

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

TEMA:

EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE LA FASCITIS PLANTAR EN PACIENTES QUE ACUDEN AL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE NOVIEMBRE 2013 A ABRIL 2014.

“TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO (A) EN CIENCIAS DE LA SALUD EN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA”.

AUTORA:

CATHERINE NATALY RAMOS ORNA

TUTOR:

MgS. MARIO LOZANO

RIOBAMBA – ECUADOR

2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE LA FASCITIS PLANTAR EN PACIENTES QUE ACUDEN AL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE NOVIEMBRE 2013 A ABRIL 2014.

Tesina de grado de licenciatura aprobado en el nombre de la Universidad Nacional de Chimborazo por el siguiente jurado a los 09

Del mes de Diciembre del año 2014.

Presidente

Firma

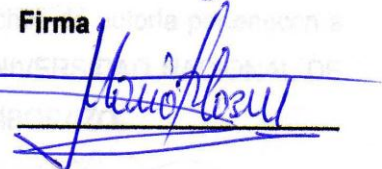
Lic. Laura Guaña



Miembro 1

Firma


Mgs. Mario Lozano



Miembro 2

Firma

MgSc. Carlos Vargas



DERECHOS DE AUTORÍA

Yo Catherine Nataly Ramos Orna, soy responsable de las doctrinas, pensamientos y resultados expuestos en el presente trabajo investigativo y los derechos de autoría pertenecen a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.



Catherine Nataly Ramos Orna

C.I. 0604704965

DEDICATORIA

A mis padres por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional en todo momento a mi hermana, a mi esposo y en especial a Dios por enviarme a mi tierna hija Vicky. Mil gracias por su apoyo brindado.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por bendecirme y permitirme vencer obstáculos para poder llegar a culminar mi carrera. Al templo del saber la Universidad Nacional de Chimborazo por brindarnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales. A mi tutor de tesis, MgS. Mario Lozano por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos que ayudan a formarte como persona e investigador.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO I | 3 |
| 1 PROBLEMATIZACIÓN | 3 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 3 |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 4 |
| 1.3 OBJETIVOS | 4 |
| 1.3.1 OBJETIVO GENERAL | 4 |
| 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 4 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN | 4 |
| CAPÍTULO II | 6 |
| 2 MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL | 6 |
| 2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 6 |
| 2.2.1 HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA | 6 |
| 2.2.2 ANATOMIA DEL PIE | 10 |
| 2.2.3 FASCIA PLANTAR | 29 |
| 2.2.4 FASCITIS PLANTAR | 44 |
| 2.2.5 EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA | 59 |
| 2.2.6 FISIOTERAPIA | 62 |
| 2.2.7 AGENTES FÍSICOS | 63 |
| 2.3 TRATAMIENTO | 64 |
| 2.4 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS | 79 |
| 2.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES | 82 |
| 2.5.1 HIPÓTESIS | 82 |
| 2.5.2 VARIABLES | 82 |
| CAPÍTULO III | 85 |
| 3 MARCO METODOLÓGICO | 85 |
| 3.1 MÉTODO CIENTÍFICO | 85 |
| 3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 85 |
| 3.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 86 |
| 3.1.3 TIPO DE ESTUDIO | 86 |
| 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA | 86 |
| 3.2.2 MUESTRA | 86 |
| 3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS | 87 |
| 3.3.1 TÉCNICA DE OBSERVACIÓN | 87 |
| 3.3.2 INSTRUMENTOS | 87 |
| 3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS | 87 |
| 3.4.1 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS | 87 |
| CAPÍTULO IV | 88 |
| 4.1 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS | 96 |
| CAPÍTULO V | 99 |
| 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 99 |
| 5.1 CONCLUSIONES | 99 |
| 5.2 RECOMENDACIONES | 99 |

| | |
|---------------------------|-----|
| BIBLIOGRAFÍA ----- | 101 |
| ANEXOS ----- | 103 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabla N.1. | Protocolo de tratamiento ----- | 77 |
| Tabla N.2. | Protocolo de tratamiento con mejor resultado----- | 78 |
| Tabla N.3. | Edades pacientes ----- | 89 |
| Tabla N.4. | Ocupaciones pacientes----- | 90 |
| Tabla N.5. | Dolor al inicio----- | 91 |
| Tabla N.6. | Dolor al final ----- | 92 |
| Tabla N.7. | Pacientes con/sin Claudicar ----- | 93 |
| Tabla N.8. | Protocolo de Tratamiento ----- | 94 |
| Tabla N.9. | Mejoría de los Pacientes ----- | 95 |
| Tabla N.10. | Comprobación hipótesis ----- | 96 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|----------------|---|----|
| Gráfico N. 1. | Pie visto desde el empeine ----- | 10 |
| Gráfico N. 2. | Huesos del tarso ----- | 13 |
| Gráfico N. 3. | Huesos del pie ----- | 14 |
| Gráfico N. 4. | Tibial anterior----- | 19 |
| Gráfico N. 5. | Tibial posterior ----- | 20 |
| Gráfico N. 6. | Peroneo lateral largo ----- | 21 |
| Gráfico N. 7. | Peroneo lateral corto ----- | 22 |
| Gráfico N. 8. | 1. Lubricales, 2. Flexor corto dedo gordo ----- | 23 |
| Gráfico N. 9. | Flexor largo de los dedos ----- | 24 |
| Gráfico N. 10. | 2. Flexor corto plantar, 3. Flexor largo del dedo gordo----- | 25 |
| Gráfico N. 11. | 1. Extensor común de los dedos. 2. Pedio. 3. Extensor propio del dedo gordo - | 27 |
| Gráfico N. 12. | Fascia Plantar----- | 30 |
| Gráfico N. 13. | Trípode Plantar y Arcos del pie----- | 38 |
| Gráfico N. 14. | Inflamación de la fascia Plantar ----- | 43 |
| Gráfico N. 15. | Fascia Plantar----- | 44 |
| Gráfico N. 16. | Espolón calcáneo ----- | 58 |
| Gráfico N. 17. | Edades de pacientes ----- | 89 |
| Gráfico N. 18. | Ocupación de los pacientes ----- | 90 |
| Gráfico N. 19. | Dolor al inicio----- | 91 |
| Gráfico N. 20. | Dolor al final ----- | 92 |
| Gráfico N. 21. | Pacientes con /si claudicar ----- | 93 |
| Gráfico N. 22. | Protocolo de Tratamiento ----- | 94 |
| Gráfico N. 23. | Mejoría de los Pacientes ----- | 95 |
| Gráfico N. 24. | Comprobación hipótesis----- | 97 |

ÍNDICE DE FOTOS

| | | |
|------------|---|---|
| Foto N. 1. | Hospital Provincial General Docente de Riobamba ----- | 8 |
|------------|---|---|

RESUMEN

El trabajo investigativo cuyo tema es: “Eficacia del tratamiento fisioterapéutico de la Fascitis Plantar en pacientes que acuden al Área de Fisiatría del Hospital Provincial General Docente Riobamba en el período de noviembre 2013 a abril 2014. La investigación es de tipo descriptivo explicativo cuyo objetivo primordial es determinar la eficacia de la aplicación del tratamiento fisioterapéutico de la fascitis plantar en pacientes del hospital. La mayoría de personas pueden tener al menos un episodio de dolor a nivel de talón y a lo largo de la planta del pie en su vida. Es uno de los motivos más frecuentes de consulta médica en especial en mujeres. En esta casa de salud encontramos que los pacientes que acuden al área de fisiatría presentan una inflamación del ligamento arqueado (entesitis), cuya sintomatología nos da como resultado una Fascitis Plantar que se puede producir por microtraumastismos repetitivos o uso excesivo. De esta forma se vio la necesidad de dar una atención inmediata y adecuada a las personas que lo necesitaban, teniendo como ejemplar a 35 pacientes, los mismos que previo a las evaluaciones y diagnósticos, fueron tratados mediante un plan de tratamiento establecido previamente el cual consiste en colocar compresa química, ultrasonido, electro estimulación, laser, ejercicios de elongación de la fascia y estiramientos del tendón de la fascia, teniendo como resultado que la mayoría de los pacientes mejoraron significativamente, dando como conclusión que una buena evaluación fisioterapéutica nos ayuda a detectar las molestias causadas por la Fascitis Plantar.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE IDIOMAS

ABSTRACT

This research work named: "Effectiveness of the implementation of physiotherapy for plantar Fasciitis in patients who come to the area of Physical Medicine in the Provincial Teaching Hospital in Riobamba in the period from November 2013 to April 2014. This research is descriptive explanatory and its primary objective is to determine the effectiveness of the implementation of physiotherapy for plantar fasciitis in hospital patients. Most people can have at least one episode of pain at heel and along the foot in their life. It is one of the most common reasons for medical consultation especially in women. This health place found that patients who come to the exhibit area physiatry arcuate ligament inflammation (enthesitis), whose symptoms gives us results in Plantar fasciitis that can be caused by overuse or repetitive micro traumatism. That was why the an immediate and adequate care for people was need, with the 35 patients, The same who prior to the assessments and diagnostics, were treated with a treatment plan previously established which consists placing chemical napkin, ultrasonic, electro stimulation, laser, stretching exercises and stretching the fascia tendon fascia, resulting in the majority of patients a significant improved, leading as a conclusion that a good physiotherapy evaluation helps us detect discomfort caused by the plantar fasciitis.

Reviewed by: Ms. Elizabeth Diaz V.,
ENGLISH TEACHER- LANGUAGE CENTER F.C.S.
Riobamba, September, 11th, 2014



INTRODUCCIÓN

El pie es una compleja estructura de 26 huesos y 33 articulaciones dispuestos en una membrana entrelazada formada por 126 músculos, ligamentos y nervios. Una persona pasa un promedio de cuatro horas de pie y realiza entre 8000 y 10000 pasos cada día. Los pies son muy pequeños en relación con el resto del cuerpo, y el impacto de cada paso ejerce una fuerza enorme en los pies; aproximadamente un 50% mayor que el peso del cuerpo de una persona.

La fascitis plantar es la causa más frecuente de dolor en el talón, puede llegar a ser un problema crónico si no se recibe tratamiento adecuado.

La fascitis está producida por la inflamación del origen de la fascia plantar a nivel de la tuberosidad antero-interna del calcáneo. Produce dolor localizado en la zona interna del calcáneo, que puede irradiarse hacia el borde interno del pie. El dolor aumenta tras un período de reposo y el posterior inicio de la deambulación y se alivia con la actividad física.

Se produce con mayor frecuencia en personas que trabajan en bipedestación prolongada y en deportistas. Las causas etiológicas son aumento de la actividad física, bipedestación prolongada, alteraciones biomecánicas, obesidad, movimientos bruscos y repetitivos, preparación física inadecuada (falta de estiramientos y calentamiento) y calzado inadecuado.

El pie cavo también puede ser causa de fascitis plantar. Esta patología estructural del pie se caracteriza fundamentalmente por un aumento de los arcos longitudinales (interno/externo) y una retracción importante de los músculos extensores.

Otra alteración biomecánica predisponente a la aparición de fascitis plantar es la presencia de un pie equino o de un pie seudoequino, también llamado pie cavo anterior. Se entiende como pie equino una

limitación de la flexión dorsal del tobillo por debajo de 10° con la rodilla extendida y partiendo desde su posición neutra.

He de aquí la importancia de contar con un plan de tratamiento que ayude a aliviar el dolor y en lo posible para que no se vuelva crónico. En el trabajo se analizarán los siguientes tratamientos: compresa química, ultrasonido, crioterapia, electro estimulación, láser, ejercicios de elongación de la fascia plantar, para llegar a obtener los mejores resultados con nuestros pacientes y puedan realizar en adelante sus actividades de una manera normal.

CAPÍTULO I

1 PROBLEMATIZACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial la fascitis plantar resulta ser una realidad en aumento, y son diversos los factores que pueden jugar un papel influyente en el desarrollo de este proceso, pudiendo distinguirse entre factores extrínsecos: sobrecargas posturales o funcionales, calzado inadecuado, terrenos irregulares, e intrínsecos: pie plano, pronación excesiva del pie, deficiencias musculares o pérdida de elasticidad de la musculatura flexora plantar del tobillo.

La fascitis plantar constituye un trastorno doloroso ciertamente frecuente entre la población, que es atendida en el Hospital Provincial General Docente de Riobamba, sí bien su incidencia es claramente superior entre determinados deportistas, principalmente en deportes en los que predomina la carrera y los saltos, sin embargo se determinó una incidencia mayor en la población que se dedica al comercio, pues su trabajo le obliga a estar mucho tiempo en bipedestación y presentan sobrepeso, lo cual afecta al origen de la fascia plantar provocándose una inflamación que dará inicio de la fascitis plantar. Para esto es necesario determinar y adoptar una terapia adecuada que pueda administrarse en los pacientes que sufren esta dolencia.

De entre varias posibilidades de tratamientos actualmente disponibles, entre los cuales se destacan las férulas nocturnas, la iontoforesis, las infiltraciones con corticoides, el tratamiento ortésico, el reposo funcional o deportivo, la medicación antiinflamatoria, las ondas de choque, los programas específicos de Rehabilitación, los ejercicios domiciliarios y la cirugía.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál será la eficacia del tratamiento fisioterapéutico de la fascitis plantar en pacientes que acuden al área de fisiatría del Hospital Provincial General Docente Riobamba en el período de noviembre 2013 a abril 2014?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la Eficacia del Tratamiento Fisioterapéutico de la Fascitis Plantar en pacientes que acuden al Hospital Provincial General Docente Riobamba en el período de Noviembre 2013 a Abril 2014.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la situación de los pacientes dentro del lapso de tiempo determinado para la tesina mediante un levantamiento de información con la ayuda de la anamnesis y del test del dolor.
- Identificar las causas por las que se produce la fascitis plantar para conocer el origen de la patología.
- Diseñar, aplicar y evaluar el plan de tratamiento de la Fascitis Plantar en los pacientes del Hospital Provincial General Docente Riobamba que padecen dicho malestar.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Al encontrarnos actualmente en un mundo globalizado y cada vez más competitivo, se hace necesario que entes como el Hospital Provincial General Docente Riobamba, tomen acciones que respalden sus actividades en forma técnica y eficiente, con el fin de brindar a los usuarios de los servicios médicos que en dicho lugar se ofrecen, un servicio integral y eficiente que demuestre ciertamente la eficacia de sus tratamientos en la recuperación breve de los pacientes ahí atendidos.

Resulta fundamental establecer un diagnóstico clínico de certeza en presencia de un cuadro clínico doloroso de estas características, el cual se apoyará básicamente en los datos derivados de una historia clínica minuciosa y una exploración física dirigida. En caso de duda diagnóstica, puede recurrirse a determinadas pruebas complementarias, entre las que destacan el estudio radiológico del pie en carga en la mayor parte de los casos es normal o informa de la existencia de un espolón calcáneo, cuyo significado deberá interpretarse en el contexto clínico del paciente, dado que es frecuente su presencia en personas sin antecedentes personales de episodios dolorosos a nivel del talón, el estudio ecográfico por su capacidad para definir las características histo-patológicas de la fascia, así como permitir localizar con mayor exactitud la zona de mayor afectación y el estudio biomecánico generalmente indicado para valorar la respuesta funcional que la sintomatología dolorosa referida, determina en la capacidad de ambulación del paciente, así como analizar la efectividad del tratamiento llevado a cabo.

Una vez realizado una adecuada historia clínica se puede hacer un diagnóstico exacto e instaurar el tratamiento adecuado, tomando en cuenta las características y síntomas propios del paciente y que ayude a este a incorporarse a sus actividades de la vida diaria lo más pronto posible.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL

El proyecto de investigación está establecido por bases teóricas y prácticas, ya que a través de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera en la Universidad Nacional de Chimborazo, se aplicarán las distintas técnicas aprendidas de forma profesional en los pacientes que acuden al área de Fisiatría del Hospital Provincial General Docente de Riobamba que sufran de fascitis plantar, con lo cual se aplicará el mejor tratamiento para la recuperación exitosa de los pacientes tratados, resultando ello en la satisfacción de los mismos al tener una pronta mejoría en cuanto a su salud y además la satisfacción personal de haber servido a los pacientes de una manera óptima por medio de la aplicación de conocimientos adquiridos.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La fundamentación teórica del trabajo de investigación, está basado en temas, sub-temas, conceptos y teorías que guardan una estrecha relación con el tema a desarrollar, y en base a estos antecedentes la estructura teórica se expresa de la siguiente manera.

2.2.1 HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA

No se ha podido determinar fecha exacta de los inicios del Hospital de Riobamba, solo se sabe que fue con la colaboración de las Hermanas de la Caridad (hoy normal católico "San Vicente de Paúl" fue ahí cuando entró a funcionar como un pequeño Hospital que brindaba servicios Médicos básicos acordes a la época, en beneficios de la comunidad para así poder aliviar dolencias acorde a las especialidades que consta en el Hospital para brindar la mejor atención a los ciudadanos.

“El verdadero Hospital estaba ubicado en las calles 5 de junio (en la actualidad Dirección Provincial de Salud de Chimborazo), por razones que el Edificio estaba obsoleto, se vio obligado a trasladarse por orden Ministerial de la Junta Militar del año 77 -78 a lo que era en ese entonces la Ex - LEA de Chimborazo, ubicado en la calle Cuba y Olmedo, en donde se contaba con las especialidades de Cirugía, Pediatría, Clínica, Ginecología y Obstetricia, con los servicios anexos de Traumatología.

Desde 1998 el Hospital Policlínico se encuentra en su nuevo local ubicado en la Av. Juan Felix Proaño y Chile, su inauguración fue el 7 de Marzo de 1998, las modernas instalaciones prestan servicios a toda clase de personas del país y del extranjero, su personal está muy seleccionado y capacitado para afrontar cualquier emergencia, además este hospital posee equipos e instrumentos muy modernos y acorde a las especialidades, lo que hace que esta Institución sea reconocida como la mejor institución a nivel de Sudamérica”. (HOSPITAL POLICLÍNICO , 1994).

MISIÓN

El Hospital Provincial General de Riobamba garantiza atención oportuna e integral de salud a través de la implementación de las políticas del estado, con calidad, calidez, eficacia y eficiencia para la población que demanda los servicios de atención preventiva, curativa y de rehabilitación, sin discrimen, con talento humano calificado, motivado y con experiencia fundamentada en el trabajo interdisciplinario.

VISIÓN

El Hospital Provincial General Docente de Riobamba para el año 2013 será una unidad de referencia, capaz de prevenir y resolver en forma integral y oportuna los problemas de salud de la población, garantizará servicios de calidad con tecnología de última generación e infraestructura

adecuada, basada en los principios de solidaridad, equidad, universalidad y transparencia administrativa. Dispondrá de insumos y medicamentos gratuitos acorde al perfil epidemiológico.



Foto. HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA

Por : Catherine Nataly Ramos Orna

El Hospital Provincial General Docente Riobamba, es una unidad de Salud de mayor complejidad en la provincia dentro del sistema de salud del Ministerio de Salud Pública, destinada a brindar atención especializada, preventiva, de recuperación y rehabilitación a los usuarios de las diferentes especialidades médicas; la atención está dirigida a usuarios con patologías agudas y crónicas a toda la población del país.

Desarrolla actividades de docencia e investigación en salud y fundamentalmente en las especialidades de: Medicina Interna, Cirugía, Gineco-obstetricia y Pediatría; corresponde al segundo nivel de prestaciones de servicio.

Cuenta con personal Médico profesional y experimentado, así como personal Administrativo, Trabajadores y Técnicos con experiencia, lo que permite satisfacer las necesidades de la población.

El Hospital Provincial General Docente Riobamba, consta con las siguientes servicios en el área de rehabilitación.

Área de Fisiatría:

- Recepción
- Jefatura
- Consultorios médicos
- Área de calor terapia y electroanalgesia
- Área de Gimnasio
- Área de Hidroterapia
- Área de Electroterapia
- Área de Masoterapia
- Área de Terapia Ocupacional
- Área de Respiratoria

Personal:

- Médicos Fisiatras (4)
- Fisioterapistas (18)
- Terapista ocupacional (2)
- Auxiliares de Fisioterapia (3)

2.2.2 ANATOMÍA DEL PIE

De los 208-214 huesos del esqueleto humano, los huesos, articulaciones, músculos y tendones, forman el sistema mecánico más complejo del cuerpo humano.

Según (Palastanga, Field, & Soames, 2000), en su libro “Anatomía y movimiento humano, estructura y funcionamiento” permaneciendo de pie, la superficie de las plantas puede alcanzar unos 300 cm² aproximadamente, sin embargo en dicha área reducida debe soportar pesos medios de entre 70 a 120 kg; el pie se adapta con flexibilidad a los desniveles de la superficie, los ligeros cambios internos de la planta del pie permiten tener estabilidad en diversos tipos de superficies por más irregulares que estas sean; así pues, el pie es una estructura que debe soportar mucho esfuerzo, y es capaz de ofrecer unas prestaciones extraordinarias.

El pie, es una estructura ósea conformada por 26 huesos; de los cuales son los siete huesos del tarso los más fuertes, ya que sobre ellos descansa la mayor parte del peso corporal.



