

FASTA

Facultad de Ciencias Médicas

Licenciatura en Kinesiología

*Tibial Posterior (PTTD): Una  
De Las Causas Más  
Comunes Del Pie Plano En  
Adultos.*

*Autor: Sullivan, Agustín*

*Tutora: Lic. Tur, Graciela.*

*Asesora Metodológica: Dra. Mg. Minnaard, Vivian.*

2016



UNIVERSIDAD  
FASTA

DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES SANTO TOMAS DE AQUINO



BU

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA  
UFASTA

ESTE DOCUMENTO HA SIDO DESCARGADO DE:

THIS DOCUMENT WAS DOWNLOADED FROM:

CE DOCUMENT A ÉTÉ TÉLÉCHARGÉ À PARTIR DE:



REDI

REPOSITORIO DIGITAL  
UFASTA

ACCESO: <http://redi.ufasta.edu.ar>

CONTACTO: [redi@ufasta.edu.ar](mailto:redi@ufasta.edu.ar)

---

Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado.

Un esfuerzo total es una victoria completa.

*-Mahatma Gandhi-*

---

A mi novia, a mis padres y a mi hermana, los pilares de mi vida.

En principio quiero agradecer a July mi novia que supo apoyarme, aguantarme, aconsejarme y acompañarme en la mayoría de este proceso largo que fue esta hermosa carrera, sobre todo en esta etapa final de tesis en la que su paciencia y amor fue fundamental

A mis padres Berto y marta, que vivieron este camino a la distancia, pero día a día me acompañaron, me ayudaron, y me dieron todo el apoyo y más, el cual les voy a estar agradecido toda mi vida.

A mi hermana Doris, que también a la distancia y gracias a llamados o mensajes la sentí y la sigo sintiendo al lado mío, aunque nos separen miles de kilómetros, y a su familia, mis sobrinos Enzo y Rocío, a mi cuñado, Pablo.

A mis amigas y compañeras de facultad y ahora colegas, Mica, Giuli, Paula y Juli, que me ayudaron e hicieron que esta experiencia universitaria se haya disfrutado de una manera especial.

A mi suegra Claudia, que en un momento muy importante de mi vida personal y laboral me dio un consejo y un apoyo que comenzó a cambiar mi futuro.

Al Lic. Luciano Gáspari que confió en mí y me ayudo con esta investigación, me acompaña y me aconseja en este comienzo de mi profesión

A la Dra. Mg. Vivian Minnard por su paciencia y su asesoramiento metodológico, siempre con buena energía.

Y finalmente quiero agradecer a todas las personas que fueron apareciendo en mi vida durante esta etapa y que de alguna u otra manera colaboraron en que yo pueda alcanzar esta meta.

La disfunción tibial posterior genera una deformidad del tendón, este comienza a desgarrarse, se desliza sobre sí mismo y se alarga. Cuando se alarga demasiado, el pie se vuelve plano, es decir que está relacionado directamente al plano adquirido.

**Objetivo:** Determinar la sintomatología más frecuente en el déficit del tibial posterior y las patologías asociadas al pie en pacientes con pie plano adquirido de adultos,

**Material y métodos:** Durante el primer semestre del año 2016 se realizó una investigación de tipo descriptiva, no experimental, observacional, transversal y retrospectivo; a 30 pacientes de entre 18 a 75 años de edad que concurren a diferentes centros kinésicos de la ciudad de Mar Del Plata. La selección de los mismos se realizó de manera no probabilística por conveniencia. La recolección de datos fue mediante relevamiento de historias clínicas, encuesta, observación directa y la prueba de elevación monopodálica, el signo de “más dedos” y el signo de Rodríguez Fonseca. La base de datos se construyó y analizo mediante la aplicación del paquete estadístico XLSTAT 2011.

**Resultados:** Predominio de sexo femenino (70%). El 47% de la muestra tiene entre 60 y 70 años ó más, seguidos con un 23% por el rango de edades que se ubica entre los 50 y 59 años, el 30% tiene menos de 49 años. El 50% de los pacientes con pie plano en el adulto poseen obesidad en diferentes grados, destacándose el 40% con Obesidad I. El 55% de los jugadores realiza el deporte, destacándose el running (13%), Yoga/Pilates (10%), fútbol, tenis y bicicleta fija, con un 7%. En 50% de los pacientes tienen pie plano bilateral y la otra mitad unilateral; dentro de los cuales el 30% el pie derecho y en el 20% en el izquierdo. Entre las causas de pie plano: el 53% de los pacientes presentan disfunción subastragalina, el 23% traumatismos como causantes de dicha lesión; destacándose las lesiones en corredores, el 17% artritis periastragalina y el 7% de desequilibrios neuromusculares. El 53% de los pacientes se hallaban en un estadio 2, el 27% en un estadio 3, el 17% en estadio 1 y el 3% es estadio 4. El 47% no posee concomitancias con el pie plano, el 20% padece artrosis, el 10% genu valgo bilateral y hallux valgus derecho, el 7% padece pie plano anterior, hallux valgus bilateral y hallux valgus izquierdo, y el 3% tiene asociado hallux rigidus. Los pacientes presentan pluripatologías que aumentan las posibilidades de contraer déficit del tibial posterior y pie plano en el adulto, solo el 30% de muestra no presenta patologías sistémicas, mientras que el 47% tiene obesidad, el 43% sufre diabetes, el 40% padece varices, el 37% son hipertensos y el 20% tiene procesos degenerativos del envejecimiento como la artrosis y Parkinson. El 60% efectuó ejercicios de elongación, a el 57% se le prescribió crioterapia, a el 53% se le dispuso ultrasonido, el 57% realizó ejercicios de fortalecimiento, a el 43% se indico movilizaciones del tipo activas-pasivas y resistidas, a el 27% se le efectuó masoterapia, mientras que al 17% se aplico Taping neuromuscular

