión: 1,0 bares Frecuencia:15,0Hz	

Cuadro 9 Protocolo de Tratamiento Para Espolón Calcáneo
Elaborado: Marcelo Santana

6.9 Administración de la propuesta

La presente propuesta va estar administrada por el investigador , quien se constituirá como la persona encargada de orientar a la correcta aplicación del tratamiento sugerido, prestará la ayuda indispensable y responderá a las inquietudes con claridad, se podrá contar además con la colaboración de la licenciada encargada del Laboratorio de Fisioterapia reduciendo así la posibilidad de error en la ejecución .

6.10 Plan Monitoreo y Evaluación de la Propuesta

Se verificara la eficacia de las Ondas de Choque radiales en los pacientes que presentan Espolón Calcáneo son beneficiosos para alcanzar los objetivos de reducir el dolor y mejorar la a marcha para lo que se utilizara la escala de Eva y la escala AMBULATORY CLASSIFICATOR

Tabla No. 13 Plan de Evaluación

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Qué evaluar?	Los resultados que se obtuvieron con la aplicación del tratamiento.
2.- ¿Por qué evaluar?	Para determinar si los efectos obtenidos fueron positivos o no.
3.- ¿Para qué evaluar?	Para poder establecer si los objetivos se cumplieron.
4.- ¿Con qué criterios?	Criterio de incursión social e independencia.
5.- ¿Indicadores?	Guía de Tratamiento Fisioterapéutico Geriátrico empleando Movilización Manual más Fortalecimiento para Osteoartrosis de rodillas. Resultados Acogida por parte de los pacientes

	Aceptación de la nueva propuesta
6.- ¿Quién evaluará?	Fisioterapeuta
7.- ¿Cuándo evaluar?	Al inicio y al final de las tres semanas indicadas para ejecutar el tratamiento.
8.- ¿Cómo evaluar?	Con la aplicación de Test muscular Daniels, Test Goniométrico, Escala del dolor EVA.
9.- ¿Fuentes de información?	Trabajo de investigación. Fisioterapeuta
10.- ¿Con qué evaluar?	Con la aplicación de los test evaluativos al inicio y final de la ejecución del tratamiento.

Cuadro 10 Plan de Evaluación
Elaborado: Marcelo Santana

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Cabezas, M; (2012); “El Terapeuta Físico en Cuidados Paliativos”; Revista ecuatoriana “Fisioterapia Al Día”; Edición N° 17; pág.; 36.
- Campos Gonzalez Adrian. (2010). Clinica de Fisioterapia y Rehabilitacion. Recuperado 18 de marzo de 2015, a partir de http://fisioterapiacostarica.com/terapia_ondas_de_choque.php
- Dimas Mas. (2002). *Mi Primer Maratón: Experiencia y Ciencia de una Carrera Mítica*. Barcelona: Paidotribo. Recuperado a partir de <https://books.google.com.ec/books?id=IRbVtbgoqosC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Dimas+Mas%22&hl=es&sa=X&ei=z34IVezmFcmvggSUpYSwAQ&ved=0CBwQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false>
- Donoso Patricio. (2011). *Kinesiología básica y kinesiología aplicada* (3a ed.). Quito: Universidad Central del Ecuador. Recuperado a partir de http://educacionvirtual.uta.edu.ec/pmb/opac_css/index.php?lvl=author_see&id=24053
- SETOC. (2011). - SETOC - Sociedad Española de Tratamientos con Ondas de Choque. Recuperado 16 de marzo de 2015, a partir de <http://www.setoc.es/quienessomos.php>
- Vila Lázaro. (2012, diciembre 28). Los “espolones “ aparecen después de los 40 años | Diario El Mercurio – Cuenca Ecuador Vía @mercurioec. Recuperado 16 de marzo de 2015, a partir de <http://www.elmercurio.com.ec/362617-los-espolones-aparecen-despues-de-los-40-anos/#.VQdAsuEYHFU>
- Villegas Manuel. (2011, junio 25). Camine con paso firme y prevenga los espolones [Noticias]. Recuperado 16 de marzo de 2015, a partir de

<http://www.ppelverdadero.com.ec/30s/item/camine-con-paso-firme-y-prevenga-los-espolones.html>

CITAS BIBLIOGRÁFICAS – BASE DE DATOS UTA

- EBRARY** Almagro Urrutia, Z. E. (2007). *Corrientes diadinámicas y galvánicas en el tratamiento de la disfunción temporomandibular*. Recuperado el Marzo de 2015, de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/reader.action?docID=10174273&ppg=4>
- SCIELO** CARDENUTO, R.; (2012). “Talalgia: fascitis plantar”;recuperado el 29 de 01 de 2015, de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010236162014000300213&lang=pt
- EBRARY** García Sánchez, L. V. (2012). *Interrelaciones en procesos terapéuticos: una mirada a la fisioterapia*. Recuperado el Marzo de 2015, de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/reader.action?docID=10721521&ppg=38>
- EBRARY** Madrid, U. C. (2007). *Revista internacional de ciencias podológicas. Vol. 1, N° 1. Año 2007*. Recuperado el Marzo de 2015, de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/detail.action?docID=10436502&p00=talalgia>
- SCIELO** Moya, D., & Patiño, O. (21 de 11 de 2012). *Revista de la Asociacion Argentina de Ortopedia y Traumatología*. Obtenido de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1852-74342012000400002&script=sci_arttext

- SCIELO** Orellana, A., Hernandez, A., & Larrea, C. (3 de Marzo de 2010). *edita@grupoaran.com*. Recuperado el 29 de 01 de 2015, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462010000200002&lang=pt
- EBRARY** Sarmiento Sánchez Eduardo, Suárez Monzón Horacio, & Delgado Figueredo Rolando. (2009). *Tratamiento quirúrgico del espolón calcáneo ebrary ProQuest Reader*. Cienfuegos: Centro Provincial de la ciencias Médicas en Cienfuegos. Recuperado a partir de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/reader.action?docID=10337433>
- EBRARY** Vernaza Pinzón, P. (2011). *Producción científica latinoamericana de fisioterapia / kinesiología. Aquichan. 11(1): 94-107, 2011*. Recuperado el Marzo de 2015, de <http://site.ebrary.com/lib/utasp/reader.action?docID=10559606&ppg=6>