Gráfico N. 1. Pie visto desde el empeine
Fuente: (Palastanga, Field, & Soames, 2000)

El pie se puede subdividir en tres partes: retropié, parte media y antepié.

- El retropié está compuesto por el astrágalo y el calcáneo o talón. Los dos huesos largos que componen la pierna, la tibia y el peroné, se conectan con la parte superior del astrágalo para formar el tobillo.

Su función es estabilizadora la cual le permite no perder estabilidad.

- La parte media del pie está formada por cinco huesos irregulares: cuboides, navicular, y tres huesos cuneiformes, los cuales constituyen los arcos del pie, que sirve como un amortiguador. La parte media del pie está conectada con el antepié y el retropié mediante músculos y la fascia plantar.

Esta parte tiene una función rítmica ya que los huesos que la forman actúan de forma sincrónica.

- El antepié se compone de los cinco metatarsianos que forman el metarso y las falanges del pie. Las articulaciones entre las falanges se llaman interfalángicas y las que existen entre el metatarso y las falanges se denominan metatarsofalángicas. Su función es dinámica.

La parte superior o dorsal del pie se llama empeine y la inferior planta. El pie se mueve en relación a la pierna con el auxilio de músculos extensores y flexores. Los primeros, que constituyen la pantorrilla, se insertan en la extremidad posterior del calcáneo por medio del tendón de Aquiles. Los segundos están situados delante de la pierna. Existen, además, músculos elevadores que hacen girar el pie hacia fuera o hacia dentro.

El pie humano está formado por 3 arcos que constituyen una bóveda, dos arcos longitudinales y un arco transversal que están mantenidos por las formas entrelazadas de los huesos del pie, los ligamentos y los músculos. La ligera movilidad de los arcos cuando el peso se aplica y se retira del

pie hace que el caminar y el correr sean más económicos en términos de energía.

El arco interno es el más largo y alto mientras que el arco externo tiene una longitud y altura menor a las del arco interno. Por último, el arco anterior cuyos puntos de apoyo son la cabeza del primer y quinto metatarsiano. La excesiva tensión en los tendones y ligamentos de los pies puede dar lugar a arcos caídos o pies planos. El arco externo se compone de posterior a anterior por: calcáneo, cuboides, quinto metatarsiano y la falange del quinto dedo. El interno lo forman astrágalo, escafoides, primera cuña, primer metatarsiano y falange del primer dedo.

2.2.2.1 Funciones

Los pies están diseñados como estructuras que pueden soportar el peso del cuerpo, siendo la única parte del cuerpo en contacto con el suelo al estar en posición de pies, o al estar en movimiento normal; los pies pueden desempeñar varias funciones entre las cuales se tiene:

- Actúan como amortiguadores.
- Ayudan a mantener el equilibrio sobre superficies irregulares.
- Proveen de la propulsión, elasticidad y flexibilidad necesarias para caminar, saltar y correr.

Los músculos y tendones trabajan conjuntamente con los huesos, ligamentos y articulaciones para que los pies logren realizar estas funciones, si alguno de estos componentes no funciona propiamente, todos los demás se verán afectados.

2.2.2.2 Huesos

Los huesos que constituyen el pie se disponen en tres grupos principales.

Grupo proximal: formado por los huesos del tarso

Tarso.- éste es un macizo óseo formado por la articulación de 7 pequeños huesos dispuestos en dos filas:

Fila Posterior: Calcáneo abajo, y astrágalo por encima del anterior, el primero forma el talón el segundo se articula con la tibia y el peroné.

Fila Anterior: formada por cinco huesos dispuestos así: el cuboides situado por delante del calcáneo, el escafoides situado por delante del astrágalo, y las tres cuñas alineadas por delante del escafoides.

En la siguiente ilustración se observan los huesos del tarso numerados del 1 al 7.

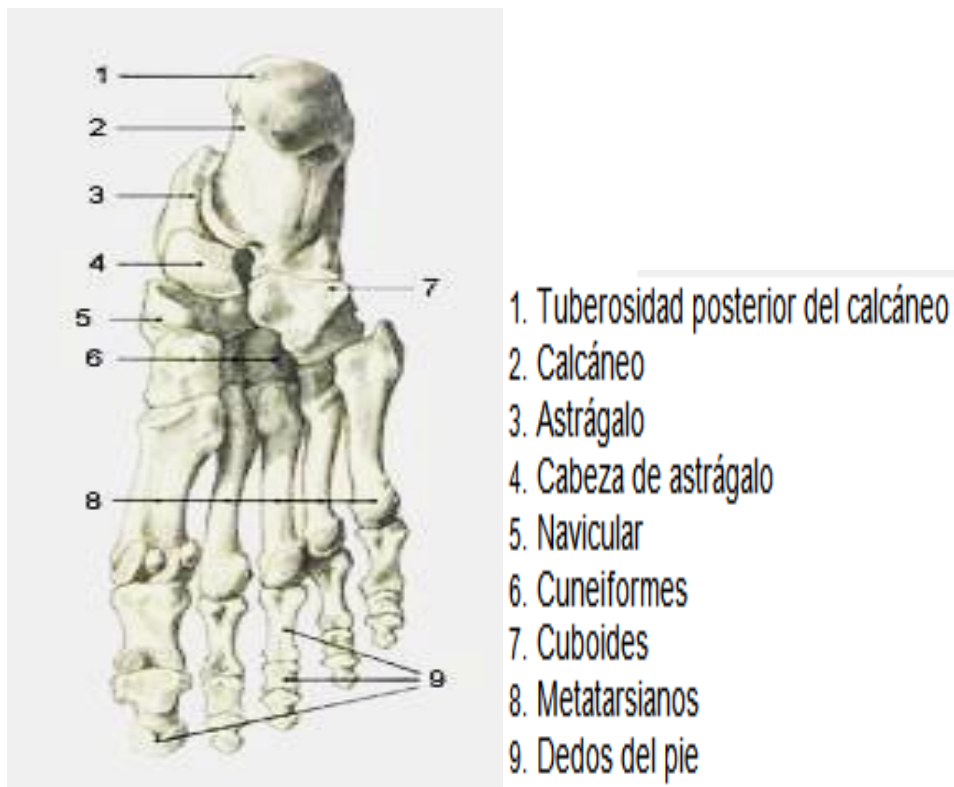


Gráfico N. 2. Huesos del tarso
Fuente: (Palastanga, Field, & Soames, 2000)

En la ilustración también se puede comprobar que la longitud del pie la determina la distancia entre el extremo del talón y la punta del pie, mientras que la anchura depende de los cinco huesos metatarsianos (8). De todos ellos, el del primer dedo es el más fuerte, el del segundo dedo es el más largo y el del quinto dedo el más corto. Los dedos II-V están formados por tres falanges y el pulgar únicamente por dos. A continuación se muestra con gráfica y descripción las partes del pie.

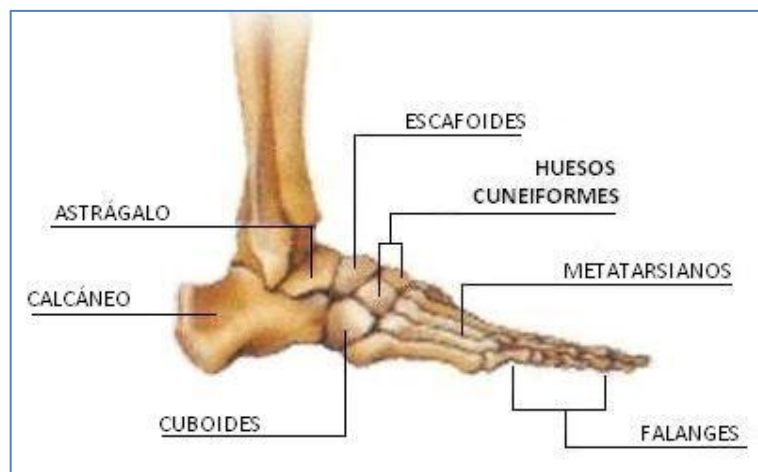


Gráfico N. 3. Huesos del pie

Fuente: (Field, 2004)

Astrágalo.- Es el único hueso del tarso que se articula con la pierna, quedando sujeto por la mortaja tibioperonea y articulándose caudalmente con el calcáneo y ventralmente con el escafoides. Consta de una cabeza o porción anterior que se articulará con el escafoides, un cuello o segmento intermedio y un cuerpo o porción posterior. El cuerpo es la parte más voluminosa, su cara superior es articular formando la porción media o principal de la tróclea o puela astragalina. (Field, 2004)

Calcáneo.- Tiene una forma irregularmente paralelepípeda representando su mitad posterior el talón. En su cara superior distinguimos dos carillas articulares para el astrágalo. Entre ambas carillas existe un surco profundo denominado sulcus calcanei, que junto con sulcus tali forma un conducto o cueva ósea: el seno del tarso (sinus tarsi). La cara inferior es rugosa y presenta dos eminencias: las tuberosidades interna y externa del calcáneo. La cara externa presenta un pequeño tubérculo denominado tubérculo peroneo. En la cara interna podemos observar el canal calcáneo interno debajo del sustentaculum tali. La cara anterior es lisa y se articula con el cuboides. La cara posterior forma la parte prominente del talón. (Field, 2004)

Cuboides.- Tiene forma irregularmente cuboidea. Su cara proximal es lisa y se articula con el calcáneo. Su cara distal presenta dos facetas

articulares para el cuarto y quinto metatarsiano. En la cara medial presenta dos carillas, una anterior para la tercera cuña y otra posterior para el escafoides. El resto de sus caras (dorsal, plantar y lateral) son rugosas y no articulares. En la cara plantar destaca una cresta, la cresta del cuboides, que divide en dos partes su cara plantar constituyendo la parte anterior un canal denominado surco del peroneo lateral largo. (Field, 2004)

Escafoides.- Presenta una forma navicular. Su cara posterior o proximal ofrece una excavación articular para el astrágalo. Su cara anterior o distal presenta tres facetas triangulares para articularse con las cuñas. En la parte interna del hueso se aprecia un saliente denominado tubérculo del escafoides y en la parte externa una carilla plana para el cuboides.

Cuñas o huesos cuneiformes.- Son tres: primera o medial, segunda o intermedia y tercera o lateral. Todas presentan una cara proximal triangular articulada con el escafoides y una cara distal también triangular articulada con los cuatro primeros metatarsianos. (Field, 2004)

Grupo intermedio. Formado por los metatarsianos.

Metatarso: El metatarso es la porción media del pie, y consta de cinco huesos largos llamados metatarsianos. Partiendo del dedo más interno, se enumeran como: (LLusá Pérez, 2003)

- Primer metatarsiano
- Segundo metatarsiano
- Tercer metatarsiano
- Cuarto metatarsiano
- Quinto metatarsiano

Cada metatarsiano está formado por una base (epífisis proximal), una diáfisis y una cabeza (epífisis distal). Los metatarsianos se articulan con

el tarso a nivel de sus bases, y con las falanges proximales a nivel de sus cabezas. Además, las bases se encuentran articuladas entre sí, con excepción de la primera.

Primer metatarsiano

Es relativamente corto, grueso, y soporta mucho más peso que los demás. La cara inferior de la cabeza presenta dos canales o surcos, separados por una cresta, y asociados a la presencia de un par de huesos sesamoideos, los que tienen mucha importancia para el apoyo y la marcha. (LLusá Pérez, 2003)

Segundo metatarsiano

Es el más largo y se prolonga más hacia atrás que los otros, entre el cuneiforme interno y el cuneiforme externo. (LLusá Pérez, 2003)

Tercer metatarsiano

Es más corto que el segundo metatarsiano. (LLusá Pérez, 2003)

Cuarto metatarsiano

Es más corto que el tercer metatarsiano. (LLusá Pérez, 2003)

Quinto metatarsiano

Suele ser más largo que el tercer metatarsiano y el cuarto metatarsiano. La cara externa de la base presenta una proyección posterior llamada tuberosidad o apófisis estiloides del quinto metatarsiano. (LLusá Pérez, 2003)

Grupo distal: formado por las falanges.

Falanges.- Las falanges representan la porción distal del pie, cada dedo está formado por tres falanges:

- Falange proximal

- Falange media
- Falange distal, excepto el primer dedo que sólo presenta dos: falange proximal y falange distal.

Falange Proximal: Existen cinco falanges proximales en el pie, una en la raíz de cada dedo. Cada falange está formada por una base, una diáfisis y una cabeza. La base se articula con el metatarso respectivo a través de una carilla articular cóncava. La diáfisis es estrecha y ligeramente cóncava por debajo. La cabeza articula con la falange distal o falange media a través de una carilla articular convexa dividida por un surco central. (LLusá Pérez, 2003)

Falange Media: Son cuatro falanges, cortas, que se hacen más pequeñas del segundo dedo al quinto dedo. Están formadas por una base, una diáfisis y una cabeza. Se articula con la falange proximal por medio de dos carillas articulares cóncavas separadas por una cresta. La diáfisis tiende a ser plana y la cabeza tiene una tróclea para la falange distal. El primer dedo no posee falange media, y con frecuencia la del quinto dedo suele ser sólo un nódulo óseo irregular. (LLusá Pérez, 2003)

Falange Distal: Son cinco falanges. Cada una tiene una base muy amplia, una diáfisis muy corta y un extremo distal expandido llamado tuberosidad ungueal. El quinto dedo suele tener la falange distal fusionada con la falange media. (LLusá Pérez, 2003)

2.2.2.3 MÚSCULOS DEL PIE

Los huesos constituyen el armazón de apoyo del pie; los músculos, que están ligados a los huesos por los tendones, garantizan el movimiento. En general, los músculos no trabajan por separado sino que lo hacen por grupos. En la realización de un movimiento corporal (por ejemplo cuando se da un paso hacia delante) actúan numerosos músculos, unos en una dirección y otros en la dirección opuesta. Algunos músculos del pie son cortos y pequeños, y su función consiste en dar apoyo a la musculatura

de la pierna: son los flexores y los extensores. Los espacios intermedios situados entre los huesos del metatarso están ocupados por pequeños músculos (los músculos interóseos) que unen o separan los dedos. En comparación con los dedos de la mano, los movimientos de los dedos del pie son mucho más limitados.

Los pequeños músculos de la planta tienen un papel muy importante en el sostenimiento del arco del pie. Bajo la gruesa piel de la planta y de las capas de tejidos grasos situados bajo ella, se encuentran resistentes tiras musculares que protegen los vasos y los nervios de la planta. La red de los vasos sanguíneos y nervios del pie son extraordinariamente extensa y está ampliamente distribuida.

Los nervios transmiten el impulso desencadenado de la contracción, por otra parte transmiten cualquier forma de sensación dolorosa.

2.2.2.4 DORSIFLEXIÓN E INVERSION DEL PIE.

Tibial anterior

Origen.

- a) Tuberosidad externa y dos tercios proximales de la cara anteroexterna del cuerpo de la tibia.
- b) Membrana interósea

Inserción.

- a) Caras interna e inferior del primer hueso cuneiforme.
- b) Base del primer metatarsiano.

Inervación.

- a) Nervio Tibial anterior, rama del ciático poplíteo externo (L4, L5, S1).



Gráfico N. 4. Tibial anterior
Fuente: (Daniels)

2.2.2.5 INVERSIÓN DEL PIE

Tibial posterior

Origen.

- a) Dos tercios superiores de la cara interna del peroné.
- b) Parte externa de la cara posterior de la diáfisis tibial, entre el comienzo de la línea oblicua y la unión de los tercios medio e inferior del cuerpo.
- c) Membrana interósea

Inserción.

- a) Tubérculo del escafoides.
- b) Envía prolongaciones fibrosas al sustentaculum tali del calcáneo, los tres cuneiformes, el cuboides y las bases del segundo, el tercer y el cuarto metatarsianos.

Inervación.

- a) Nervio Tibial posterior, L5, S1).



Gráfico N. 5. Tibial posterior
Fuente: (Daniels)

2.2.2.6 EVERSION DEL PIE

Peroneo Lateral Largo

Origen.

- a) En la cabeza y los dos tercios proximales de la cara externa del cuerpo del peroné.
- b) Ocasionalmente unas cuantas fibras de la tuberosidad externa de la tibia.

Inserción.

- a) El tendón pasa por detrás del maléolo externo, se dirige oblicuamente hacia adelante a la canaladura de la cara inferior del cuboides y, pasando por debajo del pie, llega a la cara externa de la base del primer metatarsiano y a los primeros cuneiformes.

Inervación.

- a) Nervio Musculocutáneo (L4, L5).

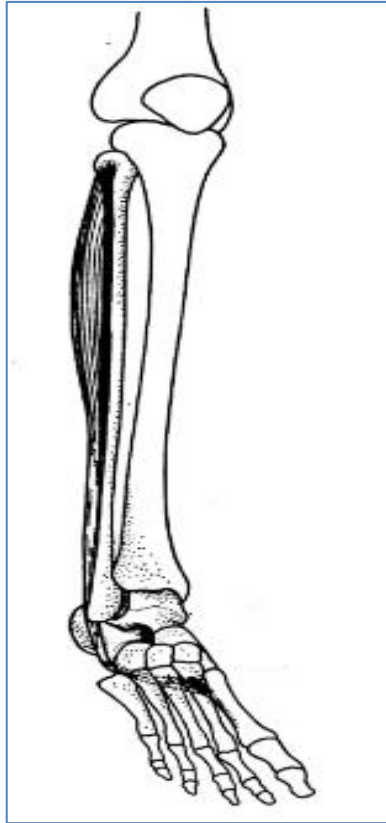


Gráfico N. 6. Peroneo lateral largo

Fuente: (Daniels)

Peroneo Lateral corto

Origen.

- a) Los tercios distales de la cara externa del cuerpo de la tibia.

Inserción.

- a) Pasa por detrás del maléolo externo y se inserta en el tubérculo externo de la base del quinto metatarsiano.

Inervación.

- a) Nervio Musculocutáneo (L4, L5, S1).

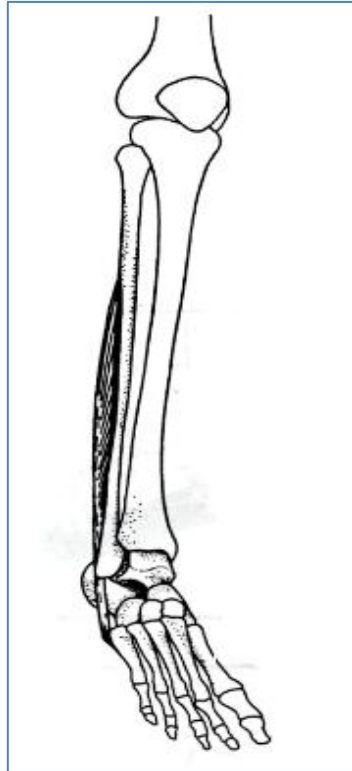


Gráfico N. 7. Peroneo lateral corto
Fuente: (Daniels)

2.2.2.7 FLEXIÓN DE LAS ARTICULACIONES METATARSOFALÁNGICAS DE LOS CUATRO ULTIMOS DEDOS DEL PIE.

Lumbricales

Origen.

- a) Angulo de bifurcación de los tendones flexores largos. .

Inserción.

- a) Pasando hacia adelante por la cara interna de los últimos cuatro dedos, se inserta en las prolongaciones tendinosas del extensor común de los dedos en la cara dorsal de las falanges proximales.

Inervación.

Primer lumbrical:

- a) Nervio plantar interno (L4, L5).

Segundo, tercero y cuarto lumbricales:

- a) Nervio plantar externo (S1, S2).

2.2.2.8 FLEXIÓN DE LA ARTICULACIÓN METATARSOFALÁNGICA DEL DEDO GORDO.

Flexor corto del dedo gordo.

Origen.

- a) Porción interna de la cara inferior del cuboide.
- b) Porción adyacente del tercer cuneiforme.

Inserción.

- a) Para dos tendones, en las caras externa e interna de la base de la falange proximal del dedo gordo (con un hueso sesamoideo en cada tendón).

Inervación.

- a) Nervio plantar interno (L4, L5).

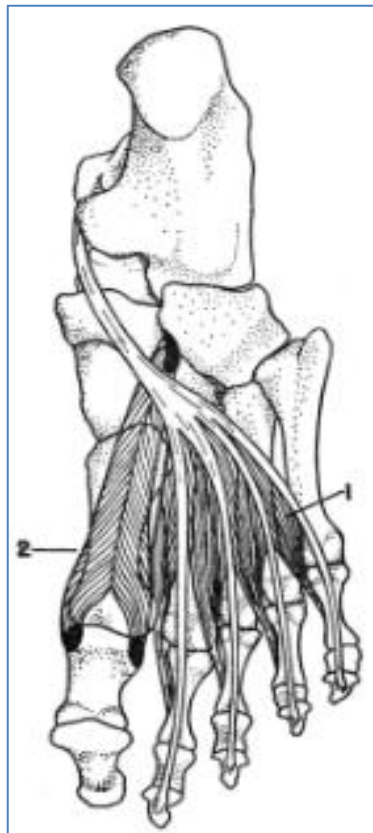


Gráfico N. 8. 1. Lubricales, 2. Flexor corto dedo gordo

Fuente: (Daniels)

2.2.2.9 FLEXIÓN DE LAS ARTICULACIONES INTERFALÁNGICAS DE LOS DEDOS DEL PIE

Flexión de las articulaciones interfalángicas distales de los cuatro últimos dedos del pie.