**Conclusión:** Se observa una alta preponderancia de sexo femenino. El sobrepeso afecta directamente a los ligamentos plantares del mediopié, que son sometidos a las fuerzas generadas por el tríceps sural y el peso del cuerpo, esto se acentúa más con el tiempo, y el arco longitudinal se van atenuando. Además, el aumento de la carga soportada debido al ejercicio o una sobrecarga de los pies es causante incidental de pie plano en el adulto. La deformidad de pie plano unilateral que suele ser progresiva, alterando los ligamentos y los estabilizadores estáticos; eso provoca posteriormente el incremento paulatino de la deformidad, que termina convirtiéndose de flexible a rígido y bilateral. La mitad de los pacientes se hallan en un estadio evolutivo II. Entre las patologías más recurrentes que exacerban las posibilidades de contraer déficit del tibial anterior se hallan diabetes, varices, hipertensión arterial y procesos degenerativos del envejecimiento como la artrosis y Parkinson. Y que a su vez se relacionan con la edad. Se comprobó que las patologías asociadas al pie plano están relacionadas con el índice de masa corporal, es decir que a mayor grado de obesidad se presentan mayor concomitancia de trastornos asociados al pie plano

**Palabras claves:** Disfunción del tibial posterior; pie plano en el adulto; sintomatología, patologías asociadas, Estadio evolutivo. Tratamiento kinésico

The posterior tibial dysfunction generates a deformity of the tendon, it begins to tear, slips on itself and lengthens. When too long, the foot becomes flat, ie it is related directly to the plane acquired.

**Objective:** To determine the most frequent symptoms in the deficit of the posterior tibial and foot pathologies associated with patients with adult acquired flatfoot,

**Methods:** During the first half of 2016 an investigation was conducted descriptive, not experimental, observational, cross-sectional and retrospective; 30 patients aged 18-75 years who attend different kinesic downtowns of Mar Del Plata. The selection of these was performed probabilistically not for convenience. Data collection was through survey of medical records, surveys, direct observation and testing monopodálica lifting sign "more fingers" and the sign of Rodriguez Fonseca. The database was constructed and analyzed by applying the statistical package XLSTAT 2011.

**Results:** Prevalence of females (70%). 47% of the sample is between 60 and 70 years or more, with 23% followed by the age range that lies between 50 and 59 years, 30% are under 49 years. 50% of patients with flatfoot in adults have obesity in different degrees, standing out 40% to 55% Obesity I. players makes the sport, highlighting the running (13%), Yoga / Pilates (10% ), football, tennis and bike, with 7%. In 50% of patients have bilateral flat foot and the other half unilateral; within which 30% right and 20% on the left foot. Among the causes of flatfoot: 53% of patients have subtalar dysfunction, 23% trauma to cause such injury; highlighting runners injuries, arthritis peritalar 17% and 7% of neuromuscular imbalances. 53% of patients were in stage 2, 27% in stage 3, 17% in stage 1 and 3% is 47% stage 4 has no similarities with the flat foot, 20% suffer osteoarthritis, 10% genu valgus bilateral and hallux valgus right, 7% suffer from flat feet above, hallux valgus and hallux left bilateral valgus, and 3% have associated hallux rigidus .. patients have pluripathologies that increase the chances of getting deficit the posterior tibial and flatfoot in adults, only 30% of sample no systemic diseases, while 47% are obese, 43% suffer from diabetes, 40% have varices, 37% are hypertensive and 20% it has degenerative processes of aging such as arthritis and Parkinson's. 60% performed stretching exercises, to 57% were prescribed cryotherapy, and 53% was disposed ultrasound, 57% performed strengthening exercises, to 43% mobilizations active-passive and resisted type is indicated, to 27% was made massage therapy, while 17% was applied Taping neuromuscular

**Conclusion:** A high prevalence of female is observed. Overweight directly affects the plantar ligaments of the midfoot, which are subjected to the forces generated by the sural triceps and weight of the body, this is further accentuated with time, and the longitudinal arch will dim. Besides increasing the supported load due to exercise or overload of the feet is incidental cause of flatfoot in adults. The unilateral flatfoot deformity that is usually progressive, altering the ligaments and static stabilizers; that subsequently causes the gradual increase of the deformity, which ends up being flexible to rigid and bilateral. Half of the patients are in a developmental stage II. Among the most recurrent conditions that exacerbate the chances of getting diabetes deficit tibialis anterior, varicose veins, hypertension and degenerative processes of aging such as arthritis and Parkinson's disease are. And that in turn is related to age. It was found that the pathologies associated with flatfoot are related to the body mass index that is greater than greater concomitance of obesity-related disorders are presented flatfoot

**Keywords:** posterior tibial dysfunction; flatfoot in the adult; symptoms, associated diseases, developmental stage. physiotherapy treatment

Tibial Posterior (PTTD): Una De Las Causas Más  
Comunes Del Pie Plano En Adultos.

<i>Introducción</i>	<b>2</b>
<i>Capítulo I: Disfunción Del Tibial Posterior Y Pie Plano En El Adulto</i>	<b>6</b>
<i>Capítulo II: Tratamiento Kinésico Para Disfunciones Del Tibial Posterior</i>	<b>20</b>
<i>Diseño Metodológico</i>	<b>31</b>
<i>Análisis De Datos</i>	<b>43</b>
<i>Conclusiones</i>	<b>57</b>
<i>Bibliografía</i>	<b>61</b>
<i>E-Poster</i>	<b>67</b>



# *Introducción*

Los tendones conectan los músculos con los huesos y se extienden a través de las articulaciones, lo que le permite doblar dichas articulaciones. El mantenimiento de una postura normal del pie con arco longitudinal interno depende del balance entre articulaciones móviles, ligamentos intactos y actividad muscular.

Uno de los tendones más importantes de la pierna es el tendón del tibial posterior. Este tendón comienza en la pierna, se extiende hacia abajo por detrás del interior del tobillo y se adhiere a los huesos en la parte central del pie (Key, 1953)<sup>1</sup>.

El tendón tibial posterior ayuda a mantener el arco en alto y brinda apoyo cuando se para sobre los dedos de los pies al caminar y tiene como función más trascendental la estabilidad del retropié en inversión. Como consecuencia de un traumatismo agudo o de una degeneración progresiva del tendón, éste se inflama, se estira en exceso o desgarrar, puede sentir dolor en el tobillo interno y perder gradualmente el arco interno de la parte inferior del pie, lo cual conduce o es una de las causas más comunes de pie plano. Dyal et al. (1997)<sup>2</sup> sugieren, través de los datos contrastados, que los pacientes con insuficiencia del tendón tibial posterior a menudo tienen un pie plano preexistente. Esto corrobora la creencia de que un pie plano flexible preexistente, aunque lejos de ser el factor determinante, es uno de los factores etiológicos en el desarrollo de la insuficiencia del tendón tibial posterior.