Flexor largo de los dedos

Origen.

a) Cara posterior del cuerpo de la tibia desde debajo de la línea oblicua hasta unos 7 u 8 cm del extremo inferior de la diáfisis.

Inserción.

a) Base de las falanges distales de los 4 últimos dedos.

Inervación.

a) Por el nervio tibial posterior (L5, S1).

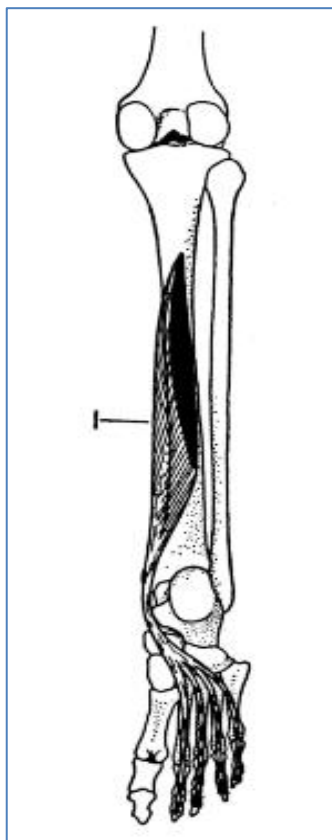


Gráfico N. 9. Flexor largo de los dedos
Fuente: (Daniels)

2.2.2.10 Flexión de las articulaciones interfalángicas proximales de los cuatro últimos dedos del pie.

Flexor corto plantar

Origen.

- a) Tuberosidad interna del calcáneo.

Inserción.

- a) Por dos lengüetas en los lados de la segunda falange de los cuatro últimos dedos.

Inervación

- a) Nervio plantar interno (L4, L5)

Flexión de la articulación interfalángica del dedo gordo del pie.

Flexor largo del dedo gordo

Origen.

- a) Dos tercios distales de la cara posterior del cuerpo del peroné.
- b) Parte inferior de la membrana interósea.

Inserción.

- a) Base de la última falange del dedo gordo.

Inervación

- a) Nervio tibial posterior (L5, S1, S2).

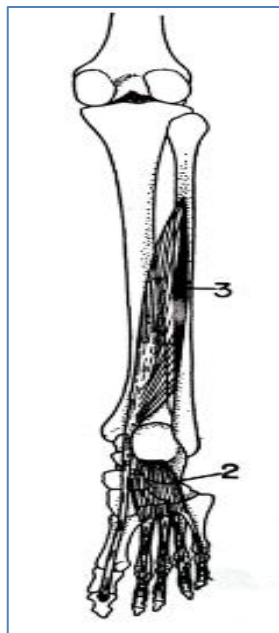


Gráfico N. 10. 2. Flexor corto plantar, 3. Flexor largo del dedo gordo

Fuente: (Daniels)

2.2.2.11 EXTENSIÓN DE LAS ARTICULACIONES METATARSOFALÁNGICAS DE LOS DEDOS Y DE LA ARTICULACIÓN INTERFALÁNGICA DEL DEDO GORDO DEL PIE.

Extensor común de los dedos

Origen.

- a) Tuberosidad externa de la tibia.
- b) Tres cuartos proximales de la cara anterior del peroné.

Inserción.

- a) Por tres lengüetas, en la segunda y tercera falanges de los cuatro últimos dedos.

Inervación

- a) Nervio ciático poplíteo externo y tibial anterior (L4, L5, S1).

Extensión de la articulación interfalángica del dedo gordo del pie

Extensor propio del dedo gordo

Origen.

- a) Dos cuartos medios de la cara anterior del peroné.

Inserción.

- a) Base de la falange distal del dedo gordo.

Inervación

- a) Base de la falange distal del dedo gordo.

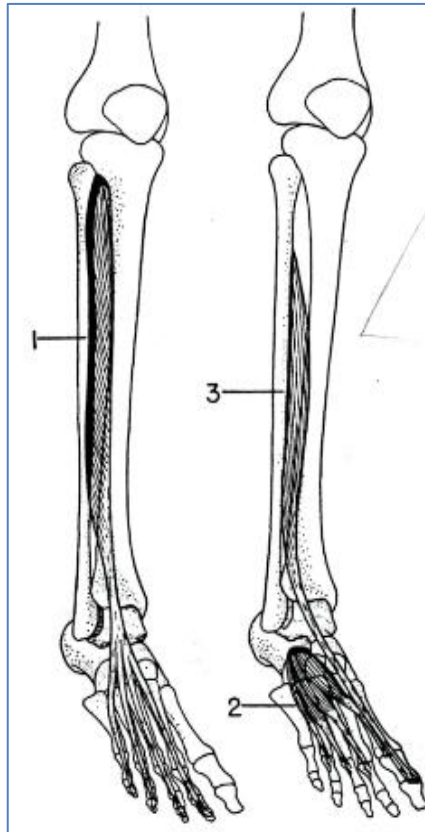


Gráfico N. 11. 1. Extensor común de los dedos. 2. Pedio.
3. Extensor propio del dedo gordo
Fuente: (Daniels)

2.2.2.12 Ejes y movimientos del pie

Cuando el hombre se halla erguido con la planta del pie reposando sobre el suelo, el eje longitudinal del pie forma el ángulo recto con el de la pierna.

El pie puede ejecutar tres clases de movimientos, se los conoce con el nombre de torsiones fisiológicas del pie. (Kapandji, Anatomía con orientación Clínica, 2005)

2.2.2.13 Articulaciones del pie

1. Articulación del tobillo o supra-astragalina. Se trata de una trocleartrosis formada por la cara distal de la extremidad inferior de la tibia y por las carillas articulares de los maléolos, junto con el astrágalo que ofrece su polea para permitir los movimientos de flexo-extensión.

- 2. Articulación astragalotarsiana.** Son las diversas articulaciones que experimenta el astrágalo con sus dos huesos tarsianos vecinos (calcáneo y escafoides). Esta articulación queda constituida por dos cámaras articulares independientes separadas por el seno del tarso:
- a. Articulación subastragalina.** Presenta como superficies articulares las carillas articulares posteriores del astrágalo (cóncava) y calcáneo (convexa) ambas son extensas e irregularmente ovaladas. ser considerada como un trochus.
 - b. Articulación astragalocalcaneoescaloidea.** Es morfológicamente una enartrosis.
- 3. Articulación calcaneocuboidea.** Se establece entre la carilla articular distal del calcáneo y la carilla articular proximal del cuboides. Ambas son irregularmente triangulares. Es una articulación artrodial, provista de una cápsula y una sinovial propia y dotada de cierta autonomía funcional.
- 4. Articulaciones del tarso:**
- Articulación cuneonavicular: la parte trasera del escafoides se articula con la primera, segunda y tercera cuña.
 - Articulación intercuneiformes: se articulan entre si las tres cuñas.
 - Articulación cubo-cuneana: la parte trasera del cuboides se articula con la base del cuarto y quinto dedo y la parte más externa de la tercera cuña.
- 5. Articulaciones tarsometatarsianas.** La hilera más distal de los huesos del tarso (cuboides y tres cuñas) se articula con las extremidades proximales de los cinco metatarsianos. Son articulaciones artrodiales. La interlínea articular (conocida por los cirujanos como interlínea de Lisfranc) es muy quebrada y en la profundidad está interrumpida por dos principales ligamentos interóseos: (interno y externo)

6. Articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas. Las primeras son bicondíleas mientras que las segundas son trocleartrosis rudimentarias. A su nivel se realizan fundamentalmente movimientos de flexo-extensión de los dedos, que tratan agarrarse a terreno para hacer más sólida la sujeción de la bóveda plantar. Por otra parte, es en estas articulaciones donde el pie estático o de apoyo adquiere el último impulso para despegarse del suelo y transformarse en dinámico durante la marcha. (Kapandji, Anatomía con orientación Clínica, 2005)

2.2.2.14 Nervios del pie

La inervación del pie procede principalmente del nervio tibial y nervio peroneo común, ramas del nervio ciático. También del nervio femoral.

- Nervio safeno se origina en el nervio femoral.
- Nervio peroneo superficial, es una rama del nervio peroneo común.
- Nervio peroneo profundo. Es otra rama del nervio peroneo común.
- Nervio plantar medial. Procede del nervio tibial.
- Nervio plantar lateral. Procede también del nervio tibial.
- Nervio sural. Tiene su origen en el nervio tibial y en el nervio peroneo común.
- Ramas calcaneas. Se originan en el nervio tibial y nervio sural.

2.2.3 FASCIA PLANTAR

Desde el punto de vista fisio-patológico, la fascia plantar constituye una aponeurosis fibrosa que proporciona un apoyo fundamental al arco longitudinal del pie. Pequeñas microroturas localizadas a nivel de la fascia derribadas de traumatismos de repetición, conducen a una degeneración progresiva del colágeno, determinando un cuadro clínico compatible con una tendinosis-degeneración facial y necrosis, más que con una tendinitis

(procesos de características inflamatorias). (Kapandji, Anatomía con orientación Clínica, 2005).

En esa compleja estructura llamada pie, integrada por numerosos componentes que funcionan en conjunto a la perfección, se encuentra un elemento indispensable para el soporte de la misma, la fascia plantar.

La fascia plantar es una densa estructura de tejido conjuntivo fibroso, situada profunda a la piel, de la cual se halla separada por una gruesa capa de tejido graso.

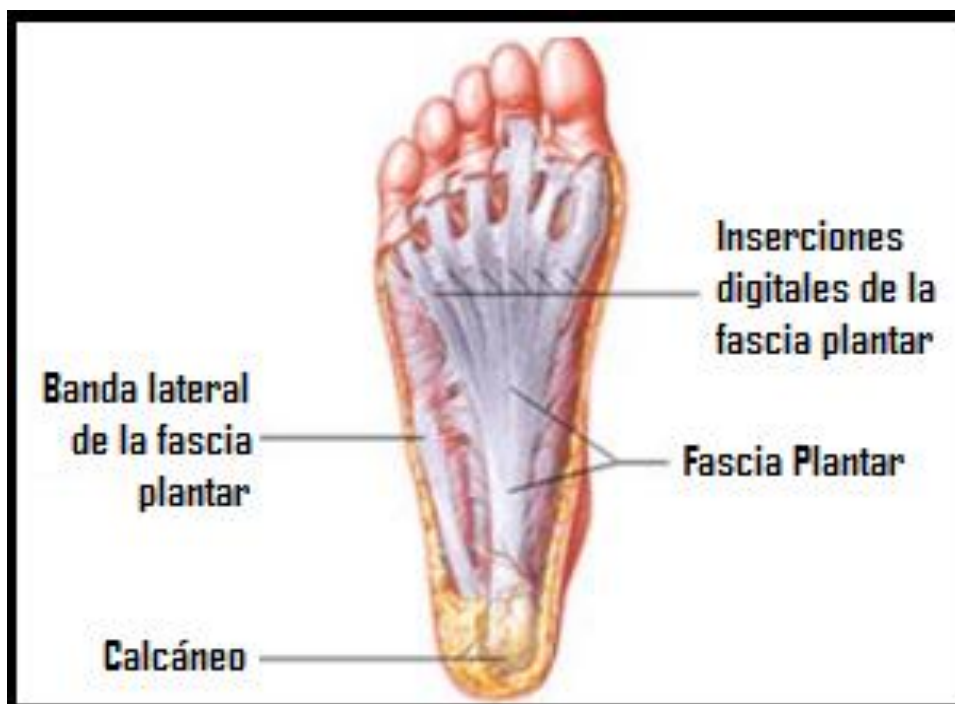


Gráfico N. 12. Fascia Plantar

Fuente: (Kapandji, Anatomía con orientación Clínica, 2005)

Se divide en tres porciones: media, interna o medial y externa o lateral, que se corresponden con los grupos musculares medio, medial y lateral de la planta del pie. La porción media llamada aponeurosis plantar es una lámina facial muy resistente y de aspecto nacarado, muy gruesa en la parte posterior y delgada en la anterior. Tiene forma triangular de vértice posterior. La aponeurosis plantar se fija posteriormente en las apófisis medial y lateral de la tuberosidad del calcáneo; anteriormente, termina a la altura de las articulaciones metatarsofalángicas; a los lados, presenta

continuidad con las fascias plantares medial y lateral. La línea de unión de estas fascias está marcada por un surco longitudinal, más o menos profundo según los sujetos y ocupado por tejido adiposo.

Esta fascia plantar media está formada por fibras transversales y longitudinales. Las fibras longitudinales forman una lámina continua en la parte posterior del pie. Anteriormente, la lámina se divide en cinco cintillas pretendinosas que presentan la misma disposición y el mismo tipo de terminación que las cintillas pretendinosas de la aponeurosis palmar. Las fibras transversales están diseminadas en el espesor de la aponeurosis, siendo especialmente abundantes en la parte anterior. Forman, a la altura de las articulaciones metatarsofalángicas, un ligamento metatarsiano transversal superficial y, posteriormente a las comisuras interdigitales, un ligamento interdigital análogo al de la aponeurosis palmar.

La fascia plantar interna o porción medial es delgada en su parte posterior y gruesa anteriormente; por el contrario, la fascia plantar externa o porción lateral es gruesa posteriormente y delgada en su parte anterior. Ambas se insertan posteriormente en la apófisis correspondiente de la tuberosidad del calcáneo, a cada lado de la aponeurosis plantar.

Anteriormente se confunden con las vainas tendinosas de los dedos primero y quinto, y con la cintilla pretendinosa correspondiente de la aponeurosis plantar. Cada una de ellas se adhiere al borde lateral o medial del pie que le corresponda y presentan continuidad con la fascia dorsal. (Rouviere & Delmas, 1988)

La función principal de la fascia plantar es la de proveer soporte estático al arco longitudinal del pie y amortiguación dinámica en la locomoción. (Craig, Darin, & Mark, 2001)

Esta ejerce su tracción máxima a nivel de su origen en la apófisis medial de la tuberosidad del calcáneo.

Alargándose con el aumento de la carga y actuando así como un absorbente de choques.

Es importante destacar que su capacidad de dilatación es limitada, especialmente al disminuir la elasticidad con el paso de los años.

Otra función es la de cubrir, no sólo la musculatura intrínseca de pie, sino también la anatomía neurovascular del mismo.

A continuación se enumeran diez de las funciones más importantes que realiza la fascia plantar: (Blazquez, 2010)

1. Mantiene el ALI (arco longitudinal interno).
2. Produce una resupinación del ASA (eje de la articulación subastragalina) en la fase propulsiva de la marcha, a través del mecanismo de Windlass.
3. Ayuda a la musculatura del compartimento posterior a limitar el movimiento de pronación del ASA, desacelerando la pronación en fase de apoyo de la marcha y acelerándola en la fase de despegue.
4. Ayuda a la músculos intrínsecos plantares del pie (Flexor corto de los dedos, Aductor y Abductor del primer dedo y cuadrado plantar) a prevenir un aplanamiento del arco longitudinal interno.
5. Reduce las fuerzas tensiles de los ligamentos plantares del tarso medio.
6. Previene las fuerzas de compresión dorsal en el mediopié, en concreto, en las articulaciones del dorso del pie.
7. Previene un exceso de flexión dorsal de los metatarsianos, ya que esto puede producir metatarsalgia, fracturas por stress en los metatarsianos y compresión en las articulaciones metatarsofalángicas.

8. Favorece a la realización del mecanismo de Windlass invertido, manteniendo en flexión plantar a los dedos para mantenerlos en contacto con en el suelo.

9. Reduce las fuerzas reactivas del suelo (FRS) en las cabezas metatarsales durante la fase de apoyo medio y propulsión de la marcha. Si los dedos apoyan bien en el suelo, por lo comentado en el punto 8, se reparten así mejor las cargas habiendo menos FRS en las cabezas metatarsales.

10. Ayuda a absorber y relajar la energía elástica de deformación que se produce en la carrera y el salto, ya que la fascia produce, al ser un tejido elástico, una liberación de energía elástica de tensión (absorción-liberación de energía).

No se debe dejar de mencionar el valor que ésta tiene también por ser una pieza más en la cadena cinética que forman el tríceps sural, el tendón de Aquiles, el calcáneo y la mencionada fascia plantar, de gran importancia en la marcha, equilibrio y bipedestación.

Como ya se mencionó anteriormente, la fascia plantar recubre la musculatura superficial de la planta del pie. Estos músculos son el aductor del dedo gordo, el flexor corto plantar y el abductor del quinto dedo, uno de cada una de las regiones musculares de la planta del pie. A modo de recuerdo anatómico y ya que ninguna estructura del cuerpo humano se mueve por si sola sin una repercusión en sus adyacentes, se menciona que la región interna se completa con el flexor corto del primer dedo y el abductor del primer dedo.

La región media se completa con el accesorio del flexor largo de los dedos o cuadrado plantar, los lumbricales y los interóseos del pie. Por último la región externa se completa con el oponente del quinto dedo y el flexor corto del quinto dedo. La región dorsal del pie posee un solo

músculo llamado pedio o extensor corto de los dedos. Todos estos músculos mencionados forman lo que se denomina la musculatura intrínseca del pie, que tiene origen e inserción en el propio pie y permite los movimientos de los dedos. Por otra parte se encuentra la musculatura extrínseca que tiene origen en la pierna y se introduce en el pie.

Estos músculos permiten los movimientos del tobillo y del pie. El grupo anterior está compuesto por el tibial anterior, el extensor propio del dedo gordo, el extensor común de los dedos y el peroneo anterior. El grupo externo lo componen el peroneo lateral largo y el peroneo lateral corto. El grupo posterior está formado por los gemelos, el soleo y el plantar delgado. Por último el grupo profundo lo forman el flexor largo común de los dedos, el tibial posterior y el poplíteo. Es importante conocer la disposición de los mismos ya que sus acciones determinan la movilidad de nuestra extremidad inferior para poder adecuarse a cada necesidad del cuerpo.

La bóveda del pie y la fascia plantar

La bóveda plantar es un conjunto arquitectónico que asocia con armonía todos los elementos osteoarticulares, ligamentosos y musculares del pie.

Gracias a sus modificaciones de curva y a su elasticidad, la bóveda es capaz de adaptarse a cualquier irregularidad del terreno y transmitir al suelo las fuerzas y el peso del cuerpo en las mejores condiciones mecánicas y en las circunstancias más diversas. Desempeña el papel de amortiguador indispensable para la flexibilidad de la marcha. (Kapandji, 2005)

Está compuesta por tres arcos y tres puntos de apoyo. Estos últimos están incluidos en la zona de contacto con el suelo. Corresponden a la cabeza del primer metatarsiano, a la cabeza del quinto metatarsiano y a las tuberosidades posteriores del calcáneo. El último punto mencionado

corresponde al origen de la fascia plantar, con lo cual las repetidas descargas de peso sobre esta zona repercuten directamente sobre ella.

Con respecto a los arcos, se encuentra que existe uno anterior, más corto y bajo, localizado entre las cabezas del primer y del quinto metatarsiano; uno externo, de longitud y altura intermedias, localizado entre la cabeza del quinto metatarsiano y la tuberosidad posterior del calcáneo; y uno interno, más largo y alto, localizado entre la cabeza del primer metatarsiano y la tuberosidad posterior del calcáneo. Este último es el más relevante de los tres, tanto en el plano estático como dinámico.

El arco interno incluye 5 piezas óseas, de delante hacia atrás son el primer metatarsiano, la primera cunea, el escafoide, el astrágalo y el calcáneo. Numerosos ligamentos plantares unen las 5 piezas óseas, entre ellos el cuneometatarsiano, el escafocuneal, y sobre todo el calcaneoescafoideo inferior y el calcáneoastragalino. Estos resisten todas las fuerzas violentas, aunque de corta duración, a la inversa de los músculos que se oponen a las deformaciones prolongadas. Los músculos que unen dos puntos más o menos alejados del arco forman cuerdas parciales o totales. Actúan como verdaderos tensores y son el Tibial posterior, el Peroneo lateral largo, el Flexor propio del dedo gordo y Aductor del dedo gordo. El arco conserva su concavidad merced a los ligamentos y a los músculos y es la fascia plantar quien le provee soporte estático.

El arco externo contiene tres piezas óseas, el quinto metatarsiano, el cuboide y el calcáneo. Este arco a diferencia del interno que se desliza del suelo está poco distanciado y contacta con el suelo a través de las partes blandas. Mientras que el arco interno es toda flexibilidad gracias a la movilidad del astrágalo sobre el calcáneo, el arco externo es mucho más rígido para así poder transmitir el impulso motor del tríceps. Tres músculos son los tensores activos de este arco, el Peroneo lateral corto, el Peroneo lateral largo y el Abductor del quinto dedo.

Por último el arco anterior se localiza desde la cabeza del primer metatarsiano, hasta la cabeza del quinto, pasando por la cabeza de los otros metatarsianos. La segunda cabeza, la más elevada, constituye la clave de la bóveda. La tercer y cuarta cabeza están en una posición intermedia. La concavidad de este arco esta poco acentuada y contacta con el suelo a través de las partes blandas, constituyendo lo que algunos denominan el talón anterior del pie. Los músculos que sujetan la bóveda son, el Abductor del dedo gordo, el Peroneo lateral largo y las Expansiones plantares del Tibial posterior.