El pie plano en el adulto es una entidad clínica frecuente, y a menudo debilitante crónica del tobillo y el pie, que se caracteriza por valgismo del calcáneo, abducción progresiva del antepié y aplanamiento de la bóveda plantar (Giza, Cush & Schon, 2007)<sup>3</sup>.

Las deformidades de pie plano, de variantes normales, son en su mayoría asintomáticas, que no afectan negativamente a la función del pie.

Según Graham y colaboradores (2011)<sup>4</sup> es más común en el sexo femenino y se da durante la sexta y séptima décadas de la vida. El micro-traumatismo crónico en el tendón del

---

<sup>1</sup> Fue el primero en describir una rotura parcial crónica del tendón tibial posterior en un paciente durante la cirugía

<sup>2</sup> Analizaron 43 pacientes con un diagnóstico clínico de insuficiencia tendón tibial posterior. Las radiografías del pie de cada paciente asintomático fue considerado para servir como control para el pre-existencia de pie plano. Se encontraron fuertes correlaciones en el grado de severidad de la deformidad del pie plano entre los pies sintomáticos y asintomáticos, así como los valores que se utilizan para evaluar pie plano (es decir, las mediciones radiográficas similares en el lado opuesto).

<sup>3</sup> Según estos autores la etiología de esta deformidad puede ser artrítica o traumática en la naturaleza, que es más comúnmente asociado con la disfunción del tendón tibial posterior (PTTD). Según una estimación, PTTD afecta aproximadamente a cinco millones de personas en los Estados Unidos

<sup>4</sup> El propósito del estudio fue cuantificar la tensión en el tendón tibial posterior en pies de cadáver que exhiben hiperpronación causada por la inestabilidad flexible del complejo articular talotarsal. La hipótesis de que la tensión del tendón tibial posterior disminuiría después de un procedimiento de estabilización talotarsal extra óseas mínimamente invasiva. La tensión en el tendón tibial posterior es

tibial posterior genera una eventual ruptura y la deformidad resultante. Antes de la ruptura del tendón, los primeros síntomas son los de una afección inflamatoria localizada unilateral, con sensibilidad e hinchazón detrás del maléolo medial del tobillo.

Este proceso patológico es de inicio insidioso, con dolor difuso en la cara interna del pie y tobillo, que aumenta con la actividad., limitándola. El diagnóstico precoz es un factor clave en la limitación de la discapacidad del paciente.

Si no se trata la PTTD, a menudo resulta en un colapso total del arco longitudinal y en osteoartritis severa de la parte posterior del pie o tobillo. Y en los casos más traumáticos debe ser considerada una reparación aguda del tendón.

Aun existen controversias al intentar de explicar la relación de estas patologías, presentando importantes puntos oscuros de discusión en cuanto a la etiología de las mismas, lo que demuestra la escasa certeza de las mismas. Desde este punto de vista, es necesaria una investigación más profunda sobre la estrecha relación de la debilidad del tibial posterior y el pie plano en el adulto, ya que un mayor conocimiento nos permitirá realizar un diagnóstico y tratamiento temprano, evitando así estadios tardíos, que requieren intervención quirúrgica.

Dicho esto último nos surge el problema de investigación:

¿Cuál es la sintomatología más frecuente en el déficit del tibial posterior y las patologías asociadas al pie en pacientes con pie plano adquirido de adultos, entre 18 a 75 años de edad que concurren durante el primer semestre del año 2016, a diferentes centros kinésicos de la ciudad de Mar Del Plata?

Objetivo general:

Determinar la sintomatología más frecuente en el déficit del tibial posterior y las patologías asociadas al pie en pacientes con pie plano adquirido de adultos, entre 18 a 75 años de edad que concurren durante el primer semestre del año 2016, a diferentes centros kinésicos de la ciudad de Mar Del Plata

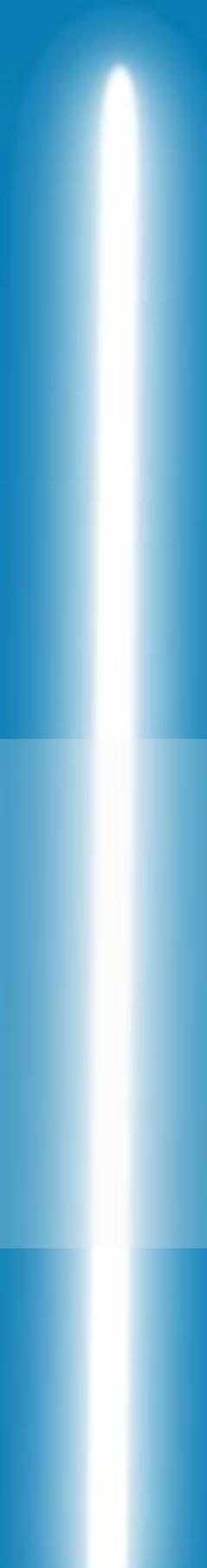
Objetivos específicos:

- Indagar el estadio evolutivo de la lesión del tibial en el que se encuentra el paciente.
- Identificar la sintomatología más recurrente de la disfunción del tibial posterior

---

significativamente mayor en los pies hyperpronating. Un procedimiento de estabilización talotarsal extra-óseo anormal reduce la elongación excesiva del tendón tibial posterior, reduciendo al mínimo la pronación excesiva anormal. Este procedimiento mínimamente invasivo puede proporcionar así una posible opción de tratamiento para prevenir o curar la disfunción del tendón tibial posterior en pacientes que exhiben inestabilidad flexible del complejo articular talotarsal.

- Evaluar la concomitancia de patologías asociadas del pie o estructuras aledañas y de enfermedades sistémicas que lo comprometen.
- Analizar si la persona realiza actividad deportiva, y en cual se da la mayor prevalencia.
- Determinar cuál es el tratamiento kinésico que más se utiliza en esta patología



*Capítulo I:  
Disfunción del  
Tibial Posterior*

El tibial posterior es un músculo potente, cuya función principal es estabilizar dinámicamente el arco longitudinal interno del pie. Anatómicamente está situado entre los músculos flexores largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo, y profundamente a ellos. En el tercio inferior de la pierna, antes de llegar al maléolo medial, su tendón cruza profundamente el tendón del músculo flexor largo de los dedos formando el quiasma crural (Basmajian & Stecko, 1963)<sup>5</sup>. El origen del músculo tibial posterior o tendón es en la tibia posterior: dos tercios superiores de la cara posterior de la tibia, inferiormente a la línea del músculo soleo; en el peroné: dos tercios superiores de la cara posterior del peroné; y la membrana interósea de la pierna. Durante su recorrido a su inserción distal, en forma tendinosa, llega hasta varios huesos y articulaciones del mediopié, pasa posterior al sustentaculum tali hasta la tuberosidad del escafoides, cuboides, cuñas y segundo, tercer y cuarto metatarsianos (Mendicino, 2000)<sup>6</sup>.