La fascia plantar tiene un papel dominante en esta bóveda, contribuyendo en mayor proporción que los ligamentos plantares, al mantenimiento estático del arco plantar longitudinal. Durante la marcha, al ser inelástica, la fascia plantar se coloca bajo tensión estabilizando y elevando el arco del pie. En posición vertical, cada pie marca sobre el suelo una impresión en forma de media luna de concavidad medial, que se extiende desde el talón hasta la cabeza de los cinco metatarsianos y los dedos. Cada semicúpula plantar se compone de dos partes: una medial y elevada, llamada arco longitudinal medial, y otra lateral más baja denominada arco longitudinal lateral. El arco longitudinal lateral también se denomina bóveda de apoyo y al arco longitudinal medial, bóveda de movimientos.

La bóveda de apoyo y la bóveda de movimiento se alternan y se suceden en el desarrollo de los movimientos del pie durante la marcha, siendo de especial importancia los dedos durante la fase de apoyo.

La bóveda plantar así constituida modifica ligeramente su forma en el curso de las diferentes fases de apoyo. Cuando el peso de nuestro cuerpo tiende a deformarla, cierto número de ligamentos, tendones y músculos se le oponen con el fin de conservar la forma y función de la bóveda. En este punto es cuando la fascia plantar ejerce su función y sujeta la bóveda plantar ayudada por los ligamentos que constituyen un aparato de

resistencia considerable que asegura el mantenimiento de la concavidad de cada semibóveda. (Arroyo Iglesias, 2006)

Distribución de las cargas en la bóveda plantar

Las estructuras biomecánicas del pie cuenta con tres arcos que en conjunto forman la gran “bóveda plantar” convexa hacia arriba, amplia por delante y progresivamente más estrecha hacia atrás, de tal manera q se forma un verdadero trípode entre los puntos de apoyo talar y las cabezas del primero y quinto metatarsiano. Esta estructura arquitectónica hace que el pie sea capaz de soportar una gran carga representada por el peso corporal y efectuar un impulso de potencia suficiente para iniciar la marcha trasladando ese peso al antepié.

Este órgano, como se ha demostrado, es suficientemente sólido para mantener la bipedestación, adecuadamente elástico para la locomoción y aún se vuelve más elástico para la carrera y el salto. Es la base del soporte corporal, la palanca fundamental para el desplazamiento en la marcha, la carrera y el salto, así como el elemento absorbente de los choques.

En resumen el pie cumple con sus funciones gracias a su estructura organizada:

- Tres puntos de apoyo que circunscriben un triángulo que, a su vez, forma parte del denominado trípode plantar, estos son el ápex del calcáneo y las cabezas del primero y quinto metatarsiano.
- Un arco longitudinal externo que cumple con la función estabilizadora.
- Un arco longitudinal interno elástico que cumple con la función de flexibilizar al pie, su falla produce la aparición del pie plano.
- Un arco transversal que cumple con la función de soporte del peso y facilita el impulso en la marcha.

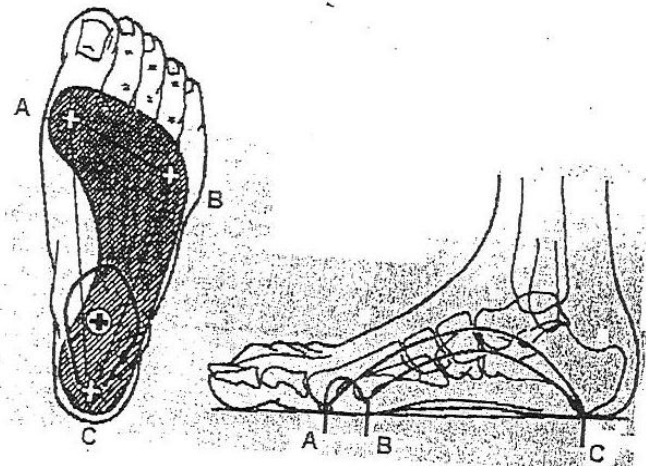


Gráfico N. 13. Trípodde Plantar y Arcos del pie
Fuente: (Kapandji, Anatomía con orientación Clínica, 2005)

Los arcos sufren modificaciones por el efecto de la carga, principalmente el arco longitudinal, el cual puede descender tanto por laxitud de los ligamentos como por falta de tensión muscular, lo que ocasiona un desplazamiento de la cabeza del astrágalo hacia adentro, el eje del pie posterior se desvía hacia adentro, mientras que el eje del pie anterior lo hace hacia afuera, el pie posterior gira en aducción-pronación y ligera extensión mientras que el pie anterior efectúa una desviación en flexión-abducción-supinación, lo que genera el pie plano valgo elástico de la infancia.

En el arco externo también se producen desplazamientos verticales del calcáneo; el cuboides, por su parte, desciende junto con la estiloides del quinto metatarsiano con un retroceso del talón y avance de la cabeza del quinto metatarsiano. El arco anterior o transversal se aplasta y se extiende a cada lado del segundo metatarsiano. La distancia entre los metatarsianos aumenta significativamente, de modo que esta distancia se ensancha aproximadamente 12 mm en el pie adulto bajo carga.

Los ligamentos articulares son los elementos estáticos del pie que mantienen unidos los distintos huesos entre sí para darle soporte a los

arcos. La estabilidad estática la dan los ligamentos, mientras que la estabilidad dinámica es generada por los músculos, que proporcionan resistencia y movimiento. Si se mantienen en equilibrio las fuerzas evertoras con las invertoras, el pie conserva un buen balance y por tanto la altura fisiológica de sus arcos.

Además de la marcha, el pie tiene entre otras funciones: sujetarse al terreno, patear, trotar, soportar peso, empujar, correr, saltar, sentir, etcétera.

El peso del cuerpo, transmitido por el miembro inferior, se ejerce sobre el tarso posterior. Las fuerzas se reparten hacia los tres puntos de apoyo de la bóveda, siendo el posterior el que soporta la mayor fuerza, la mitad del peso del cuerpo.

La relativa repartición de las fuerzas sobre los tres puntos de apoyo de la bóveda es fácil de recordar si se piensa que cuando se aplican 6 kg sobre el astrágalo, 1 corresponde al apoyo antero externo, 2 al apoyo antero interno y 3 al apoyo posterior (Hicks, 1954). En bipedestación vertical e inmóvil el talón es el que soporta la mayor fuerza, la mitad del peso del cuerpo. Por otro lado si se analiza la dinámica de la marcha se encuentra que el talón sufre la mayor descarga de fuerza y tensión de los músculos más potentes. Según (Kapandji, 2005), en la primer fase de la marcha, que corresponde a la toma de contacto con el suelo, el pie contacta, con todo el impulso de la pierna que viene oscilando, con el terreno mediante el talón, es decir que el punto de apoyo posterior de la bóveda recibe todo el peso del cuerpo. En la tercera fase o primer impulso motor, el calcáneo sufre por la acción del tríceps sural, que para elevar el talón tira de su inserción en la tuberosidad posterior del mencionado hueso.

(Hicks, 1954) También describe que durante la fase de despegue de la marcha, las articulaciones metatarsofalángicas se encuentran en dorsiflexión, dando lugar a una elevada concentración de fuerzas de

tensión a nivel del origen de la fascia plantar en el calcáneo. El mismo autor acuñó el término “efecto molinete o Windlass” de la fascia plantar para describir este fenómeno.

Como se ve tanto en la estática como en la dinámica, el punto de apoyo posterior es el que padece la mayor recarga y tensión, lo que constituye un ítem importante de destacar en este trabajo para entender la etiología de la lesión a tratar.

El mecanismo windlass y la fascia plantar

Tanto la fascia plantar como el primer dedo, son dos de las estructuras del pie que juegan el papel más importante en el correcto funcionamiento del mecanismo de Windlass.

Este mecanismo es un concepto de la ingeniería que ha sido utilizado por miles de años para ayudar a mover cargas pesadas. En el pie, el mecanismo Windlass es totalmente esencial para un funcionamiento correcto y su principio es muy simple, y fiel a sus orígenes de ingeniería.

El Mecanismo Windlass es la acción coordinada de las capas del músculo, el tendón, el ligamento y la arquitectura ósea, para mantener la altura del arco y la estabilidad (rigidez) del pie. Sin un funcionamiento Windlass correcto, el pie no se comportaría como una palanca eficiente, y no se podría lograr la fuerza efectiva de propulsión o empuje. También existe evidencia en literatura científica que comprueba que un retraso o una ausencia del comienzo del mecanismo pueden llegar a jugar un importante papel en la incidencia de algunas lesiones.

Conforme el dedo gordo se eleva, o dorsiflexiona, la fascia plantar se ajusta alrededor de la articulación del dedo gordo y desarrolla la tensión.

Esta tensión dentro de la fascia plantar, compacta fuertemente todas las articulaciones del pie y lo convierte en una estructura rígida y estabilizadora en preparación al empuje de propulsión hacia delante. Esta

estabilidad en aumento del pie se refleja en el incremento de la altura del arco, conforme el antepié se extiende hacia abajo y se acerca más al retropié. Es muy importante entender que para que el Windlass funcione apropiadamente, el primer metatarso tiene que hacer una flexión plantar. Esto es muy importante en relación con el diseño del zapato.

Biomecánica del pie en la marcha

Según lo menciona (Vera Luna, 2006), la marcha humana se define como una serie de movimientos alternantes y rítmicos de las extremidades y del tronco que determinan un desplazamiento hacia delante del centro de gravedad. El Ciclo de Marcha o Andar empieza cuando un pie hace contacto con el suelo y termina cuando ese pie hace contacto con el suelo nuevamente. De esta manera, cada ciclo empieza en el contacto inicial con una fase de apoyo y avanza hacia una fase de balanceo de la marcha hasta que el ciclo termina con el siguiente contacto inicial de la extremidad.

Se distinguen entonces la fase de balanceo y la fase de apoyo, que a su vez, se dividen en sub fases.

La fase de balanceo tiene una sub fase de aceleración, donde el cuádriceps se contrae e impulsa el muslo y la pierna. Una sub fase de balanceo propiamente dicha, donde la pierna se balancea mientras la otra está en fase de apoyo. Y una sub fase de desaceleración, en la cual la pierna frena el impulso gracias a los isquiotibiales, y el talón contacta con el suelo.

La fase de apoyo consta de una sub fase de choque de talón, donde éste contacta con el suelo. Una sub fase de contacto plantar. Una sub fase de pie sobre lo plano o apoyo medio, aquí el trocánter mayor se alinea con el centro del pie (cabeza del 2do metatarsiano).

Una sub fase de despegue del talón, en la que éste se despegue del suelo gracias a la contracción del tríceps sural. Y una sub fase de despegue del pie, donde el pie se eleva del suelo por la contracción del cuádriceps.

El contacto o apoyo del talón es la fase de amortiguación del ciclo de marcha. En este momento, la rodilla se flexiona antes que el pie golpee el suelo y éste pronar o rota hacia adentro. Esto causa que el pie y la pierna funcionen juntos como un amortiguador del cuerpo. El pie necesita estar con bastante movilidad en este momento para permitir cualquier desnivelación en el terreno. El inicio de la fase de contacto en la marcha se identifica en el instante del golpe de la rodilla. El final del período de contacto está representado por el momento en que el antepié hace contacto con el suelo. A este evento se le conoce como caída del pie y marca el inicio de la fase de posición media de apoyo. El periodo de contacto dura aproximadamente un 25% del tiempo total en que el pie está en contacto con el suelo.

En la posición media, el pie debe de haber dejado de pronar. En esta posición el pie y la pierna proporcionan una plataforma estable por donde pasa el peso del cuerpo. Si el pie continuara pronando habría mucho movimiento e inestabilidad. Durante la fase media de apoyo, el otro pie está en una fase de balanceo y así todo el peso del cuerpo recae sólo sobre la extremidad de apoyo. Esto quiere decir que la fase de posición media de apoyo es el momento en que la extremidad inferior está particularmente susceptible a sufrir una lesión. Es también la fase más extensa del período de apoyo, y dura aproximadamente el 50% del total.

Debido a que la posición media de apoyo es el momento donde todo el peso del cuerpo recae en un solo pie, esto tiene un efecto de aplanamiento en el arco del mismo.

El pie en sí tiene específicamente elementos diseñados para resistir un aplanamiento excesivo del arco en ese momento. A estos se les llama estructuras de autoapoyo, siendo la más importante, la fascia plantar. La propulsión o despegue digital, es la etapa final de la fase de apoyo de la marcha.

La propulsión empieza inmediatamente con el despegue del talón. Conforme el dedo gordo se dorsiflexiona, el mecanismo windlass entra en acción al apretar la fascia plantar y al ayudar a elevar el arco del pie. Este mecanismo es muy importante ya que le permite al pie convertirse en una eficiente palanca. El pie debe supinarse durante la propulsión para permitir que los huesos del mediopié se acoplen unos con los otros para producir una estructura rígida y estable capaz de propulsar el peso del cuerpo hacia delante. Si el mecanismo windlass ya sea se retrasa como sucede anormalmente con un pie pronador, o se dificulta por un calzado con diseño deficiente, el pie no trabajará apropiadamente durante la fase tardía de la posición media y la fase propulsiva de la marcha. El resultado de esta deficiencia funcional es un alto riesgo de sufrir una lesión músculoesquelética.

Inflamación de la fascia plantar

La fascia plantar está diseñada para absorber la gran presión y esfuerzo que se exige a los pies. Pero a veces demasiada presión daña o desgarrar los tejidos. La respuesta natural del cuerpo a la lesión es la inflamación, que resulta en dolor del talón y rigidez por fascitis plantar.



Gráfico N. 14. Inflamación de la fascia Plantar
Fuente: (Kapandji, Anatomía con orientación Clínica, 2005)

2.2.4 FASCITIS PLANTAR

La fascia plantar se ve sometida continuamente a la descarga del peso corporal, atenuada muchas veces con impactos o tracciones reiteradas. Esta situación termina en un proceso inflamatorio, llamado fascitis plantar.

Esta lesión es muy dolorosa y difícil de curar, por lo que se ha convertido en uno de los temas de estudio más importantes respecto del pie. A continuación se exponen la definición de la patología, así como su origen, clasificación, manifestaciones clínicas y otros ítems propios de la patología para poder entenderla, diferenciarla y tratarla.

La fascitis plantar puede ser un trastorno doloroso y debilitante que a menudo frustra no sólo al paciente que lo padece sino también al médico y kinesiólogo que lo trata. Se define la fascitis plantar como la inflamación del origen de la fascia plantar y las estructuras perifasciales circundantes.

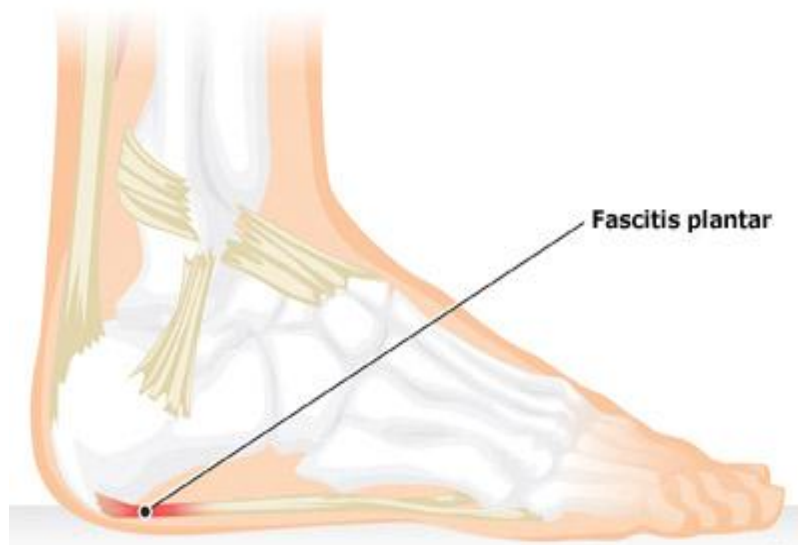


Gráfico N. 15. Fascia Plantar

Fuente: (Kapandji, Anatomía con orientación Clínica, 2005)

No existe un criterio diagnóstico estandarizado para la fascitis plantar, pero el cuadro clínico es fácilmente reconocible. Los rasgos más aceptados son el dolor y la inflamación palpable a nivel del tubérculo medial del calcáneo, dolor que aumenta con los primeros pasos por la mañana, y que se incrementa con la bipedestación prolongada. A pesar

de amplios esfuerzos para entender este cuadro, los cirujanos del pie siguen debatiendo el origen y la etiología del dolor, así como los kinesiólogos investigan la modalidad de tratamiento más apropiada.

Causas de la lesión

La fascitis plantar fue descrita originalmente en 1812 por Wood, quien la atribuyó a una inflamación secundaria a tuberculosis. Al descartarse luego las teorías infecciosas, se popularizó el papel del espolón calcáneo como causa de la fascitis plantar. Duvries impulsó el concepto del pinzamiento físico sobre la almohadilla grasa plantar pero las disecciones en cadáveres demostraron que el espolón se encontraba en el flexor corto de los dedos más que en la fascia plantar propiamente. Aproximadamente el 50% de los pacientes con fascitis plantar tendrán un espolón calcáneo.

Hoy se acepta que los espolones calcáneos pueden acompañar a la fascitis plantar, pero que no son causa de la misma. También se propuso el atrapamiento de la primera rama del nervio plantar lateral (PRNPL) como origen de la fascitis plantar. El examen histológico de la PRNPL en los pacientes con fascitis crónica mostró signos de desmielinización y de fibrosis perineural. Se ha distinguido el dolor secundario a la compresión de la PRNPL del dolor originario de la fascia plantar según el punto más doloroso. La palabra fascitis implica un proceso inflamatorio; no obstante, las pruebas histológicas no apoyan este concepto. Los hallazgos muestran una degeneración del tejido, micro roturas en la fascia, necrosis del colágeno e hiperplasia angiofibroblástica.

Estos cambios son más compatibles con un proceso degenerativo sin inflamación, probablemente secundario a micro traumatismos repetidos sobre el origen de la fascia plantar. (Neufeld & Cerrato, 2008)

Según (Castiñeira Pérez, 2011), su etiología por ahora es poco definida, aunque podría relacionarse con un desequilibrio biomecánico y con micro traumas repetidos. También se sabe que en la fascitis plantar existe una

degeneración de las fibras de colágeno causada por las reiteradas agresiones que sufre la zona y que superan la capacidad del organismo para repararse.

Descripción de la fascitis plantar

A medida que la persona envejece, la fascia plantar va perdiendo poco a poco su elasticidad y la capa de grasa que existe en el talón con el fin de absorber las fuerzas del golpe generado al caminar, se vuelve cada vez más delgada. (Arroyo Iglesias, 2006)

Las alteraciones de tensión de la fascia por modificaciones en el arco plantar junto con micro traumatismos repetidos, u otras circunstancias de tracción repetida sobre la fascia plantar, provocan un proceso inflamatorio e incluso periostitis del tubérculo medial del calcáneo, con la aparición de sintomatología clínica.

En resumen se puede mencionar que es:

- Estiramiento excesivo o sobrecarga
- Desgarros microscópicos
- Reacción inflamatoria
- Osificación insercional (espolón)

La inflamación sobreviene cuando la fascia sufre una rotura o desgarro o bien una distensión. Sin embargo, la mayor parte de las veces se trata más bien de pequeños y repetidos traumatismos (microtraumas) por estiramiento que dan lugar a sobrecarga o fatiga. (Arroyo Iglesias, 2006)

Si se observa bajo microscopio electrónico la fascia plantar de un paciente con diagnóstico de fascitis crónica plantar se observa una desorientación, desorganización y separación de las fibras de colágeno, con un aumento de la sustancia mixoide (sustancia semisólida en estado

de gel compuesta por la degradación de las células y producto de desecho) con aumento de la prominencia de las células y necrosis focal.

Pero en un análisis más detallado se puede observar una alteración del tamaño y la forma de las mitocondrias y del núcleo de las células. Estas células presentan signos de hipoxia con presencia de vacuolas lipídicas propias de un proceso metabólico anaeróbico (glucólisis) y como consecuencia de un entorno extracelular anóxico o con una tensión de oxígeno muy baja.

En la zona de inserción hueso-aponeurosis plantar, se puede apreciar metaplasia fibrocartilaginosa, sugiriendo que los cambios bioquímicos en la fascia plantar están producidos en gran parte por la falta de unión y cohesión de las células vecinas. La sustancia fundamental, ahora en estado de degradación mixoide actúa como un verdadero pegamento fibro-adiposo entre las fibras de colágeno degeneradas y las células focales, creando un sistema de adhesión no fisiológico que altera las funciones o propiedades biomecánicas de la fascia plantar y los mecanismos de nutrición, reparación, cicatrización y entropía necesarios para el equilibrio dinámico y normo fisiológico de la célula. Estas últimas presentan un estado de anoxia asociado a un pH ácido como consecuencia del deterioro de las fibras de colágeno y liberación de sustancias citotóxicas. Dando lugar a la utilización de un metabolismo anaeróbico, como consecuencia de la ausencia de oxígeno y nutrientes necesarios para llevar a cabo funciones metabólicas. De esta forma, se iniciara a nivel intracelular un metabolismo anaeróbico glicolítico con la consiguiente liberación de lactatos, asociado a productos de desecho de los lisosomas. Este efecto de feedback negativo proporciona un entorno creado por la misma célula para su propia destrucción. No se encuentra ante una situación de fascitis sino de fasciosis plantar, siendo más exactos, ante un proceso de alteración de los mecanismos de reparación cicatrizal del tejido conectivo. El fracaso de la respuesta inflamatoria y reparatoria provoca una cascada de acontecimientos degenerativos sobre

el tejido conectivo denso. Los procesos isquémicos vasculares cíclicos y la hiperinervación aferente nociceptiva de las ramas mediales del nervio Tibial posterior podrían explicar la prolongación de los síntomas de la fasciopatía plantar.

Desde este nuevo paradigma anatomopatológico se puede considerar esta patología como un proceso degenerativo, y no como uno inflamatorio como se conoce hasta ahora.

Por lo tanto sería más lógico aceptar el nuevo concepto de FASCIOSIS PLANTAR.

La fasciopatía plantar la consideramos como una típica fasciopatía de sobrecarga funcional, localizada en la mayoría de los casos en la inserción de la aponeurosis plantar en la tuberosidad medial y plantar del calcáneo. (Arroyo Iglesias, 2006)

De un modo similar lo describe el podólogo español (López, 2010), quien afirma que los últimos estudios determinan que existen claramente dos periodos en la fascitis plantar.

Una fase inicial o periodo inflamatorio, llamado propiamente fascitis, y otra fase evolutiva o periodo degenerativo llamado fasciosis.

Manifestaciones clínicas

El diagnóstico de fascitis plantar se basa en la historia del paciente y su exploración física. Los mismos describen una aparición gradual de dolor en la zona del talón, que es mucho mayor con los primeros pasos tras levantarse por la mañana y al colocar el pie plano contra el piso, esto se produce porque está estirando la fascia plantar, o después de una bipedestación prolongada. La dolencia tiende a disminuir con la actividad pero empeora al final del día. La molestia no tiende a irradiarse, y es infrecuente que se asocie a parestesias nerviosas. Puede afectar ambos

pies. No obstante, la fascitis plantar bilateral, junto con artralgiyas y dolor a nivel de diversas inserciones ligamentosas o tendinosas sugiere un cuadro reumatológico sistémico. El dolor incoercible o nocturno es señal de alarma que obliga a pensar en otras patologías (por ejemplo, tumores o infecciones).

Durante la exploración física, hay que examinar el pie y el tobillo tanto en bipedestación como durante la marcha. Una deformidad por pie plano o por pie cavo puede sobrecargar la fascia plantar. Las contracturas de músculo tríceps sural o del tendón de Aquiles se asocian a menudo con fascitis plantar. La valoración de la columna y de las extremidades inferiores puede desvelar cualquier componente neurológico en la sintomatología del paciente. Para poder hacer un diagnóstico correcto, es importante la localización del dolor. En la fascitis plantar, el dolor se suele localizar en el tubérculo medial del calcáneo, a nivel del origen de la fascia plantar. No obstante, los pacientes pueden tener molestias a lo largo de cualquier punto de la fascia plantar. Un movimiento de dorsiflexión pasiva de los dedos del pie tensará el mecanismo del molinete y exacerbará los síntomas.

Cualquier desviación del dolor local aislado a nivel del tercio proximal de la planta del pie hace surgir la posibilidad de otras etiologías. (Neufeld & Cerrato, 2008)

A la palpación se pueden localizar nódulos fibróticos en la región medial de la aponeurosis. El dolor a la palpación es detectado generalmente en el origen de la fascia plantar sobre el tubérculo calcáneo medial. El estiramiento pasivo de la fascia plantar y la eversión del pie pueden exacerbar los síntomas. También puede coexistir adormecimiento y sensación de hormigueo en el pie. El paciente durante la marcha evita cargar peso sobre el talón y camina apoyando sobre el metatarso, incluso hasta puede renguear. Al estudiar la marcha lo más característico es la lentificación del paso, la disminución del impulso para realizarlo y la

existencia de un menor apoyo del talón, pudiendo repercutir en un incremento de presión en el antepié. (Arroyo Iglesias, 2006)

Cuando se lesiona la fascia se hace sensible a la palpación toda la bóveda plantar, pero conforme aumenta la tensión por excesivo y/o incorrecto trabajo, el dolor se fija cerca del talón, haciéndose muy sensible a la presión la zona delantera del hueso calcáneo, justamente donde se inserta el haz fibroso de la fascia.

El síntoma que siempre está presente en la fascitis plantar es el dolor en la planta del pie, especialmente en la zona del talón. Por la noche, el pie está en una posición de prolongada flexión plantar, lo que reduce la tensión de la fascia al estar menos estirada, produciéndose una disminución o, incluso desaparición de las molestias. Por la mañana, al incorporarse y apoyar el pie, el estiramiento de la fascia inflamada produce dolor desde el momento de levantarse y apoyar el pie en el suelo.

Como lo mencionan (Neufeld & Cerrato, 2008), el paciente manifiesta también dolor cuando camina y cuando está parado, de pie; si la inflamación alcanza una cierta intensidad, también llega a doler cuando está descansando, sentado o acostado. Conforme avanza el día y se producen estiramientos repetidos de la fascia por andar o estar de pie, el dolor parece amortiguarse. Tras el reposo, los nuevos estiramientos que sufre la fascia al ponerse en marcha, se perciben como más dolorosos que los últimos realizados antes de descansar. Andar descalzos, de puntillas o subir escaleras suelen acentuar las molestias.

Pruebas complementarias para diagnosticar la fascitis

Los estudios de imagen ocupan un lugar limitado en la evaluación clínica rutinaria de la fascitis plantar. (Arroyo Iglesias, 2006)

No suelen ser necesarias las pruebas diagnósticas complementarias a no ser que se quiera descartar otra patología. En ocasiones se encuentra como hallazgo un espolón calcáneo. (Arroyo Iglesias, 2006)

A continuación se enumeran las pruebas complementarias más habituales.

- **Pruebas de laboratorio.** Hemograma, metabolismo fosfocálcico, ácido úrico, factor reumatoide, marcadores tumorales, etcétera. Se realizan con el fin de descartar otras entidades patológicas que pueden causar fascitis, como las enfermedades infecciosas, tumorales, metabólicas o inflamatorias.
- **Radiología simple.** Habitualmente es anodina, pero en casos evolucionados puede observarse un espolón calcáneo más o menos exuberante, como fenómeno de adaptación. La presencia o ausencia del mismo no es significativa en principio de fascitis plantar, porque no hay una correlación clínica descrita. Hay, sin embargo estudios que describen fascitis con la aparición del espolón. Las radiografías convencionales son a menudo normales. Levy y colaboradores evaluaron el valor clínico y de costo-efectividad de la realización rutinaria de radiografías en pacientes con fascitis atraumática. De 215 pacientes, ni una sola radiografía afectó al diagnóstico o al tratamiento. (Levy, 2006)

Por ello, la valoración radiológica sería apropiada solamente en aquellos pacientes que no mejoren con un tratamiento adecuado tras un tiempo razonable, o en los que tengan una historia o una exploración física atípicas.

- **Ecografía.** Es el procedimiento más habitual para confirmar el diagnóstico al ser el más económico, rápido, y beneficioso por no someter al paciente a radiación ionizante. En caso de fascitis plantar esta técnica de imagen pone en evidencia el engrosamiento fascial con hipoecogenicidad típico, así como las eventuales calcificaciones en su

seno. Siendo igual de efectiva en el diagnóstico de fascitis plantar que la gammagrafía ósea y la RM.

- **RMN.** Debe realizarse si el cuadro clínico es atípico, y tanto las pruebas de laboratorio como la radiografía simple y la ecografía son insignificantes. Esta prueba pone en evidencia el mayor o menor engrosamiento difuso de la fascia que se acentúa cerca de su inserción calcánea. Los que apoyan la resonancia magnética (RM) en el manejo de la fascitis plantar argumentan que ésta es la prueba más útil para descartar otras causas de fascitis. Entre los hallazgos típicos en la RM están el engrosamiento de la fascia y un aumento de la intensidad de señal en el espesor de la fascia plantar.
- **Gammagrafía ósea con Tc99 y Ga 67.** Debe practicarse ante la sospecha clínica de lesión intrínseca del calcáneo. En la fascitis plantar si hay edema óseo reactivo, se produce un mayor depósito del trazador a nivel de la inserción calcánea tanto en las formas subagudas como crónicas. Una gammagrafía ósea en tres fases puede mostrar un aumento de captación a nivel de la tuberosidad medial del calcáneo, y puede ser de ayuda para distinguir la fascitis plantar de una fractura de estrés del calcáneo.
- **Electromiograma.** Está indicado si se piensa en un origen neuropático del dolor, como por ejemplo, dentro de un síndrome radicular en S1 por hernia discal. Las pruebas de velocidad de conducción nerviosa y la electromiografía son efectivas para identificar las radiculopatías espinales y las neuropatías periféricas difusas, así como los síndromes de atrapamiento nervioso locales, como el síndrome del túnel tarsiano. El atrapamiento nervioso confundido con mayor frecuencia con fascitis plantar es el atrapamiento de la PRNPL (primera rama del nervio plantar lateral). Por desgracia, los estudios electrodiagnósticos no ayudan a diagnosticar este trastorno.

Como se dijo, estas pruebas se realizan para descartar otras patologías. Aunque la fascitis plantar es la causa más frecuente de dolor plantar en el

pie, numerosos trastornos pueden dar lugar a malestar en la parte inferior del talón. (Gill, 1997)

Una anamnesis y exploración física completas dirigirán al médico al diagnóstico y al plan terapéutico más apropiado.

Las etiologías neurológicas surgen habitualmente de los síndromes de atrapamiento o de compresión nerviosa. El síndrome del túnel tarsiano y de compresión del nervio calcáneo medial produce dolor a lo largo de las regiones plantar y medial del pie. Además, los pacientes con este trastorno refieren a menudo sensación de hormigueo o de quemazón tienen un signo de Tinel positivo. La dorsiflexión de los dedos no agrava los síntomas. La PRNPL (nervio de Baxter) inerva los músculos abductor del quinto dedo, cuadrado plantar y flexor corto de los dedos. Pasa justo encima de la inserción de la fascia plantar sobre la tuberosidad medial del calcáneo. La compresión de este nervio da lugar a un dolor más intenso a nivel de la cara medial de la planta del pie, pudiendo confundirse con una fascitis plantar. (Baxter, 1992)

Debido a la cercanía entre el nervio y la tuberosidad medial del calcáneo, muchos autores creen que coexisten ambos trastornos. Una radiculopatía L5-S1 puede aparecer con dolor en el talón. Una historia clínica que incluya síntomas irradiados a lo largo de la pierna, junto con un examen neurológico exhaustivo (reflejos, fuerza motora, etc.), puede facilitar el diagnóstico de este trastorno.

Los pacientes con neuropatías periféricas, frecuentes entre los diabéticos, consultan a menudo por talalgias. Habitualmente, estos pacientes carecen de una zona focal de molestias.

Las fracturas por estrés del calcáneo se manifiestan típicamente con edema y calor difuso a nivel del retropié. La compresión medio-lateral del calcáneo provoca dolor en los pacientes con fracturas por estrés del calcáneo.

La tendinitis del flexor del dedo gordo también se manifiesta con dolor a nivel de la almohadilla talar; las molestias a la flexión resistida del dedo gordo diferencian este cuadro de la fascitis plantar.

El dolor a lo largo de la porción media de la fascia plantar, asociada a nódulos palpables dentro del espesor de la fascia, apunta hacia una fibromatosis plantar.

Los pacientes con rotura de la fascia plantar describen de manera característica un dolor de aparición brusca. La exploración puede mostrar un colapso sutil del arco longitudinal medial y un hueco palpable dentro del espesor de la fascia. La mayoría de estas roturas cicatrizan adecuadamente con un tratamiento no quirúrgico que incluye inmovilización.

Finalmente, los pacientes con atrofia de la almohadilla grasa describen dolor central en la almohadilla talar. La palpación de la misma mostrará una superficie aplanada y atrófica.

El tratamiento de la fascitis plantar incluye reposo, la administración de antiinflamatorios, la utilización de ultrasonidos, crioterapia, masajes y estiramientos de la fascia plantar. Los estiramientos resultan sumamente importantes al comenzar el día, antes de apoyar el pie en el piso, luego de un tiempo prolongado de inmovilización.

También se indica el fortalecimiento de los músculos del pie y algunos autores proponen la aplicación de ondas de choque. Las plantillas de absorción de impacto y las de corrección de las alteraciones biomecánicas del pie también forman parte del protocolo de rehabilitación.

El tratamiento quirúrgico se plantea a partir del fracaso del abordaje conservador.

2.2.4.1 Etiología

Tiene varias causas problemáticas, tales como el calzado inadecuado, mala postura, trabajo excesivo de esta zona del pie.

La fascitis plantar ha sido atribuida frecuentemente a la existencia del espolón calcáneo, un hallazgo radiológico consistente en una exostosis del calcáneo. La presencia de espolones calcáneos se ha asociado con la fascitis plantar, al ser una reacción perióstica al aumento de tracción de la musculatura plantar medial del pie, al aumento de tracción de la musculatura plantar medial del pie, aunque no deben considerarse como patognomónico de esta enfermedad, dado que la fascia plantar se inserta por encima del espolón y no como prolongación del mismo.

2.2.4.2 Fisiopatología

En la fascitis plantar se inflama el tejido conectivo grueso que está en la planta del pie y que se fija al talón.

2.2.4.3 Clínica

Clínicamente determina un dolor intenso a nivel del talón predominante en la región antero-medial del calcáneo en la planta del pie, síntoma que tiende a intensificarse al apoyar el peso del cuerpo tras un reposo prolongado por ejemplo (tras el descanso nocturno). En ocasiones dicha sensación dolorosa se reproduce mediante la Dorsiflexión pasiva forzada del ante pie.

2.2.4.4 Factores de riesgo

Son diversos los factores que pueden jugar un papel influyente en el desarrollo de este proceso, pudiéndose distinguir entre factores extrínsecos (sobrecargas posturales o funcionales, calzado inadecuado, terrenos irregulares) e intrínsecos (pie cavo o plano, pronación excesiva

del pie, deficiencias musculares o pérdida de elasticidad de la musculatura flexora plantar del tobillo.

Es común que no exista una razón específica para la fascitis plantar, ya que tampoco se puede identificar una causa específica; no obstante existen muchos factores influyentes que pueden hacer que una persona sea más propensa a esta condición, los cuales se manifiestan a continuación.

- Músculos de la pantorrilla tensos que dificultan la flexión de su pie y tiran de sus dedos acercándolos a la tibia
- Obesidad
- Arco muy pronunciado
- Actividad de impacto repetitivo (correr/deportes)
- Actividad nueva o aumentada

2.2.4.5 Causas de la Fascitis Plantar

Existen muchas causas que pueden provocar este tipo de lesión. Lo más importante es identificar qué es lo que está provocando dicha alteración para poder solucionarlo. Las causas más comunes son: cambio de calzado o uso de calzado incorrecto (con poca amortiguación o pisada incorrecta); uso excesivo de chanclas o calzado similar que no tenga sujeción posterior; alteración de la estática y/o dinámica del pie acaecida por cualquier tipo de lesión anterior o situación que nos obligue a caminar y a apoyar el pie de manera distinta a la fisiológica; cambio de tipo de entrenamiento o cambio de superficie sobre la que se lleva a cabo (generalmente cuanto más duro es un terreno más posibilidades hay de que aparezca la lesión). La fascitis plantar ocurre cuando la banda gruesa de tejido en la planta del pie se estira o se sobrecarga demasiado.

Entre las principales causas se citan las siguientes.

- Problemas con el arco del pie (tanto pie plano como arco plantar alto).

- Correr largas distancias, cuesta abajo o sobre superficies desiguales.
- Obesidad o aumento de peso de manera repentina.
- Tendón de Aquiles tenso.
- Zapatos con soporte de arco deficiente o suelas blandas.
- Monotonía en actividades cotidianas

La fascitis plantar se observa tanto en hombres como en mujeres; sin embargo, casi siempre afecta a los hombres activos entre los 40 y 70 años y es una de las dolencias ortopédicas más comunes del pie.

Con frecuencia, se pensaba que la fascitis plantar era causada por un espolón en el talón; sin embargo, las investigaciones han determinado que esto no es así. En las radiografías, se observan espolones en el talón en personas con y sin fascitis plantar. (Kapandji, Anatomía con orientación Clínica, 2005)

2.2.4.6 Síntomas

Se puede decir que el más común de los síntomas de fascitis plantar es el dolor y la rigidez en la parte inferior del talón, dicho dolor puede ser leve o agudo y puede propagarse a toda la planta del pie, o presentar ardor en la ésta.

EL dolor puede agudizarse en la mañana al dar los primeros pasos, después de pararse o sentarse por un rato, al subir escaleras o después de actividad intensa; puede presentarse de manera lenta con el tiempo o aparecer repentinamente.

2.2.4.6.1 Espolones del talón

La fascitis plantar se define literalmente como la inflamación de la fascia plantar, que puede ser motivada por varios factores. El espolón calcáneo en cambio, se puede definir como la calcificación de la inserción de la

fascia plantar, es decir, la calcificación de la fascia plantar bajo el calcáneo, debido a inflamación crónica.

El espolón es una proliferación ósea que aparece en la parte anterior del hueso calcáneo del pie, y cuando se complica con fascitis plantar es cuando ocasiona dolor, explicando así que a muchos pacientes no les duela y en la radiografía les haya aparecido.

La inserción fascial en el calcáneo se realiza en una zona de colágeno que recubre el hueso llamada periostio, que es fácilmente maleable, y al aumentar la tensión se crea un efecto de "Tienda de Campaña" que genera un vacío dentro del hueso. Los huesos están en continuo crecimiento y regeneración, y como es normal el cuerpo intenta rellenar ese hueco con más hueso, creando así la imagen del espolón.

Alrededor del 50% de los pacientes con fascitis plantar tienen espolón calcáneo. Esta formación de hueso parece ser la reacción a la estimulación mecánica de la fascia plantar.

Pero se ve también muchos pacientes con espolón calcáneo que no tienen ningún síntoma. De manera que el espolón no parece ser la causa directa del dolor, sino que es más bien la consecuencia de la fascitis plantar.



Gráfico N. 16. Espolón calcáneo
Fuente: (Gill, 1997)

2.2.5 EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

Es importante determinar la condición clínica con certeza ante un cuadro clínico doloroso de las características tratadas anteriormente, para ello se requerirán datos de una historia clínica minuciosa y una exploración clínica dirigida.

De existir dudas en el diagnóstico se debe proceder a varias pruebas complementarias entre las que se destacan el estudio radiológico del pie, con lo cual se puede determinar la existencia de un espolón calcáneo. (Kapandji, Anatomía con orientación Clínica, 2005)

2.2.5.1 Anamnesis

Es el examen clínico de los antecedentes patológicos del enfermo. Son los datos o información relevante acerca del paciente, su familia, el medio en que ha vivido, las experiencias que ha tenido, incluyendo sensaciones anormales, estados de ánimo o actos observados por el paciente o por otras personas con la fecha de aparición y duración y resultados del tratamiento.

En otras palabras representa la obtención de datos acerca de un paciente con el propósito de identificar los problemas actuales de salud. Incluye datos objetivos y subjetivos:

Es el término empleado para referirse a la información recopilada mediante preguntas específicas, formuladas al paciente para obtener datos útiles, y elaborar información valiosa para formular el diagnóstico y tratar al paciente.

- a. Nombre
- b. Edad
- c. Sexo
- d. Ocupación
- e. Dirección

- f. Número de teléfono
- g. Antecedentes personales
- h. Antecedentes familiares
- i. Motivo de consulta

2.2.5.1.1 Inspección

Representa el primer paso de un examen físico, en el cual se debe observar al paciente y su parte afectada; se realiza una inspección global del sujeto tanto de manera estática (de pie) como dinámica (al caminar), dónde deberá determinarse los siguientes puntos:

- a. Dolor al ponerse de pie
- b. Dolor al iniciar la marcha luego de un reposo
- c. Dolor al realizar la Dorsiflexión pasiva del antepie
- d. Claudica

2.2.5.1.2 Palpación

Es algo más que el simple uso de las manos para tocar; se puede definir por medio de inspección o de la manipulación, e incluso se sugiere que trata de un examen riguroso, una investigación o una exploración fundamentada.

- a. Se realizan pruebas de reflejo
- b. Fuerza muscular
- c. Movilidad articular
- d. Tono muscular
- e. Sensibilidad
- f. Coordinación
- g. Equilibrio

2.2.5.2 Test de diagnóstico

Un test de diagnóstico es aquel que se utiliza para diferenciar dos o más condiciones que de otro modo podrían ser confundidas. En otras palabras, diferenciar entre distintas enfermedades o condiciones clínicas, así como entre la condición de sano y la de enfermo

Test muscular: Permite aislar el musculo y descubrir más que su salud física si tiene una buena comunicación linfática, neurológica, energética, entre otras. El test muscular está dado por una escala mínima que va desde cero hasta la normalidad con 5.