Durante la fase de apoyo de la marcha, su contracción provoca la flexión plantar del tobillo e inversión y aducción del pie produciendo que se eleve el arco longitudinal medial y evitando la hiper-pronación. Con su acción se bloquea la articulación mediotarsiana, se invierte la articulación subastragalina y se estabiliza el retropié. De ese modo, en el ciclo de la marcha, el pie pasa de ser flexible durante la fase de balanceo a ser rígido durante la fase de apoyo. En el momento de apoyar el talón se inicia ya una activación, excéntrica, del tibial posterior para controlar la pronación del pie y ayudar a la absorción de la carga durante el inicio del apoyo de la extremidad. Luego hay un segundo pico de activación del músculo con lo que la estabilidad que proporciona al pie permite una acción más efectiva del tríceps sural durante la media estancia y el despegue del talón (Álvarez et al. 2006)<sup>7</sup>.

El tendón tibial posterior (TTP) es un flexor plantar importante y inversor del pie. Es fundamental en la inversión posterior del pie y la aducción del antepié. Se forma en el tercio

---

<sup>5</sup> A través de electromiografías simultáneas de seis músculos de la pierna y el pie en 20 sujetos revelaron que sólo la carga pesada provoca la actividad muscular. Las cargas de 100 a 200 libras en un pie corren fácilmente por las estructuras pasivas (ligamentos y huesos) que soportan los arcos. Con 400 libras, los músculos entran en juego, pero incluso entonces, muchos permanecen inactivos. La primera línea de defensa de los arcos es ligamentosa. Los músculos forman una reserva dinámica, exhortados de forma refleja por las cargas excesivas, incluyendo la fase de despegue del pie.

<sup>6</sup> Expresa que la DTTP es una afección compleja y multifacética que puede afectar a las extremidades inferiores. Desde hace 20 años y hasta hoy en día es objeto de numerosos artículos, libros, y es un tema en la mayoría de los seminarios científicos relacionados con el pie y el tobillo. En su artículo se discute el diagnóstico, evaluación y tratamiento de DTTP

<sup>7</sup> El propósito del estudio fue identificar los déficits de fuerza con DTTP en una etapa temprana y para evaluar la eficacia de un protocolo de tratamiento no quirúrgico. Sugieren que muchos pacientes con estadio I y disfunción tendón tibial posterior II pueden ser tratados eficazmente en forma conservadora con una ortesis y ejercicios estructurados.

distal de la pantorrilla, posterior al maléolo medial; está envuelto en una vaina sinovial que comienza unos 6 cm por encima del tobillo y finaliza 1-2cm antes de su principal inserción, el tubérculo del escafoides (Bloome, Marymont & Varner, 2003)<sup>8</sup>. El maléolo sirve para cambiar la dirección de la tracción en el tendón.

El TTP provoca el bloqueo de la articulación tarsal transversal por inversión posterior del pie, lo que cambia la parte media del pie flexible en una estructura rígida tras el golpe de talón. Esta transformación permite que la marcha normal y la deambulación que se produzca. Las entidades patológicas relacionadas con esta estructura incluyen tendinitis/tendinosis, tenosinovitis, rupturas francas, navicular accesorio, pie equino varo, y las enfermedades neuromusculares (Guyton et al. 2001)<sup>9</sup>.

La insuficiencia o disfunción del tibial posterior (DTP) ha sido descrita como una pérdida repentina o progresiva de la acción contráctil del tibial posterior, representa una pérdida de la acción de este músculo por tendinopatía. Dado su recorrido anatómico y su importancia durante la marcha y la carrera, es una causa frecuente de dolor en la cara medial e interna del tobillo y pie, y es la causa primaria de pie plano adquirido en el adulto. Se trata de una alteración típicamente unilateral, pero puede ser asintomática (Van Boerum & Sangeorzan, 2003)<sup>10</sup>. Pudiendo repercutir sobre la marcha normal y la carrera. Cuando la elongación del tendón es superior a 1 cm puede ya hacer inefectiva su función al originar debilidad muscular. En condiciones normales la fuerza relativa del músculo tibial posterior es de más del doble de la del peroneo lateral corto, su antagonista. La pérdida de integridad del

---

<sup>8</sup> Este estudio investigan sobre cadáveres específicamente las variaciones de la inserción del tendón tibial posterior (PTT) en el pie, un tema que no está bien definido en las discusiones de anatomía. Se evaluaron los sitios de inserción de PTT de 11 pies de cadáver fresco congelado (10 sujetos). Había tres bandas distintas de la PTT se observan en todas las muestras con variaciones en la inserción del ligamento de resorte (4/11), quinto metatarsiano de base (7/11), flexor corto del pulgar (9/11), y el peroneo largo (4 / 11). Este estudio también encontró una hoja distinta en el abductor de cinco de las muestras.

<sup>9</sup> Se revisaron los resultados de 26 pacientes que entre el año 1993 y 1998 fueron sometidos a osteotomía de desplazamiento por transferencia del flexor largo de los dedos y medial del calcáneo. Concluyen que proporciona buenos resultados funcionales y sintomáticas en el medio plazo. La operación conserva la mayoría de movimiento subtalar y es objetivamente duradera según la evaluación de la capacidad continua para llevar a cabo un aumento del dedo del pie de una sola pierna. Aunque la mejoría radiológica es moderada en el arco, a menudo los pacientes no se dan cuenta de esto clínicamente. Se observo un período prolongado de mejora constante de los síntomas después de la cirugía es común.