0. **cero:** parálisis total (no contracción visible, ni palpable).
1. **vestigios:** ligera contracción muscular (visible, palpable o detectable por técnicas electrofisiológicas; pero sin movimiento articular).
2. **Malo:** movimiento articular en el plano horizontal (con la gravedad eliminada).
3. **Regular:** movimiento articular contra gravedad (sin extensión completa).
4. **Bueno:** movimiento activo contra gravedad (extensión articular completa contra la gravedad; pero no contra resistencia).
5. **Normal:** fuerza normal (fuerza y amplitud articular completas, contra la resistencia del examinador. tener en cuenta la edad, desarrollo físico y lateralidad del examinado).

Test dolor: el dolor es una sensación desencadenada por el sistema nervioso. Puede ser agudo, constante. Puede sentir dolor en partes específicas del cuerpo o sentir dolor generalizado. Para poder medir el dolor lo más habitual es que el médico especialista le pida que valore en una escala de 0 a 10, correspondiendo a 0 la ausencia de dolor y a 10 un

dolor insoportable. Entre 1 y 3 dolor leve, entre 4 y 6 dolor moderado y entre 7 y 10 dolor intenso. (ANEXO 1)

2.2.6 FISIOTERAPIA

La ciencia del tratamiento a través de: medios físicos, ejercicio terapéutico, masoterapia y electroterapia. Además, la Fisioterapia incluye la ejecución de pruebas eléctricas y manuales para determinar el valor de la afectación y fuerza muscular, pruebas para determinar las capacidades funcionales, la amplitud del movimiento articular y medidas de la capacidad vital, así como ayudas diagnósticas para el control de la evolución".

La fisioterapia es una técnica de curación que consiste en apelar a elementos naturales (la luz, el agua) o a acciones mecánicas (un masaje).

La palabra nace a partir de la unión de dos vocablos griegos: physis ("naturaleza") y therapeia ("tratamiento"). La etimología, pues, señala que fisioterapia es el "tratamiento a través de la naturaleza".

Los agentes físicos son medios utilizados en la profesión de la fisioterapia para sus diversas técnicas de tratamiento.

Estos, son una forma de tratamiento que ayudaran a mejorar y fortalecer la situación de salud que el paciente presente.

Los agentes físicos los encontramos en el medio ambiente y en terapia física aprendemos la ciencia de utilizarlos y sacarles provecho para obtener en base a sus efectos fisiológicos, beneficios para el organismo humano. Los beneficios de utilizar agentes físicos es que su costo es bajo, sus efectos son excelentes y rápidos, además de permitir múltiples maneras de aplicación, haciéndolos adaptables a casi cualquier lesión, enfermedad o afección.

Terapéuticamente hablando, son numerosas las modalidades existentes para el manejo de este problema, y al existir diversos métodos de tratamiento no se puede determinar cuál aplica en cada caso y a cada paciente, es por ello que en muchas ocasiones se combinan las diversas técnicas de tratamiento para obtener mejores resultados.

2.2.7 AGENTES FÍSICOS

Agentes ionizantes. Incluyen, tanto radiaciones constituidas por campos de materia, clásicamente denominadas corpusculares (protones, electrones, partículas alfa, etc.), como radiaciones conformadas por campos electromagnéticos, también denominadas no corpusculares (rayos X y radiación gamma). Su interacción con la materia produce fundamentalmente la ionización de los átomos que la componen. Estos agentes constituyen el principal interés de la física nuclear y de la radiología.

Agentes no ionizantes. Son los que se emplean en medicina física. En ellos se incluye el resto de los agentes físicos, naturales y artificiales, cuya interacción con el material biológico no produce ionizaciones atómicas, pues la energía que transmiten al medio es insuficiente para ello.

Agentes no ionizantes:

1. Agentes Cinéticos o Mecánicos.
 - Kinesioterapia
 - Masoterapia
 - Ultrasonido terapéutico
2. Agentes Térmicos
 - Termoterapia
 - Crioterapia
3. Agentes eléctricos o electromagnéticos.
 - Electroterapia

Fototerapia
Electrodiagnóstico
Láser
Magnetoterapia

4. Agentes climáticos o complejos.

Helioterapia
Climaterapia
Hidroterapia

2.3 TRATAMIENTO

El tratamiento que se ofrecerá a los pacientes que padecen de fascitis plantar, consiste en una serie de técnicas adquiridas y utilización de agentes físicos con el fin de proporcionar alivio inmediato y a largo plazo; para que los pacientes puedan volver a realizar sus actividades de una forma normal.

Indicando a los pacientes de como sobrellevar esta patología y poder seguir en las actividades de la vida diaria.

2.3.1.1 Termoterapia

La termoterapia es la aplicación de calor con fines terapéuticos. Para que se considere como termoterapia, es necesario que la temperatura del agente térmico aplicado sea superior a la que fisiológicamente tiene el organismo. En cuanto al máximo de temperatura, depende de la sensibilidad térmica del paciente. (Martinez)

Clasificación:

Según su profundidad de acción se clasifica en:

- **Superficiales:** cuerpos sólidos, líquidos, semilíquidos y radiación infrarroja.
- **Profundos:** Corriente de alta frecuencia y ultrasonidos.

Los efectos terapéuticos de la termoterapia son los siguientes:

- Efecto relajante muscular
- Efecto antiinflamatorio
- Efecto analgésico
- Aumento de la vascularización
- Disminución de la tensión arterial por la vasodilatación.

Contraindicaciones y precauciones

- Trastornos de la sensibilidad
- Trastornos circulatorios severos
- Trastornos hemorrágicos
- Neoplasias malignas

2.3.1.2 Compresas químicas

Consisten en el aumento de la temperatura muscular y través de medios físicos y químicos. Los efectos generados por las compresas son el aumento de la microcirculación, reducción de la percepción del dolor, reducción de la inflamación y aceleración en procesos de cura en los tejidos. (Martinez A. , 1998)

Las compresas químicas se mantienen a una temperatura de 77° C en un compresero, la compresa consta de una envoltura en cuyo interior se encuentra un gel cilicio, que absorbe y retiene gran cantidad de agua, se coloca en el pie donde proporcionará 30° de calor húmedo intenso.

- Se envuelven en toallas normales que reducen la transferencia térmica a la superficie cutánea.
- Las compresas deben cubrir la totalidad de la zona a tratar y deben quedar bien fijas.
- Deben extraerse del compresero con pinzas.

- Preguntar siempre al paciente si el calor que le proporciona la compresa es el adecuado, sino movilizar.

Tiempo de Tratamiento

- El tratamiento durara de 15 a 20 minutos.
- Diarios o en días alternos.

2.3.1.3 Electroestimulación Neuromuscular Transcutánea (TENS)

Se la puede definir como el uso de corriente eléctrica producida por electrodos para la estimulación de nervios motores con fin de mejorar alguna alteración.

La corriente eléctrica se ha dividido en continuas y alternas, mismas que tienen las siguientes características.

- Corrientes de baja frecuencia (hasta 1000 Hz).
- Corrientes de mediana frecuencia (1.000 – 10.000 Hz).
- Corrientes de alta frecuencia (por encima de los 10.000 Hz).

La estimulación con TENS es percibida por el paciente a nivel del área subyacente, a la ubicación de los electrodos, como sensación de burbujeo o de contracciones fibrilares.

La TENS puede ser usada en los siguientes casos:

- Lesiones inflamatorias.
- Neuralgia.
- Dolores crónicos.
- Como anestesia local.
- Neuropatías periféricas.

Es importante tener en cuenta las contraindicaciones de dicho tratamiento, de tal manera que no debe aplicarse o se debe ser cuidadoso en los siguientes casos.

- Zonas anestesiadas.
- Embarazo.
- Marcapasos.
- Isquemia.
- Hematomas o heridas.
- Epilepsia.

2.3.1.4 Ultrasonido

Son ondas mecánicas iguales a las del sonido con frecuencias superiores a los 16000 Hz lo que le hacen inaudibles al oído humano.

Es una forma de energía que proviene de las vibraciones mecánicas. Esta energía se propaga en forma de ondas de compresión longitudinal y necesita de un medio elástico para ser transmitido.

Con respecto a su trabajo en el organismo, se utiliza un equipo capaz de transferir ondas mecánicas de una frecuencia superior a las del sonido a través de un gel, el cual permite que se propague y transmita energía (calor) debido a las vibraciones producidas por las ondas.

Frecuencias:

- **1MHz:** procesos crónicos, continua estructuras profundas. Afecciones músculo esqueléticas (relajación muscular, descontracturante, reducción, rigidez articular).

- **3MHz:** procesos agudos, Pulsátil. Trata la piel y tejido subcutáneo. Reparación de partes blandas (aumento del flujo sanguíneo, cicatrización de úlceras).

Intensidad

- Baja: 0.3 - 0.7 w/cm², Cicatrización de los procesos inflamatorios.
- Media : 0.7 -1.2 w/cm², estructuras profundas
- Alta: 1.2 - 2-5 w/cm², calentar tejidos profundos dolorosos o contracturados.

Tipos de Ultrasonidos

Ultrasonido continuo

Se utiliza como termoterapia profunda y selectiva en estructuras tendinosas y periarticulares. Contraindicados en proceso inflamatorios agudos, traumatismos recientes, zonas isquémicas o con alteraciones de la sensibilidad.

Ultrasonido Pulsado.

La emisión pulsante es la utilizada actualmente por sus efectos positivos sobre la inflamación, el dolor y el edema.

El uso del ultrasonido produce algunos efectos, mismos que se mencionan a continuación.

- Favorece la relajación muscular.
- Aumenta la permeabilidad de la membrana.
- Aumenta la capacidad regenerativa de los tejidos.
- Efecto sobre los nervios periféricos.
- Reducción del dolor.
- Disminución o aumento de los reflejos medulares según la dosis aplicada.

- Aceleración del proceso de regeneración axónica a dosis de 0.5W/cm² y aumento de la actividad enzimática en el cabo distal de un axón en regeneración.

Contraindicaciones.

- Ojos
- Corazón
- Pérdida de sensibilidad
- Heridas abiertas
- Mujeres embarazadas

MÉTODOS DE APLICACIÓN DEL ULTRASONIDO

- **Acoplamiento Directo:**

El cabezal se aplica sobre la piel limpiándola previamente con jabón o alcohol al 70%. Se debe aplicar en el área a tratar una capa fina de gel de contacto.

- **Acoplamiento Subacuático:**

Esta modalidad se utiliza para el tratamiento de superficies irregulares y áreas dolorosas. Emplear una cubeta grande de plástico porque produce pocas reflexiones en la pared. Nunca emplearlo en los tanques terapéuticos metálicos ya que producen reflexiones, además del riesgo de un accidente eléctrico. El agua debe ser previamente desgasificada o hervida. La temperatura adecuada es de 36 – 37 °C. El cabezal se sitúa a 3 cm de distancia de la zona a tratar, manteniéndolo en movimiento. Se trabaja en el campo cercano del haz. El terapeuta no debe introducir la mano en el agua y si es inevitable debe emplear un guante de goma para evadir el efecto difuso por dispersión. Y siempre en este tratamiento se debe emplear dosis semejantes a las de acoplamiento directo.

- **Acoplamiento Mixto:**

Para el tratamiento de regiones cóncavas o que no puedan ser tratadas mediante el método subacuático. Se interpone un globo de látex o plástico

lleno de agua desgasificada, que se adapte a la zona. Se coloca gel de contacto entre el cabezal y el globo y entre este y la piel para completar el acoplamiento. Como en la transmisión se pierde energía, en esta modalidad se usan dosis algo superiores a las normales.

2.3.1.5 Láser

Aplicación de la luz mediante emisión estimulada de radiación. La unidad de trabajo del láser es el Joule (J).

Producción de reacción del Láser.

- Medio activo
- Cavity resonante
- Sistema de bombeo: bombeo óptico, eléctrico, químico.

Clasificación.

- Láseres de alta potencia: produce efecto térmico, es de tipo quirúrgico: Láser de rubí, de dióxido de carbono. De argón y de neodimio.
- Láseres de baja potencia: no eleva la temperatura tisular: láser de He . Ne, láser de As – Ga, láser de CO₂ Desfocalizado.

Efectos Primarios o Directos.

- **Efecto fototérmico:** no causan un efecto significativo de temperatura en el tejido irradiado. Existen teorías que lo señalan la posibilidad de que tan bajos niveles de energía constituyan una forma de mensajes o energía utilizable por la propia célula, para la normalización de las funciones alteradas. Se trataría de un efecto fotoenergético o bioenergético.
- **Efecto Fotoquímico:** produce numerosos fenómenos bioquímicos con la liberación de sustancias autacoides. (histamina, serotonina y

bradicinina). Así como el aumento de producción de ATP intracelular y el estímulo de la síntesis de ADN.

- **Efecto fotoeléctrico:** Se produce normalización del potencial de membrana en las células irradiadas por dos mecanismos: actúa de forma directa sobre movilidad iónica y de forma indirecta al incrementar el ATP producido por la célula, necesaria para hacer funcionar la bomba sodio- potasio. (RODRÍGUEZ, 2004))

Efectos terapéuticos generales.

- Analgésico
- Antiinflamatorio
- Antiedematoso
- Cicatrización de heridas
- Estimulo de la circulación
- Aumenta el trofismo

Contraindicaciones – Precauciones.

- Exposición a los ojos (retina)
- Mujeres embarazadas
- Pacientes con cardiopatías
- En la tiroides
- Pacientes fotosensibles
- Heridas abiertas infectadas

Métodos de Aplicación.

- **Puntual:** en un punto o puntos predeterminados. Se aplica con el escáner enfocado en un punto fijo.
- **Barrido de puntos:** se aplica desde los sistemas de cañón con espejos.

- **Barrido total de una zona:** mediante sistemas de cañón que controlan espejos, dibujando un vaivén del haz colimado.

Dosis terapéutica del Láser.

La dosis recomendable para la aplicación se establece entre:

2 a 30 Julios/cm²

Dosis del tratamiento

Efecto antiálgico

- Dolor muscular 2 – 4 j/cm²
- Dolor articular 4-8 j/cm²

2.3.1.5 Masaje

El masaje es una forma de manipulación de las capas superficiales y profundas de los músculos del cuerpo utilizando varias técnicas, para mejorar sus funciones, ayudar en procesos de curación, disminuir la actividad refleja de los músculos, inhibir la excitabilidad motoneuronal, promover la relajación y el bienestar y como actividad recreativa.

El masaje es un método de valoración (mediante la palpación) y de tratamiento manual, aplicado sobre la cubierta corporal y transmitida por la presión mecánica de las manos a los diferentes órganos del cuerpo humano.

Según la indicación y los objetivos de tratamiento propuestos, se pueden lograr efectos que generan acciones directas y/o reflejas sobre el organismo.

Son extremadamente beneficiosos para la concentración y para mejorar los resultados académicos.

Los masajes utilizados en el tratamiento son frotación y roce.

Las frotaciones pueden ser rápidas o lentas. Cuando son lentas, tienden a ser relajantes, mientras que, cuando son rápidas, tienen un efecto más estimulante sobre los tejidos. La profundidad y la presión empleadas en las técnicas de frotación dependen principalmente del tipo de frotación que se realice. En general, en la frotación “superficial” suele usarse una presión más ligera, mientras que en frotación “profunda” se emplea una presión mucho mayor y, por ello, se influye sobre estructuras más profundas.

Frotación Superficial

Suele ser lenta y suave, aunque también tiene la firmeza suficiente para que el paciente note cómo se desliza la mano durante el movimiento. Cuando se aplica de este modo, es extremadamente relajante para el paciente.

Frotación Profunda

Se emplea una presión mucha mayor y el movimiento suele ser más bien lento. Si se hace de este modo, tiende a estimular la circulación del tejido muscular más profundo. Por este motivo, suele darse en la dirección del flujo venoso y linfático. En muchos aspectos resulta muy similar al roce.

Técnica del Roce

El roce consiste en un movimiento de roce lento, realizado con una presión creciente y en la dirección del flujo de las venas y de los vasos linfáticos (es decir en dirección centrípeta). Siempre que sea posible, el roce finaliza con una pausa bien marcada en un grupo de ganglios linfáticos superficiales.

El roce es un movimiento ideado para mover los contenidos de las venas y de los vasos linfáticos superficiales.

Resulta útil como medio para facilitar la circulación y como movimiento que puede emplearse, entre otras manipulaciones, para movilizar líquidos de los tejidos.

2.3.1.6 Kinesioterapia

Es el arte y la ciencia del tratamiento de enfermedades y lesiones mediante el movimiento. Está englobada en el área de conocimiento de la fisioterapia y debe ser realizada por un fisioterapeuta bajo prescripción médica.

Tipos De Kinesioterapia

- Preventiva
- Curativa

Éstos a su vez se dividen en:

- Activa: Es el paciente el que la realiza. Puede ser asistida (con ayuda), libre, o resistida (contra resistencia).
- Pasiva: El paciente no hace nada. Suele ser a nivel articular (presiones, torsiones, flexiones y tracciones).

Como objetivos de la Kinesioterapia tenemos los siguientes:

- Mantener una capacidad funcional normal.
- Perfeccionar la respuesta muscular.
- Recuperar rangos de movimientos.
- Tratar incapacidades como la tetraplejía, paraplejía así como hemiplejías.
- Evitar la rigidez articular.
- Prevención y tratamiento de enfermedades respiratorias.

Contraindicaciones

- Infecciones agudas.
- Osteítis.
- Cardiopatías descompensadas.
- Cáncer.
- Embarazadas.

2.3.1.7 Crioterapia

Se define como la utilización del frío con fines terapéuticos.

El tratamiento de masaje con hielo constará de cuatro fases, que serán:

- Frío
- Dolor
- Quemazón
- Entumecimiento

Este proceso durara alrededor de 10 minutos y en caso de aplicar bolsas de hielo, el tiempo de duración aumentará de 20 a 30 minutos, siguiendo, si es posible las cuatro fases antes mencionadas. (GUERRA, 2004)

Efectos terapéuticos

1. Alivio del dolor
2. Antiflogístico
3. Relajación muscular
4. Antihemorrágico
5. Inhibición del edema
6. Ausencia de sobrecarga circulatoria importante

Efectos negativos

1. Reducción de la irrigación
2. Enfriamiento prolongado de la musculatura
3. Aumento de la viscosidad de la sinovial
4. En ciertas circunstancias aumento de la circulación

El uso de hielo provoca un efecto analgésico que produce una sedación local, disminuyendo la sensibilidad y la percepción del dolor, pudiendo llegar a un efecto anestésico. Disminuye el umbral doloroso por bloqueo de la conducción de los impulsos nerviosos por inhibición de las terminaciones nerviosas. Se conoce con el nombre de termoanalgesia. A nivel de rehabilitación este componente es de grandísima ayuda, ya que nos permite una movilización precoz de la extremidad sin dolor. (Martinez)

Ejercicio de elongación de la Fascia Plantar

La fascitis plantar es agravada por músculos tensos en los pies y pantorrillas. El estiramiento de pantorrillas y fascia plantar es la manera más efectiva de aliviar el dolor que provoca esta condición.

En el tratamiento empleado vamos a realizar los siguientes ejercicios para lograr un alivio al realizar un estiramiento de la Fascia plantar.

- Le pedimos al paciente en este caso es una mujer que se suba al primer escalón de una escalera solo la parte del antepié, de ahí sostenida de los pasamanos debe enviar su cuerpo hacia atrás de tal manera que al realizar esto la fascia plantar se estire provocando alivio al paciente. Debe permanecer unos segundos en cada movimiento que realiza.
- El paciente sobre la camilla colocado en posición de decúbito supino utilizando un rodillo le pedimos que realice movimientos de atrás para adelante ayudando a relajar la parte afectada. Se repite el ejercicio 30 veces en cuatro series.
- Congelar agua en vasos desechables, rompe la orilla y frota el hielo sobre la planta del pie por 10 minutos al final de los ejercicios 3 veces al día.
- El paciente sobre la camilla colocado en posición de decúbito supino, solicitamos que coloque los pies sobre una toalla y trate de arrugarla con los dedos, como que realizara movimientos hacia adelante tratando de mantener la tensión por 30 segundos y regresa lentamente a su posición normal. Ayudándole a que se estire la fascia plantar.
- El paciente sentado sobre la camilla, pedimos que con la banda elástica traccione hacia atrás de los dedos del pie principalmente el primero, estirando la planta del pie, realizamos este ejercicio al inicio con la rodilla doblada y posteriormente estirada. Mantenemos la tensión por 30 segundos y regresamos lentamente. Que de igual manera nos ayuda a estirar la fascia plantar.
- Sosteniendo los dedos en tensión al paciente, percibe la fascia plantar estirada, con dos dedos le damos un masaje firme en círculos tratando

de relajarla. Repetimos de 30 a 50 veces, hasta que sientas que la planta del pie se relaja.

- Si permanece mucho tiempo sentado el paciente le recomendamos, que coloqué los pies en un trozo de madera de 2.5 a 5 cm. de altura, o un escalón inclinado. Así se mantendrán los pies en continuo estiramiento. De tal manera que ayudara a disminuir el dolor.