<sup>10</sup> Consideran que después de osteotomías o ciertas fusiones trasera del pie, el papel de los músculos de soporte del arco, en particular, el TTP, juegan un papel menos importante en el apoyo del arco. El reequilibrio de las fuerzas que actúan sobre el arco puede mejorar la función y disminuir la posibilidad de más o ulterior desarrollo de la deformidad.

tendón del tibial posterior permite al peroneo lateral corto, una acción sin suficiente oposición. (Houck et al. 2008)<sup>11</sup>

A medida que el tendón pierde la función, el arco longitudinal medial de los colapsos de pie, lo que provoca una rotación interna relativa de la tibia y el astrágalo (Myerson, Salomón & Shereff, 1989)<sup>12</sup>. Hay eversión de la articulación subastragalina, que fuerza el talón en la alineación valgus, y el secuestro en el astrágalo-escafoidea. La alineación en varo del talón provoca un desplazamiento lateral en el eje normal del tendón de Aquiles, que a su vez dará lugar a una contractura (Deland, 2008)<sup>13</sup>. A medida que la deformidad empeora, el peroné distal entra en contacto con el calcáneo lateral, provocando dolor posterior del pie lateral.

La DTP es de un inicio lento, insidioso de la deformidad de pie plano unilateral, suele ser progresiva y se presenta con un espectro clínico muy amplio. Suele estar asociada, a lo largo de la evolución del proceso, a alteraciones en los ligamentos, estabilizadores estáticos; eso provoca posteriormente el incremento paulatino de la deformidad, que termina convirtiéndose de flexible a rígida. Una historia de trauma puede estar presente hasta en el 50% de los casos. En casos avanzados, con marcada deformidad en valgo del talón, el paciente puede incluso quejarse de dolor en la cara externa del tobillo por compromiso de las estructuras laterales con rozamiento entre el maléolo peroneo y el calcáneo. Como se derrumba el arco longitudinal medial, la deformidad de los pies aumenta; en este caso los

---

<sup>11</sup> En su estudio buscaron comparar la fuerza isométrica de inversión subastragalina y aducción del antepié en sujetos con la Etapa II de disfunción del tendón tibial posterior (DTTP) en comparación con un grupo control. datos confirman una inversión subastragalina y déficit de fuerza de aducción del antepié en un 20% a un 30% en sujetos con la Etapa II PTTD. Aunque el aislamiento del músculo PT es difícil, una prueba específica para la inversión subastragalina y aducción del antepié demostró la debilidad en esta población.

<sup>12</sup> En este informe se presenta la disfunción TTP como una manifestación de la enfermedad inflamatoria seronegativa, se describen las características clínicas y de laboratorio de 76 pacientes con inflamación y / o ruptura de la PTT. Los pacientes del grupo A eran más jóvenes (edad media 39 años) y tenía múltiples manifestaciones de la inflamación en otros sitios de ligamentos y tendones lesionados (Entesopatía). Otras características de un trastorno inflamatorio sistémico, como úlceras orales, conjuntivitis, colitis, y especialmente la psoriasis eran comunes en los últimos pacientes y sus familias. Grupo B consistió en su mayor parte de los pacientes de edad avanzada (edad media 64 años) con disfunción aislada del PTT. Estos dos grupos difieren ampliamente en la forma de presentación clínica, los datos demográficos, historia familiar, los datos de HLA, y la patología quirúrgica. Estas distinciones sugieren diferentes patogénesis para la tendinitis tibial posterior. Grupo A demostró manifestaciones locales de una enfermedad inflamatoria sistémica, mientras que el grupo B mostró los efectos del trauma mecánico y degeneración.

<sup>13</sup> El establecimiento de un diagnóstico tan pronto como sea posible es uno de los factores más importantes en el tratamiento. Del sistema, manejo no quirúrgico agresivo temprano es importante. Un paciente en el que dicho tratamiento no se debe considerar seriamente la corrección quirúrgica para evitar el empeoramiento de la deformidad. En las cuatro etapas de la deformidad, el objetivo de la cirugía es lograr una alineación correcta y mantener la mayor flexibilidad posible en el complejo de pie y tobillo. Sin embargo, todavía existe gran controversia en cuanto a la forma de gestionar las deformidades flexibles, especialmente aquellos que son graves.

pacientes pueden describir un desgaste anormal en sus zapatos. En casos graves de deformidad del peroné distal entre en contacto con el calcáneo, y el dolor se moverá a la cara lateral del pie; los pacientes en esta etapa pueden describir la sensación de caminar sobre el tobillo medial.

Según Kohls-Gatzoulis y colaboradores (2004)<sup>14</sup> la prevalencia de la DTP llega a alcanzar hasta el 10% de las personas ancianas pero es habitual también en mujeres de mediana edad, un 3,3% de mujeres con edad superior a 40 años presentan mayor riesgo de una DTP sintomática. Además, se han identificado factores como la hipertensión, la diabetes mellitus, las inyecciones locales de esteroides alrededor del tendón, y artropatías seronegativas como factores de riesgo en pacientes con insuficiencia del tendón tibial posterior (Holmes & Mann, 1992)<sup>15</sup>. Asimismo existe otro subgrupo de pacientes, deportistas jóvenes con un exceso de pronación del pie y que participan en actividades de impacto (Conti, 1994)<sup>16</sup>, donde son frecuentes las roturas tendinosas parciales o totales. La DTP es, por el contrario, infrecuente en adolescentes y en niños (Brodsky et al. 2009).

El suministro de sangre al tendón principal se origina a partir de la arteria tibial posterior. Las disecciones anatómicas han demostrado que en la región retro maleolar es una zona hipo-vascular (Petersen et al. 2002)<sup>17</sup>, con cambios fibrocartilaginosos en la estructura de tendón identificados en la región retro maleolar (Peterson & Hohmann, 2001).

En pacientes con disfunción del tibial posterior, la región del tendón anormal demostró cambios marcados en tanto la composición molecular de los colágenos de la

---

<sup>14</sup> Refieren que a mayoría de los pacientes que acuden a un médico clínico reciben un diagnóstico de esguince de tobillo o la artritis.

<sup>15</sup> Postulan que la prevalencia de la ruptura del tendón tibial posterior se da en paralelo a los procesos degenerativos del envejecimiento, la hipertensión, la diabetes mellitus y la obesidad. Además, los efectos de los corticosteroides y los procedimientos quirúrgicos más locales pueden estar asociados con insuficiencia vascular local y eventual ruptura.

<sup>16</sup> Refiere que los problemas de tendón tibial posterior son comúnmente fuentes de discapacidad en los atletas. Otras condiciones como la luxación del tendón tibial posterior, navicular accesorio y el síndrome compartimental de esfuerzo pueden comprometer el músculo tibial posterior y se presentan como dilemas diagnósticos.

<sup>17</sup> Se estudió el patrón vascular de los tendones tibiales posteriores en humanos por técnicas de inyección e inmuno-histoquímica utilizando anticuerpos contra la minina. El volumen intravascular se determinó utilizando un nuevo método de inyección de una solución. El principal suministro de sangre surge de la parte posterior arteria tibial. Los vasos sanguíneos entran en el paratenon del tendón tibial posterior a través de un mesotenon de la cara posterior. Desde el paratenon, la sangre vasos penetran en el tendón tibial posterior y anastomosis con una red de orientación longitudinalmente intra-tendinosa. La distribución de vasos sanguíneos dentro del tendón tibial posterior no es homogénea. La investigación inmuno-histoquímica mostró que no había ninguna inmunotinción para la minina en el parte anterior del tendón en la región donde se pasa por detrás del maléolo medial. Esta región es avascular. El sitio más frecuente de rotura del tendón tibial posterior está en la región detrás de la media.

matriz y la organización estructural del tendón (Goncalves-Neto et al. 2002)<sup>18</sup>. Geideman & Johnson, (2000)<sup>19</sup> lo relacionan principalmente a las enfermedades del colágeno, sean éstas seronegativas como la psoriasis o seropositivas como la artritis reumatoidea, refiriendo una incidencia de presentación del 20%. Se cree que los cambios de los tendones que se produzca debido a que el tendón está sometido a microtraumatismos repetitivos y tiene una respuesta de reparación en peligro debido a la vascularización limitada.

La teoría mecánica, que adjudicaría la insuficiencia tendinosa a la notable acción del tibial posterior durante la marcha, coincidiendo con una larga historia de pie plano valgo desde la adolescencia. Algunos pacientes que tienen pie plano congénito posteriormente pueden tener disfunción del tendón tibial posterior como consecuencia de sobrecarga mecánica del tendón y tendinosis degenerativa. Los traumatismos agudos con disrupción parcial o completa del tendón también pueden provocar su disfunción.

Mosier-LaClair y cols. (2001)<sup>20</sup> han asociado la disfunción del tibial posterior con la gonartrosis en valgo homo-lateral. El tibial posterior es muy potente pero tiene una longitud relativamente corta. Esto puede predisponer a que la unidad miotendinosa se debilite y aparezca su disfunción con cambios en su longitud de reposo, tan pequeños como un centímetro, independientemente de la causa subyacente.

Una vez que el tendón tibial posterior se ha debilitado, una secuencia mecánica común lleva a una deformidad de pie plano progresiva. En el apoyo del talón, con el retropié en valgo y las articulaciones transversas del tarso desbloqueadas, el ciclo de la marcha progresa hacia la fase de apoyo plantar completo. En este punto, en ausencia de la inversión normalmente provocada por el tibial posterior, el peroneo lateral corto mantiene el pie evertido y la inserción del tendón de Aquiles permanece lateral al eje de rotación de la articulación subastragalina. Durante la fase posterior de elevación del talón, el mediopié permanece desbloqueado y flexible. Los ligamentos plantares del mediopié son sometidos a

---

<sup>18</sup> Investigaron sobre la degeneración del tendón en el síndrome de disfunción del tendón tibial posterior asociados con cambios en la composición de colágeno de la matriz extracelular. Concluyen que en el síndrome de disfunción del tendón tibial posterior, los resultados del proceso degenerativo de cambios marcados en tanto organización estructural y la composición molecular de colágenos de la matriz. La mayor proporción de tipo V y tipo colágenos III en los tendones degenerados es probable que contribuya a una disminución en la resistencia mecánica del tejido

<sup>19</sup> El propósito de el artículo fue revisar los síntomas, examen físico, examen radiológico, clasificación y tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior. Consideran que el reconocimiento y tratamiento precoz es la clave para la prevención de los debilitantes, las consecuencias a largo plazo de este trastorno. Cuidado conservador es posible en las primeras etapas, mientras que la reconstrucción quirúrgica y, finalmente, artrodesis llegar a ser necesario en las últimas etapas.

<sup>20</sup> Describió las características de las muestras de tendón tibial posterior obtenidas durante la reconstrucción operatoria en adultos con pie plano adquirido. Estos autores mostraron claramente que el mecanismo patológico subyacente en la disfunción crónica del tendón tibial posterior es la tendinosis degenerativa, sin evidencia de inflamación.

las fuerzas generadas por el tríceps sural y el peso del cuerpo. Con el tiempo, estas partes blandas mediales del arco longitudinal se van atenuando. La fuerza de eversión del peroneo lateral corto no contrarrestada y la traslación permanente de la inserción del Aquiles lateral al eje de rotación de la subastragalina convierte a estas dos unidades músculotendinosas en fuerzas deformantes permanentes.

La pérdida del arco longitudinal resulta en una deformidad fija en equino del retropié con contractura del tendón de Aquiles. Este proceso continúa, incluyendo deformidad en valgo y equino del retropié, pie plano, y abducción del ante pie.

Con el tiempo, esto puede conducir a la artrosis del retro y mediopié. Si esta deformidad persiste, puede aparecer deformidad en valgo y artrosis del tobillo (Pomeroy et al. 1999)<sup>21</sup>.

El síntoma predominante es el dolor en la región peri-maleolar interna, que se inicia 1 o 2 cm hacia el proximal del extremo distal del maléolo interno, sobre la vaina tendinosa del tibial posterior. Con el paciente en bipedestación se presenta un acentuado valgusismo del calcáneo, dolor en las correderas de los tendones peroneos, por atrapamiento de estos entre el calcáneo y el peroné. Puede estar asociado o no a un genu valgo o a una marcha extra-rotada.

Imagen N°1: Tibial posterior: vista interna de el tobillo: Las flechas indican la hinchazón lo largo del tendón tibial posterior



Fuente: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC534847/figure/fig1/>

Johnson y Strom (1989)<sup>22</sup> desarrollaron un sistema de clasificación en para describir y pronosticar las etapas de la disfunción del tendón tibial posterior. Originalmente se

---

<sup>21</sup>. En este artículo los autores revisan el pensamiento actual en relación con la fisiopatología, evaluación clínica, y el proceso de toma de decisiones para el tratamiento de esta, condición debilitante común. Una mayor conciencia de esta enfermedad durante los últimos quince años se ha traducido en un estudio intensivo de la ciencia básica y la fisiopatología detrás de este síndrome clínico.