Cada ejercicio propuesto debemos realizarlo 10 repeticiones por lo menos tres veces al día para lograr un estiramiento adecuado y que el paciente pueda realizar sus actividades de la vida diaria de una forma normal. Además para obtener un objetivo más claro se hará referencia al protocolo de tratamiento establecido que se muestra a continuación.

| PROTOCOLOS DE TRATAMIENTO | |
|--------------------------------------|---------------|
| PROTOCOLO DE TRATAMIENTO N° 1 | TIEMPO |
| Compresas químicas calientes | 15 min |
| Ultrasonido | 15 min |
| Hidroterapia | 15 min |
| Kinesioterapia | 20 min |
| Láser alternado | 15 min |
| PROTOCOLO DE TRATAMIENTO N° 2 | TIEMPO |
| Compresas químicas calientes | 15 min |
| Ultrasonido | 10 min |
| Tens Alternado | 15 min |
| Kinesioterapia | 20 min |
| Crioterapia | 15 min |
| PROTOCOLO DE TRATAMIENTO N° 3 | TIEMPO |
| Compresas químicas calientes | 15 min |
| Ultrasonido | 15 min |
| Drenaje linfático | 25 min |

Tabla N.1. Protocolo de tratamiento

Fuente: Documentos Hospital Provincial General Docente Riobamba

Luego de haber realizado este protocolo de tratamiento puede decirse que con la colaboración de los pacientes para realizar cada tratamiento, al momento de consultarles si había disminuido su dolencia manifestaron que les ayudo, de tal manera se pudo establecer que de los tres protocolos empleados, el que presentó mayor mejoría en los 35 pacientes que acudieron al Hospital Provincial General Docente de Riobamba fue el siguiente.

| PROTOCOLO DE TRATAMIENTO N° 2 | TIEMPO |
|--------------------------------------|---------------|
| Compresas químicas calientes | 15 min |
| Ultrasonido | 10 min |
| Tens Alternado | 15 min |
| Kinesioterapia | 20 min |
| Crioterapia | 15 min |

Tabla N.2. Protocolo de tratamiento con mejor resultado
Fuente: Documentos Hospital Provincial General Docente Riobamba

2.4 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

ALTERACIÓN: indica un cambio en algo, una perturbación, un trastorno.

ANTECEDENTES: El término se utiliza normalmente para referirse a aquellas circunstancias que se han producido con anterioridad y anticipación a otras y que normalmente pueden servir para juzgar situaciones o acontecimientos posteriores o bien para comparar hechos pasados con hechos presentes y futuros.

ARTICULACIÓN: es la unión entre dos o más huesos, un hueso y cartílago o un hueso y los dientes.

ARCO: Órgano o parte de un órgano que posee una forma de fracción de círculo, como el arco ciliar, arco dentario, arco branquial, etc.

CANAL: Conducto de pequeño diámetro o formación hueca y alargada por donde pasan músculos, nervios u otras estructuras.

CARILLA: Superficie recubierta de cartílago hialino, que establece contacto con otra superficie equivalente de otro hueso.

DRENAJE: es un término que proviene del francés drainage y que hace referencia a la acción y efecto de drenar. Este verbo, a su vez, significa asegurar la salida de líquidos o de la excesiva humedad.

ESTÍMULO: Es una señal externa o interna capaz de provocar una reacción en una célula u organismo.

FRECUENCIA: Es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

FRICCIÓN: Rozamiento de dos superficies óseas del cuerpo, cuando al menos una de ellas está en movimiento.

FUERZA: Es todo agente capaz de modificar la cantidad de movimiento o la forma de los materiales.

HIELO: Del latín gelum, el **hielo** es el **H₂O** que se transforma en un cuerpo cristalino de características sólidas. Esta conversión del agua se produce a partir de una **baja de la temperatura**. En el caso del agua pura que se halla a la altura del nivel del mar, el congelamiento y su transformación en hielo se produce a los **0 grados centígrados**.

INTENSIDAD: El grado de fuerza con que se manifiesta en un fenómeno (un agente natural, una magnitud física, una cualidad, una expresión, etc.)

IONIZACIÓN: es el fenómeno químico o físico mediante el cual se producen iones, estos son átomos o moléculas cargadas eléctricamente debido al exceso o falta de electrones respecto a un átomo o molécula neutra

LESIÓN: Es un cambio anormal en la morfología o estructura de una parte del cuerpo producida por un daño externo o interno.

MASAJE: Del francés massage, masaje es la actividad que consiste en frotar, presionar o golpear con un cierto ritmo e intensidad diversas partes del cuerpo con fines terapéuticos, estéticos o deportivos.

PIE: El pie es la porción terminal de una extremidad que lleva el peso del cuerpo y permite la locomoción.

REALIMENTACIÓN (FEED-BACK): Proceso en virtud del cual al realizar una acción, con el fin de alcanzar un determinado objetivo, se realimenta las acciones previas de modo que las acciones sucesivas tendrán presente el resultado de aquellas acciones pasadas.

RECEPTORES: Es una estructura de un ser vivo que detecta diferentes estímulos del medio y los transmite al sistema nervioso. Son células que perciben los estímulos.

REHABILITACIÓN: El conjunto de medidas sociales, educativas y profesionales destinadas a restituir al paciente minusválido la mayor capacidad e independencia posibles.

RELAJACIÓN: Reducción de la tensión, como cuando un músculo se relaja entre las contracciones, disminución de dolor.

SÍNTOMA: El concepto permite nombrar a la señal o indicio de algo que está sucediendo o que va a suceder en el futuro.

TRATAMIENTO: Tratamiento es el conjunto de medios de cualquier clase cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas.

TEST: Este concepto hace referencia a las pruebas destinadas a evaluar conocimientos, aptitudes o funciones.

2.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.5.1 HIPÓTESIS

El tratamiento fisioterapéutico de la fascitis plantar es eficaz en pacientes que acuden a la área de Fisiatría del Hospital Provincial General Docente Riobamba.

2.5.2 VARIABLES

Variable independiente

Eficacia del tratamiento de fisioterapéutico

Variable dependiente

La Fascitis Plantar

| VARIABLES | CONCEPTO | CATEGORÍA | INDICADORES | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS |
|---|---|---|--|---|
| VARIABLE INDEPENDIENTE | | | | |
| EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO | Es la combinación de diversas técnicas fisioterapéuticas cuya consecuencia sea aliviar y erradicar una dolencia física. | <ul style="list-style-type: none"> Combinación de técnicas : Agentes físicos kinesioterapia | Compresa química Ultrasonido Electroestimulación Laser Hidroterapia Crioterapia Activa Pasiva | Compresa Cabezal y gel Electrodos (+) y (-), esponjas Puntero Agua Hielo Banda elástica Rodillo Pelota Presiones Tracciones |

| VARIABLE DEPENDIENTE | | | | |
|----------------------|--|----------------------------------|---|--|
| FASCITIS PLANTAR | Es una inflamación aguda de la aponeurosis plantar del pie. El síntoma principal es dolor plantar en el talón o en la zona media de la planta del pie. | Inflamación de la fascia plantar | Dolor Hinchazón Ardor Enrojecimiento | <ul style="list-style-type: none"> • Test de ponderación numérico. • Palpación |

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 MÉTODO CIENTÍFICO

Analizando los casos que se presentan en pacientes que acuden al Área de Fisiatría del Hospital Provincial General Docente de Riobamba, se ha tomado en cuenta la sintomatología que presentan para analizar los factores de riesgo y la aplicación del tratamiento para cada uno de ellos.

En el trabajo se utilizará la investigación básica, con un enfoque cualitativo y cuantitativo, el método será inductivo, deductivo, proceso mental de análisis y síntesis.

Método Inductivo

Luego de haber aplicado los distintos tratamientos se determinó mediante la escala de dolor que hubo una reducción considerable y notable en cada uno de los pacientes

Método Deductivo

La fascitis plantar al ser una dolencia a nivel del talón se ha llegado a establecer que con los distintos tratamientos aplicados en el paciente se notó una mejoría en cada uno de ellos.

3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El trabajo se basa en la investigación Descriptiva – Explicativa.

Descriptiva.- Se utilizó diversos parametros que son los siguientes: edad, evaluación previa al tratamiento, evaluación luego de tratamiento, evaluación protocolos de tratamiento, pacientes con /sin claudicar y mejoría al final de haber aplicado los tratamientos.

Explicativa.- Para determinar el causal de esta dolencia luego de haber realizado una evaluación fisioterapéutica y valoración con la escala del dolor, se determinó que al ejercer presión sobre los pies se producía un dolor a nivel del origen de la fascia plantar.

3.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación de campo: En el área de Fisiatría del Hospital Provincial General Docente Riobamba.

Investigación documental-bibliográfica: Para sustentar el marco teórico de la tesina se realizó la investigación basada en textos, historias clínicas, fichas de evaluación.

Investigación experimental: con la aplicación de los distintos tratamientos utilizados se pudo identificar claramente tanto la variable independiente como la variable dependiente, pudiendo llegar a determinar que la propuesta de tratamiento más efectivo fue el protocolo de tratamiento N. 2.

3.1.3 TIPO DE ESTUDIO

LONGITUDINAL: Se llegó a obtener los datos de los pacientes en el período comprendido entre Noviembre 2013 a Abril 2014.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

El universo de estudio para el proyecto está dado por los pacientes que asistieron a las terapias en el Hospital Provincial General Docente de Riobamba, mismos que suman 35 personas.

3.2.2 MUESTRA

Debido a que la población total para el estudio son 35 personas, no será necesario realizar muestreo, ya que el universo o población es pequeña.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de la investigación se utilizó como instrumentos de apoyo las siguientes técnicas.

3.3.1 TÉCNICA DE OBSERVACIÓN

La Técnica de Observación utilizada en el trabajo permitió obtener información real de las características de la dolencia que aquejaba a los pacientes objeto del estudio.

3.3.2 INSTRUMENTOS

- Historia clínica
- Ficha de evaluación
- Guía de ejercicios

3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para la etapa de la interpretación de los resultados que incluyó la tabulación y representación de los mismos, se utilizó Excel y un cuadro para la comprobación de las hipótesis.

3.4.1 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Excel.- Este permite el conteo y la organización adecuada de los datos obtenidos de los pacientes, a este proceso se le conoce como tabulación que puede ser a través de presentación de tablas de distribución de frecuencias, gráficas o estadísticos.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECABADA DE LAS FICHAS DE EVALUACIÓN APLICADAS A LOS PACIENTES QUE HAN SIDO ATENDIDOS EN EL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para lograr evaluar el desempeño y eficacia de los tratamientos brindados a las personas durante los períodos que asistieron, se realizó una evaluación previa para determinar el dolor en cada paciente, y posteriormente la misma evaluación fue realizada al finalizar los tratamientos aplicados, a continuación se muestran los datos de lo mencionado.

EDAD

En la edad se hace referencia a la edad en años de las personas que fueron atendidas, para lo cual se han determinado rangos, donde se podrá observar cuantas personas pertenecen a cada rango y concluir las edades con mayor incidencia de fascitis plantar.

| EDAD | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-------|------------|------------|
| 30-40 | 0 | 0% |
| 41-50 | 10 | 29% |
| 51-60 | 18 | 51% |
| 61-70 | 7 | 20% |
| TOTAL | 35 | 100% |

Tabla N.3. Edades pacientes
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

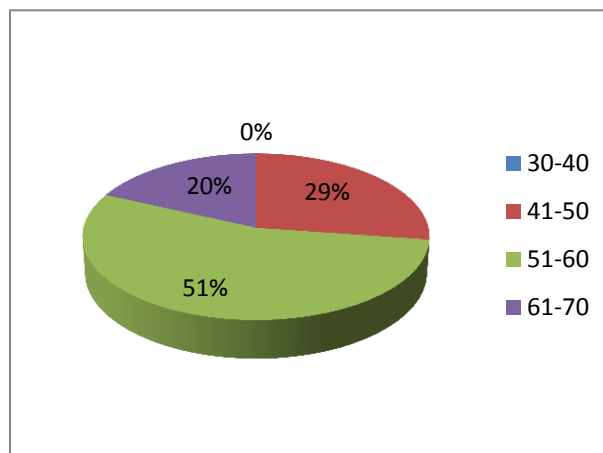


Gráfico N. 17. Edades de pacientes
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

Los 35 pacientes corresponden al 100%, se observó que la mayor incidencia de la patología se presentó en pacientes en edades comprendidas entre los 51-60 años, que corresponden al 51% por factores como son: falta de ejercicio, mucho tiempo en bipedestación, obesidad.

OCUPACIÓN

La ocupación hace referencia a las actividades cotidianas o labores que realizan cada uno de los pacientes, lo cual se expresa a continuación.

| OCUPACIÓN | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------------|------------|------------|
| Comerciante | 15 | 43% |
| Ama de casa | 12 | 34% |
| Empleado privado | 3 | 9% |
| Empleado público | 5 | 14% |
| TOTAL | 35 | 100% |

Tabla N.4. Ocupaciones pacientes
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

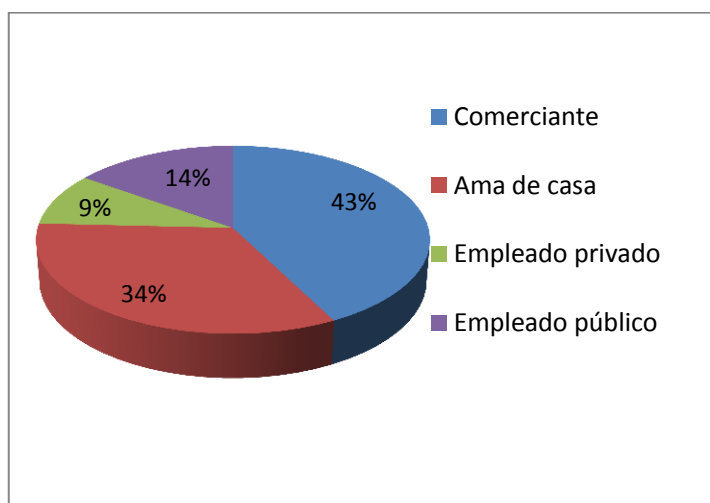


Gráfico N. 18. Ocupación de los pacientes
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

De los 35 pacientes atendidos corresponden al 100%, los pacientes que presentaron en mayor porcentaje esta patología son comerciantes que corresponde al 43%, dado que el mayor tiempo pasan de pie por su trabajo y por los malos hábitos alimenticios presentan sobrepeso.

EVALUACIÓN DE DOLOR PREVIA AL TRATAMIENTO

En este punto se hace referencia a la evaluación realizada antes de las terapias, donde se pudo determinar los niveles de dolor que padecían los pacientes en esa instancia, a continuación se presentan los datos.

| DOLOR AL INICIO | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|------------|
| Sin dolor | 0 | 0% |
| Leve | 3 | 9% |
| Moderado | 8 | 22% |
| Intenso | 24 | 69% |
| TOTAL | 35 | 100% |

Tabla N.5. Dolor al inicio
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

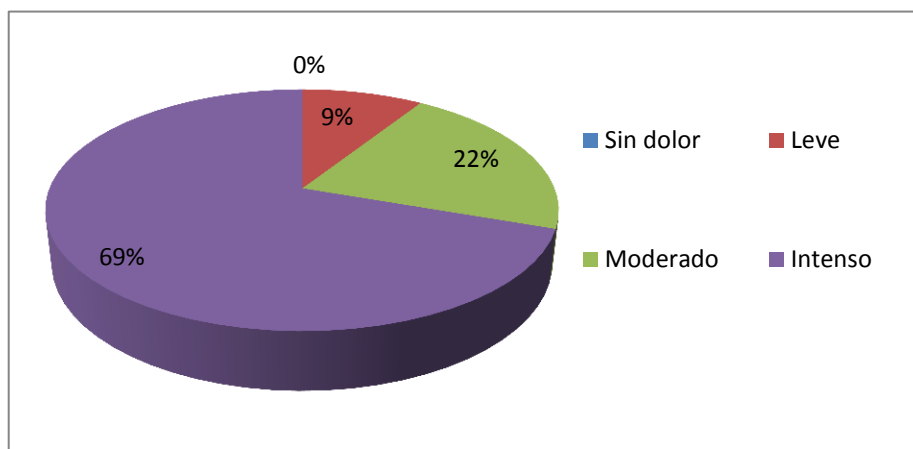


Gráfico N. 19. Dolor al inicio
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

Los 35 pacientes que corresponden al 100%, llegaron con mayor afectación 24 pacientes presentaron dolor intenso que corresponden al 69%, debido a la inflamación de la fascia plantar.

EVALUACIÓN DE DOLOR POSTERIOR AL TRATAMIENTO

A continuación se presentan los resultados de la evaluación de dolor posterior al tratamiento fisioterapéutico de la fascitis plantar realizados a los pacientes, donde se han obtenido los siguientes resultados.

| DOLOR AL FINAL | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|----------------|------------|------------|
| Sin dolor | 14 | 40% |
| Leve | 18 | 51% |
| Moderado | 3 | 9% |
| Intenso | 0 | 0% |
| TOTAL | 35 | 100% |

Tabla N.6. Dolor al final
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

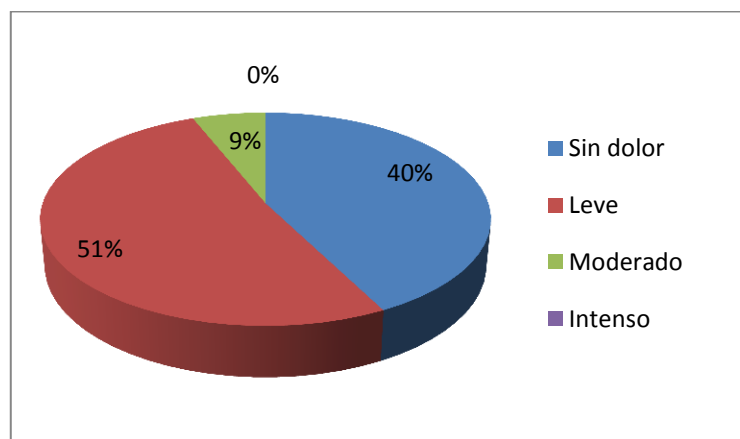


Gráfico N. 20. Dolor al final
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

Los 35 pacientes que corresponden al 100%, pude llegar a deducir que los protocolos de tratamientos utilizados en mi investigación fueron eficaces ya que 18 pacientes presentan dolor leve que corresponden al 51%, fue notable su disminución de dolor al utilizar la escala del dolor en cada uno de mis pacientes.

EVALUACIÓN DE PACIENTES CON/SIN CLAUDICAR

En este punto se hace referencia a la evaluación realizada durante el tratamiento.

| PACIENTE | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-------------|------------|------------|
| No Claudica | 30 | 86% |
| Claudica | 5 | 14% |
| TOTAL | 35 | 100% |

Tabla N.7. Pacientes con/sin Claudicar
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

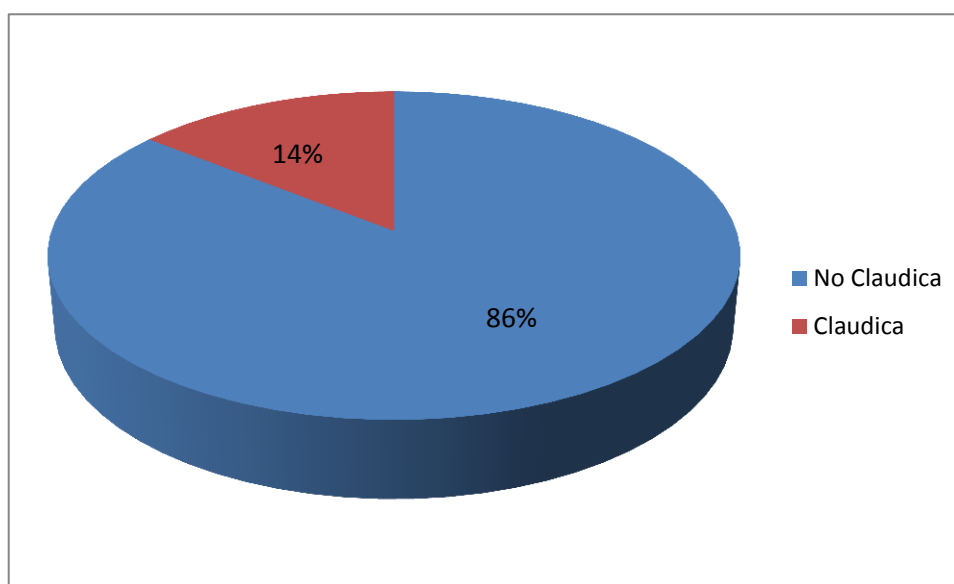


Gráfico N. 21. Pacientes con/sin Claudicar
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

Los 35 pacientes que corresponden al 100%, luego del tratamiento aplicado puede demostrar la eficacia del mismo ya que 30 pacientes corresponde al 86% no claudican.

EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS DEL TRATAMIENTO

A continuación se presentan los resultados del estudio por protocolos de tratamiento.

| PROTOCOLOS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|---------------------|------------|------------|
| Ultrasonido | 12 | 34% |
| Electroestimulación | 8 | 23% |
| Láser | 7 | 20% |
| Kinesioterapia | 5 | 14% |
| Drenaje Linfático | 3 | 9% |
| TOTAL | 35 | 100% |

Tabla N.8. Protocolo de Tratamiento
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

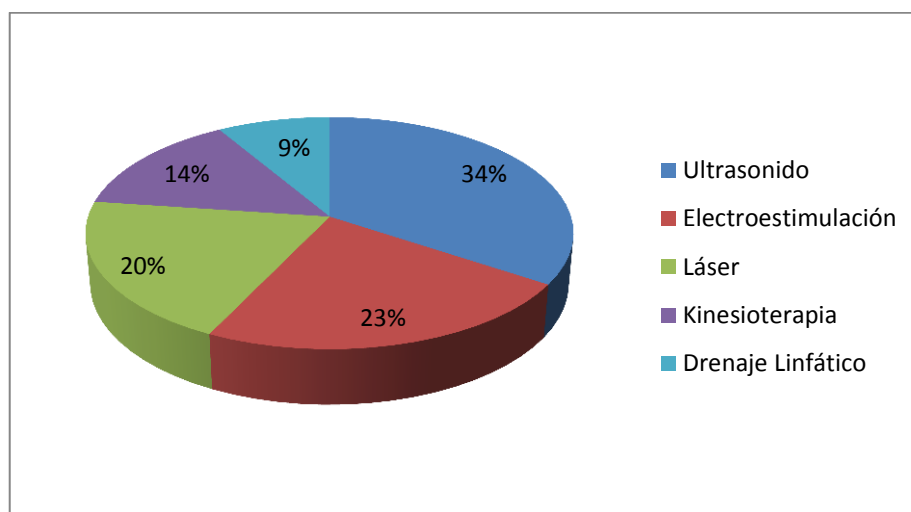


Gráfico N. 22. Protocolo de Tratamiento
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

Los 35 pacientes que corresponden al 100%, al aplicar el protocolo de tratamiento ya establecido 12 pacientes tratados con Ultrasonido corresponden al 34%, manifestaron una mejoría notable en su dolencia que con los otros agentes físicos.

EVALUACIÓN DE MEJORIA DADA POR EL TRATAMIENTO

A continuación se presentan los resultados de la mejoría que indican los pacientes luego del tratamiento.

| PACIENTE | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-------------|------------|------------|
| Con mejoría | 33 | 94% |
| Sin mejoría | 2 | 6% |
| TOTAL | 35 | 100% |

Tabla N.9. Mejoría de los Pacientes
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

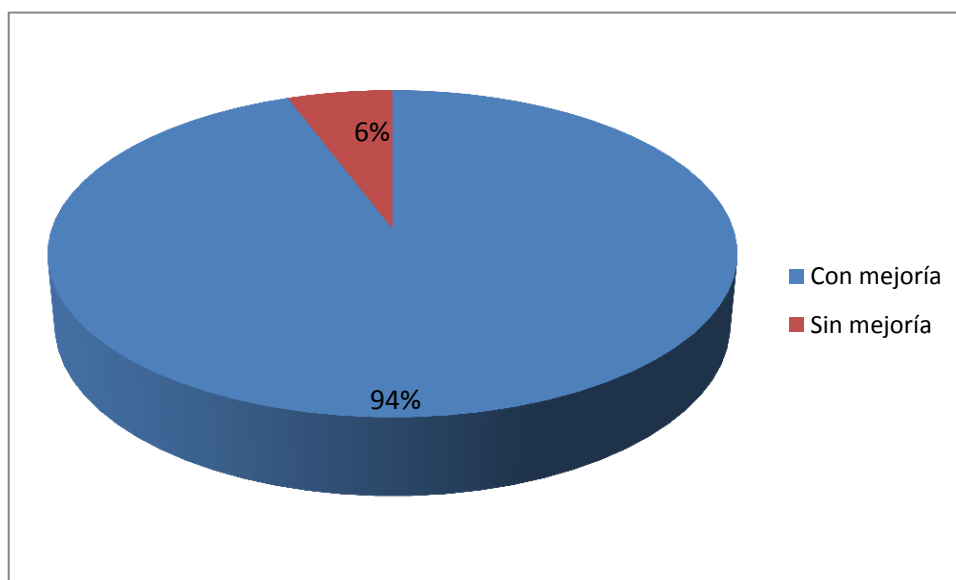


Gráfico N. 23. Mejoría de los Pacientes
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

Los 35 pacientes que es el total atendidos que corresponden al 100%, hubo un resultado satisfactorio luego de haber aplicado el tratamiento establecido ya que 33 pacientes han indicado mejoría que corresponde al 94%.

4.1 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

| Paciente | Dolor al inicio | | | Dolor al final | | | Protocolo de Tratamiento | | | | | Mejoría | |
|-----------------|-----------------|---|---|----------------|----|---|--------------------------|---|---|---|---|---------|-------|
| | I | M | L | S d. | L | M | U | E | L | K | D | Si M. | No M. |
| 1 | Intenso | | | Sin dolor | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 2 | Intenso | | | Moderado | | | Drenaje linfático | | | | | No | |
| 3 | Intenso | | | Leve | | | Láser | | | | | Si | |
| 4 | Intenso | | | Sin dolor | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 5 | Intenso | | | Sin dolor | | | Electroestimulación | | | | | Si | |
| 6 | Intenso | | | Leve | | | Kinesioterapia | | | | | Si | |
| 7 | Intenso | | | Moderado | | | Láser | | | | | Si | |
| 8 | Intenso | | | Sin dolor | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 9 | Intenso | | | Moderado | | | Drenaje linfático | | | | | Si | |
| 10 | Intenso | | | Leve | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 11 | Intenso | | | Leve | | | Electroestimulación | | | | | Si | |
| 12 | Intenso | | | Sin dolor | | | Drenaje linfático | | | | | Si | |
| 13 | Intenso | | | Leve | | | Kinesioterapia | | | | | Si | |
| 14 | Intenso | | | Leve | | | Láser | | | | | Si | |
| 15 | Moderado | | | Sin dolor | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 16 | Leve | | | Sin dolor | | | Láser | | | | | Si | |
| 17 | Moderado | | | Leve | | | Electroestimulación | | | | | Si | |
| 18 | Leve | | | Leve | | | Kinesioterapia | | | | | Si | |
| 19 | Intenso | | | Sin dolor | | | Ultrasonido | | | | | No | |
| 20 | Leve | | | Leve | | | Electroestimulación | | | | | Si | |
| 21 | Intenso | | | Sin dolor | | | Láser | | | | | Si | |
| 22 | Intenso | | | Sin dolor | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 23 | Intenso | | | Leve | | | Electroestimulación | | | | | Si | |
| 24 | Intenso | | | Leve | | | Láser | | | | | Si | |
| 25 | Moderado | | | Sin dolor | | | Kinesioterapia | | | | | Si | |
| 26 | Moderado | | | Leve | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 27 | Moderado | | | Sin dolor | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 28 | Intenso | | | Leve | | | Electroestimulación | | | | | Si | |
| 29 | Intenso | | | Sin dolor | | | Láser | | | | | Si | |
| 30 | Moderado | | | Sin dolor | | | Electroestimulación | | | | | Si | |
| 31 | Intenso | | | Leve | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 32 | Intenso | | | Leve | | | Kinesioterapia | | | | | Si | |
| 33 | Moderado | | | Leve | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| 34 | Moderado | | | Leve | | | Electroestimulación | | | | | Si | |
| 35 | Intenso | | | Leve | | | Ultrasonido | | | | | Si | |
| SUBTOTAL | I | M | L | S d. | L | M | U | E | L | K | D | Si M. | No M. |
| | 24 | 8 | 3 | 14 | 18 | 3 | 12 | 8 | 7 | 5 | 3 | 33 | 2 |
| TOTAL | 35 | | | 35 | | | 35 | | | | | 35 | |

Tabla N.10 Comprobación de la hipótesis
Fuente: Datos Catherine Ramos

Para comprobar la hipótesis analizamos el siguiente cuadro en donde llegamos a determinar lo siguiente:

Al realizar la primera evaluación de los pacientes que acudieron al área de Fisiatría del Hospital Provincial General Docente de Riobamba, se determinó que de los 35 pacientes que es el universo de estudio, 24 pacientes presentaron dolor intenso, transcurrido el tiempo de tratamiento al realizar la evaluación final se notó que el dolor habida disminuido ya que 18 pacientes presentaron dolor leve.

Al analizar el protocolo de tratamiento se llegó a determinar que aquel protocolo en donde utilizamos el ultrasonido tuvo una mayor eficacia en la disminución del dolor y que 12 pacientes al realizarles el test del dolor presentaron mayor alivio, con lo que se llega a comprobar la hipótesis planteada para este trabajo. La misma que dice ¿Es eficaz el tratamiento fisioterapéutico de la fascitis plantar en pacientes que acuden a la área de Fisiatría del Hospital Provincial General Docente Riobamba?
Hipótesis Comprobada.



Gráfico N. 24 Comprobación hipótesis
Fuente: Datos de pacientes atendidos
Elaborado por: Catherine Ramos

Verificación de la hipótesis

Luego del tratamiento fisioterapéutico de la fascitis plantar en pacientes que acuden al área de Fisiatría del HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA en el período Noviembre del 2013 a Abril del 2014.

Se pudo comprobar la hipótesis ya que los resultados obtenidos en toda la investigación de los parámetros estudiados dieron porcentajes de eficacia en los protocolos de tratamiento tomando como medida, que los pacientes indicaron una mejoría en el dolor producida por esta patología.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- A través de la aplicación de un adecuado tratamiento se ha renovado la condición del paciente con la ayuda de los agentes físicos, aliviando el dolor y mejorando su vida
- Con la utilización del ultrasonido hubo un mayor número de pacientes que sintieron alivio a su dolencia causada por la fascitis plantar.
- La presencia de este tipo de inflamación es porque las personas tienen un ritmo de vida en la que deben estar en bipedestación o el exceso de peso.
- Se determinó que la aplicación del tratamiento fisioterapéutico de la fascitis plantar en los pacientes atendidos en el área de fisioterapia del Hospital Provincial General Docente Riobamba, fue eficaz, comprobando satisfactoriamente la hipótesis planteada.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda al paciente luego de que haya aliviado su dolor realice fortalecimiento de la musculatura del pie para prevenir nuevas recaídas.
- La utilización de la aplicación de agentes físicos combinados para el tratamiento de la fascitis plantar, es eficaz ya que se ha demostrado que se obtienen excelentes resultados en cortos períodos de tiempo.
- Indicar a los pacientes que la utilización de un calzado adecuado previene lesiones en los pies.

- Nosotros como fisioterapeutas tenemos que darnos cuenta que trabajamos con personas no con objetos, y que lo más importante es dar un servicio de calidad y calidez.

BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo Iglesias, F. (2006). Fascitis plantar y sus tratamientos. Recuperado el 30 de 5 de 2014
- Baxter, P. (1992). Treatment of chronic heel pain by surgical release of the first branch of the lateral plantar nerve. *Journal of the Clinical Orthopedics and Related Research*, (pág. 279:229). Boston.
- Blazquez, R. (2010). 10 funciones de la fascia plantar. Recuperado el 19 de 02 de 2014, de 10 funciones de la fascia plantar: <http://ortopodologiaybiomecanica.blogspot.com>
- Castiñeira Pérez, C. (2011). Fascitis Plantar. Guías clínicas. Madrid.
- Craig, Y., Darin, R., & Mark, N. (2001). Treatment of Plantar Fasciitis. Boston: American Family Physician.
- Dr.Agudo, L. (2011). Manejo terapéutico de la fascitis plantar. *Tribuna Médica*, 1,2,3.
- Field, D. (2004). Anatomía, palpación y localización superficial. Barcelona: Paidotribo.
- GUERRA, J.(2004). Manual de fisioterapia. México.
- Gill, L. (1997). Plantar fasciitis: Diagnosis and conservative treatment. *Journal of the America Academy of Orthopedic Surgeons*, (págs. 109-117). Valencia.
- Hicks, J. (1954). The mechanic of the foot II: The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of anathomy*, 25-30.
- Kapandji. (2005). Fisiología Articular. Madrid: Editorial Médica Pnanamericana.

- Levy, J. (2006). Value of radiographs in the initial evaluation of no traumatic adult heel pain. *Foot & Ankle International*. Boston.
- LLusá Pérez, M. (2003). *Manual y Atlas fotográfico de anatomía del aparato locomotor*. Madrid: Médica Panamericana.
- López, M. (2010). Fascitis Plantar. Recuperado el 11 de Julio de 2014, de http://blog.podolopezmorales.com/?page_id=121
- Martinez, A. (1998). *Manual de Medicina Física*. Londres: Harcourt Brace.
- Moore, K., & Dalley, A. (2005). *Anatomía con orientación Clínica*. Madrid: Médica Panamericana.
- Neufeld, S., & Cerrato, R. (2008). Fascitis Plantar: Valoración y Tratamiento. *Barcelona: Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons*.
- Palastanga, N., Field, D., & Soames, R. (2000). *Anatomía y movimiento humano, estructura y funcionamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Rouviere, H., & Delmas, A. (1988). *Anatomía Humana: descriptiva, topográfica y funcional*. Madrid: Masson.
- Sampiri, R. (2003). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Vera Luna, P. (2006). *Biomecánica de la marcha normal y patológica*. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia.
- HOSPITAL POLICLÍNICO . (1994). *Revista Médica*.

ANEXOS

ANEXO 1

EVALUACIÓN DE DOLOR PARA PACIENTES QUE ACUDEN A TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE FASCITIS PLANTAR

Fecha _____

Nombre _____

Ocupación _____

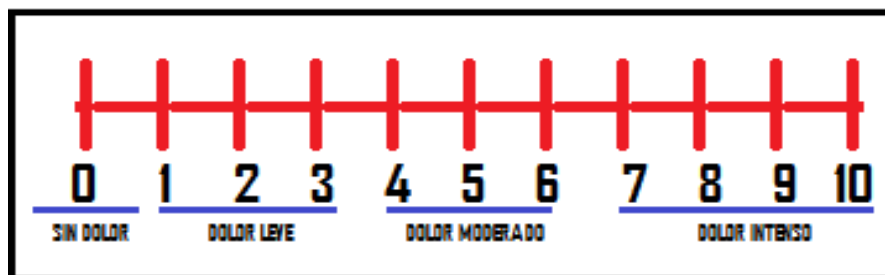
Talla _____

Alergias _____

Antecedentes personales

Diagnóstico

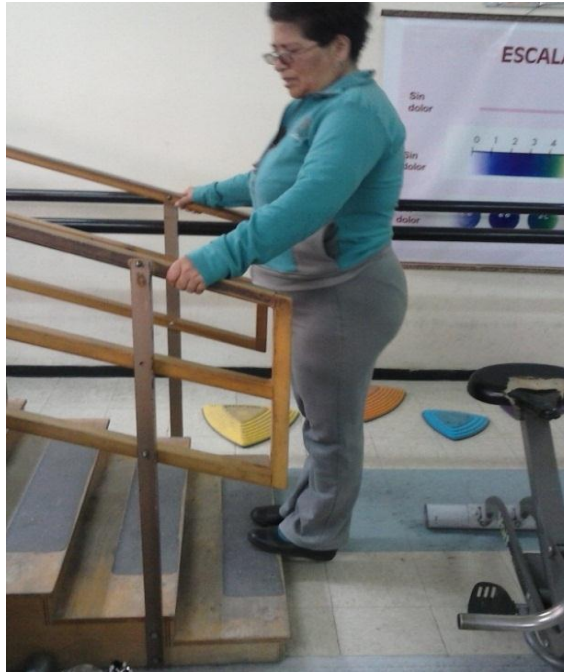
VALORACIÓN DE DOLOR



Observaciones

ANEXO 2.

APLICACIÓN DE LOS EJERCICIOS DE ELONGACIÓN DE LA FASCIA PLANTAR



Trabajo de estiramiento en gradas, Catherine Ramos



Trabajo de estiramiento y relajación en Balón, Catherine Ramos



Trabajo con banda elástica, Catherine Ramos



Relajación de la Fascia Plantar en rodillo, Catherine Ramos

ANEXO 3. FICHAS DE OBSERVACIÓN

| NOMBRE | | HORA | | 8:30 | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------------|-------------|-------|---------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|---------------------|---------------------------------|------------------|--------------|-----|-----|------------------|-------------------|--------------|
| EDAD | | CAUSA | | ESPOLÓN CALCÁNEO | | | | | | | | | | | | | |
| SEXO | | AÑO | | 2013 | | | | | | | | | | | | | |
| | | OCUPACIÓN | | COMERCIANTE | | | | | | | | | | | | | |
| TRATAMIENTO | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA DE ASISTENCIA | COMPRESA QUÍMICA | ULTRASONIDO | LÁSER | ELECTROESTIMULACIÓN | EJERCICIOS DE ELONGACIÓN | EJERCICIOS PELOTA | TEST MUSCULAR 5/0 | TEST DOLOR 10/1 | FECHA DE ASISTENCIA | TEST GONIOMÉTRICO | DOLOR AL CAMINAR | CLAUDICACIÓN | PIE | | MASAJE CON HIELO | DRENAJE LINFÁTICO | HIDROTERAPIA |
| | | | | | | | | | | | | | DER | IZQ | | | |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 8 | 25/11/2013 | NO HAY LIMITACIÓN DE MOVIMIENTO | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 26/11/2013 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 27/11/2013 | | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 28/11/2013 | | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 29/11/2013 | | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 02/12/2013 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 03/12/2013 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 04/12/2013 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 05/12/2013 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ##### # | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 06/12/2013 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
SUBDECANATO

Oficio 1396-SD-FCS-2013
Riobamba, 28 de octubre de 2013

Señorita
Ramos Orna Catherine Nataly
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
Presente

Señorita Estudiante:

En base al informe emitido por la Dirección de la carrera de Terapia Física, me permito informarle que la Comisión de Carrera ha aprobado el tema de tesis: **"EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE LA FASCITIS PLANTAR EN PACIENTES QUE ACUDEN AL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA EN EL PERÍODO NOVIEMBRE 2013 – ABRIL 2014"**, Tutor: MsC. Mario Lozano; por lo que, de acuerdo a la resolución del H. Consejo Directivo de Facultad No. 0533-HCDFCS-03-07-2013, se autoriza continuar con el desarrollo y trámite respectivo.

Particular que comunico para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Dra. Lucila de la Calle Andrade, MgS.
SUBDECANA DE LA FACULTAD

Copia: MsC. Mario Lozano, Docente Tutor

Ligia V.

NOTA: Este documento deberá ser presentado en Secretaría de Escuelas para trámites de graduación.



Ministerio de Salud Pública

Hospital Provincial General Docente Riobamba
Unidad de Docencia e Investigación



MEMORANDO Nº 135-UDI-MB-2013

Riobamba, 22 de Noviembre del 2013

DE: Dr. Marcelo Barba.
COORDINADOR UNIDAD DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

PARA: Dra. Nancy Velastegui
JEFE SERVICIO DE FISIATRIA HPGDR

ASUNTO: El que indica

Por medio de la presente, me permito poner en su conocimiento la aceptación a la Srta. Ramos Orna Catherine Nataly con C.I. 0604704965, estudiante de Cuarto Año de la Carrera de Terapia Física y Deportiva de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional de Chimborazo, para desarrollar su tema de tesina con la recolección de datos estadísticos en pacientes que acuden al Área de Fisiatría. El tema de la tesina " **EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO DE LA FASCITIS PLANTAR EN PACIENTES QUE ACUDEN AL AREA DE FISIATRIA DEL HPGDR EN EL PERIODO NOVIEMBRE 2013 ABRIL 2014** "

Por la favorable atención que se sirva a la presente, anticipo mis debidos agradecimientos.

Atentamente,

Dr. Marcelo Barba
COORDINADOR UNIDAD DE DOCENCIA



12:05

22 NOV. 2013

FISIATRÍA

Dra. Nancy Velastegui
M.D. FISIATRA
R.C.P. 14
14-02-0079 INHMT-C
C.M.C.H. 589

Av. Juan Félix Proaño S/N y Chile
Teléfono: (03) 6200000-621100



Ministerio
de Salud Pública

Hospital Provincial General Docente Riobamba
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACION



Riobamba, 12 de noviembre del 2014

CERTIFICADO

Por medio del presente certifico que la señorita CATHERINE NATALY RAMOS ORNA con c.c 0604704965 realiza la recolección de datos que fue tomada desde el 22 de noviembre de 2013 hasta el 30 de abril del 2014 (6 meses) en base al informe emitido por la Dirección de la carrera de Terapia Física y Deportiva con el tema de tesis: "EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE LA FASCITIS PLANTAR EN PACIENTES QUE ACUDEN AL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE NOVIEMBRE 2013-ABRIL 2014".

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad

Atentamente,

Dra. Nancy Velastegui Padilla.
Coordinadora de Rehabilitación y Terapia Física

Dra. Nancy Velastegui

MD. ESP. FISIATRA
SENECYT 1005-07-666501
MSP. L. 1ª A" F. 3 N° 14
Cod. INHMT-C. 04-08-0079

Av. Juan Félix Proaño S/N y Chile

www.hospitalriobamba.gob.ec
hoedr@hospitalriobamba.gob.ec