<sup>22</sup> Disfunción del tendón tibial posterior evoluciona a través de una serie de etapas. Los síntomas de dolor, los signos clínicos y los cambios radiográficos para cada una de estas etapas son

describieron tres etapas. En la etapa I se tiene un tendón intacto con la inflamación, pero ninguna deformidad clínica. El tratamiento en esta etapa es conservador, con tenosinovectomía y el desbridamiento para los casos graves (Khazen & Khazen, 2012)<sup>23</sup>. En la Etapa II del tendón se rompe o de otra manera no funcional, lo que resulta en una deformidad plano valgus que es corregible pasivamente. En la fase III la deformidad del pie ya no es corregible y la osteoartritis se ve en la articulación subastragalina. Una cuarta etapa, añadido por Myerson (1996)<sup>24</sup>, describe a pacientes con una inclinación valgus del astrágalo en la articulación del tobillo con la degeneración tibiotalar (Fuhrmann, Trommer & Venbrocks, 2005)<sup>25</sup>. La corrección quirúrgica de la Etapa III y IV implica la fusión de una o más articulaciones, incluyendo la subtalar, calcaneocuboidea, talon-avicular y tobillo articulaciones.

Los criterios para efectuar esta clasificación son si el tendón es o no funcional y si la articulación subastragalina conserva o no su movilidad, es decir, si la deformidad es flexible o no. En los estadios intermedios es común que se asocie, progresivamente, rigidez del tríceps sural (gastrocnemio y/o sóleo) y acortamiento del tendón de Aquiles, con limitación de la flexión dorsal del tobillo. Bluman y Myerson (2007)<sup>26</sup> han propuesto variaciones al sistema de Johnson y Strom en un esfuerzo para explicar el concepto del pie plano adquirido del adulto y las deformidades asociadas.

---

característicos. Este sistema de clasificación permite la clarificación y la individualización de la disfunción, los cambios patológicos que se espera, y el tratamiento quirúrgico. La importancia del tendón tibial posterior en función trasera del pie normal y su tratamiento cuando se lesionó ahora están siendo debidamente apreciada.

<sup>23</sup> El diagnóstico es básicamente clínico, que se caracteriza por la inflamación y posterior trauma del maléolo medial.

<sup>24</sup> Myerson añadió Etapa IV para incluir pacientes con hallux inclinación del astrágalo en la mortaja del tobillo por lo general con cambios degenerativos. Describió esto en una conferencia de instrucción supuesto publicada como documento en el Journal of Bone and Joint Surgery (American)

<sup>25</sup> Realizaron un estudio retrospectivo clínico y radiológico, compararon dos grupos, cada uno con 75 pacientes. Un grupo incluyó a pacientes con una etapa de pie plano deformidad 2, mientras que el otro grupo no mostró mala alineación trasera del pie. En los pacientes obesos con deformidad de pie plano, la etapa 2 de reconstrucción del tejido y trasera del pie osteotomías blandos se deben combinar con artrodesis trasera del pie, es decir, la fusión subastragalina, para mantener suficiente y duradera estabilidad.

<sup>26</sup> El diagnóstico y el tratamiento de la disfunción del TTP se han organizado alrededor de este esquema de clasificación. La enfermedad se puede presentar como una tenosinovitis y progresar a una deformidad de pie plano valgo flexible en fases iniciales y rígido cuando avanza la deformidad. Con el tiempo puede aparecer artrosis e inestabilidad

Describen que la progresión de la deformidad no es necesariamente un proceso lineal y puede comprometer diferentes zonas alrededor del pie y del tobillo, de diversas maneras y en diversos grados.

Cuadro N°1: Estadios De La Disfunción Del Tendón Tibial Posterior				
	Estadio 1	Estadio 2	Estadio 3	Estadio 4
<b>Tendón del tibial posterior</b>	Tenosinovitis o peritendinitis y/o degeneración tendinosa, longitud normal	Elongación y degeneración. ha perdido su funcionalidad parcialmente (II-A) o completamente (II-B) y está elongado o incluso roto, existiendo ya un pie plano adquirido flexible, es decir, reducible pasivamente.	Roto El pie plano adquirido es ya Irreducible manualmente por la desviación en valgo de la articulación subtalar y la presencia en ella de cambios artrósicos.	Ausente Cambios artrósicos en la articulación tibio-peroneo-astragalina
<b>Deformidad</b>	Ausente, la longitud del tendón se mantiene normal	Pie plano valgo Flexible reducible con retropié en equino	Pie plano valgo fijo, irreducible	Pie plano valgo fijo, irreducible
<b>Retropié</b>	Móvil, alineado	Móvil, valgo	Rígido, valgo	Rígido, valgo
<b>Dolor</b>	Intenso (Medial)	Moderado (Medial)	Moderado Medial,(lateral) o ambos	Intenso global
<b>Elevación monopodálica del talón</b>	Negativa Debilidad discreta, el retropie se invierte normalmente	Positiva Debilidad marcada, inversión del retropie débil o ausente	Positiva Incapaz de realizarla, no inversión del retropie	Positiva Incapaz de realizarla, no inversión del retropie
<b>Signo de "mas dedos"</b>	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Deformidad en valgo y artrosis del tobillo</b>	No	No	No	Sí

Fuente Adaptada de Rodríguez Castells(1999)<sup>27</sup>

La estratificación en cuatro estadios o períodos evolutivos proporciona datos importantes para el pronóstico y tratamiento de la afección.

Clínicamente, en el estadio I, los pacientes presentan típicamente un inicio insidioso de dolor vago en el pie medial e hinchazón detrás del maléolo medial a lo largo del curso del tendón. El arco longitudinal medial está conservado y el tendón del tibial posterior está intacto y es de longitud normal, aunque suele presentar cambios de tendinosis en la zona de

<sup>27</sup> Evaluó retrospectivamente a 101 pacientes con pie plano adquirido del adulto secundario a disfunción del tendón tibial posterior tratados quirúrgicamente entre 1987 y 2003. Utilizó el protocolo quirúrgico de tratamiento basado en la clasificación de Johnson y Strom, de acuerdo con el estadio evolutivo de disfunción del tendón tibial posterior se utilizó determinado procedimiento quirúrgico. Se realizó una evaluación funcional alejada tomando como base el puntaje para tobillo y retropié creado por la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS). Concluyen que La disfunción del tibial posterior es la principal causa determinante del pie plano adquirido del adulto.

alrededor del maléolo medial y su vaina tendinosa puede estar a veces inflamada (tenosinovitis). Los síntomas suelen ser leves o moderados. Por lo general los pacientes no tienen antecedentes de traumatismo agudo. A medida que la enfermedad progresa a la fase II, los pacientes tienen más quejas relacionadas con la pérdida de la función y el cambio en la forma del pie. Informan ya sea unilaterales empeoramiento de un pie plano bilateral preexistente o una deformidad del pie plano adquirido (Johnson K & Strom, 1989)<sup>28</sup>.

Existen diferentes técnicas de imagen que pueden utilizarse para evaluar el tendón con su vaina y la deformidad del pie. La Resonancia Magnética (RM) se aplica a la evaluación de los tendones y otras estructuras en el tobillo y pie, existe también una clasificación basada en las alteraciones presentes en las imágenes de resonancia. Pero con este tipo de prueba existe controversia, pues en estadios iniciales en numerosas ocasiones no se evidencia patología (Conti, Michelson & Jahss, 1992)<sup>29</sup>. La tomografía computada (TC) también se puede utilizar efectivamente para estudiar el tendón tibial posterior así como también los demás tendones del pie y tobillo (Pelc & Beaulieu, 2001)<sup>30</sup>. Las radiografías simples del pie y el tobillo son útiles para evaluar el grado de deformidad y para confirmar la presencia o ausencia de cambios degenerativos en las articulaciones subastragalina y tobillo; también son útiles para descartar otras causas de una deformidad del pie plano adquirido. Sin embargo hay controversia, ya que en las pruebas por imagen, en ocasiones no se refleja la patología dando falsos negativos, por lo que la disfunción del tibial posterior pasa inadvertida y no se diagnostica. Un inconveniente inherente de resonancia magnética y modalidades ecográficas es una incapacidad para categorizar las anomalías del tendón. La falta de homogeneidad del tendón en la RM puede ser debido a tendinitis, desgarramientos parciales, degeneración u otros tendinopatías. Todas estas entidades caen en un espectro de trastornos patológicos, y determinar cuándo termina una y comienza la segunda es difícil.

---

<sup>28</sup> Obra ya citada, Los síntomas de dolor, los signos clínicos y los cambios radiográficos para cada una de estas etapas son característicos.

<sup>29</sup> La sensibilidad superior de la RM para detectar la degeneración intramural en el tendón tibial posterior que no era evidente en la cirugía puede explicar por qué la RM es mejor que la inspección del tendón intraoperatoria para predecir el resultado de la cirugía reconstructiva. Por lo tanto, puede ser útil para obtener MRI preoperatoria cuando se contempla esta reconstrucción particular del tendón tibial posterior, ya que esto proporciona la mejor medida de la integridad del tendón y parece ser el mejor predictor de éxito clínico después de dicha cirugía.

<sup>30</sup> Los objetivos de este estudio fueron cuantificar los valores de atenuación de TC del tendón periférico, músculo y hueso en la TC sin contraste y desarrollar un algoritmo que transforma en la base de las mediciones de atenuación para representar eficazmente las relaciones músculo-tendón-hueso. La atenuación media del tendón periférica (~ 100 H) es notablemente superior a la del músculo (~ 60 H) que permite la interpretación del volumen de alta calidad de las relaciones músculo-tendón-hueso con TC sin contraste. -Alta frecuencia (hueso) algoritmos de reconstrucción de CT comúnmente utilizados para la TC extremidad producen aproximadamente dos veces mayor ruido de la imagen y representaciones tridimensionales inferiores en comparación con los basados en algoritmos estándar o reconstrucción de los tejidos blandos menos ruidosos

Uno puede especular que la falta de homogeneidad solo sin mejora es indicativo de rotura parcial o tendinopatía crónica, pero esos trastornos no se puede diagnosticar a la resonancia magnética y la ecografía no ayuda a resolver este problema (Premkumar et al. 2002)<sup>31</sup>.

La TC es valiosa sólo cuando una anomalía ósea asociada está presente; Sin embargo, las anomalías tendinosas o peritendinosas se detectan menos confianza mediante el uso de formación de imágenes

El diagnóstico de la disfunción del tibial posterior es esencialmente clínico. En el examen físico la debilidad del tendón se objetiviza por la disminución de la fuerza inversora del retropié, ya sea con el paciente sentado en la camilla o de pie. Hay, en mayor o menor grado, disminución del tono muscular, que se evidencia con el paciente en decúbito dorsal, por la posición espontánea del pie en menor inversión y supinación que en el lado contralateral. La abducción del antepié, secundaria a un aumento de la acción sin límite del peroneo lateral corto, se objetiviza mediante el signo de más dedos (Lepore, 2012)<sup>32</sup>.

Con el paciente visto desde atrás, en bipedestación con ambos pies equidistantes a la línea media e igual rotación, en el lado afectado se verán más dedos que asoman por el borde lateral de la pierna. El signo más demostrativo de la incompetencia tendinosa es la falta de varismo del calcáneo en posición monopodálica. En esta patología, el dolor y la disfuncionabilidad del tendón son los síntomas más frecuentes en los estadios iniciales, donde el diagnóstico hay que realizarlo clínicamente por medio de test validos. A través de indagaciones se puede constatar dolor o hinchazón detrás del maléolo medial junto con un cambio en la forma del pie en el 100% de los pacientes con la disfunción del tibial posterior y también el paciente puede tener una sensación de inestabilidad, una cojera, una distancia recorrida a pie restringida, y una incapacidad para caminar sobre superficies irregulares. Esto también conduce a una mayor conciencia de otras patologías del pie, como juanetes, hallux rigidus, y metatarsalgia, que puede ser la razón por la que el paciente busca atención médica. En las etapas posteriores, como la deformidad de pie plano empeora, los pacientes

---

<sup>31</sup> El objetivo del estudio es describir la apariencia del tendón tibial posterior en la RM y la ecografía de alta resolución con imágenes en color y Doppler de potencia y para determinar si la ecografía es tan preciso para el diagnóstico de la tendinosis como la RM. Concluye que La ecografía puede ser útil como el estudio de imagen inicial en la evaluación de las anomalías causadas por la tendinopatía tibial posterior.

<sup>32</sup> A través de su tesis busco indagar si la disfunción del tibial posterior es la causa más frecuente de pie plano adquirido del adulto. La disfunción del tendón tibial posterior, es la causa más frecuente de pie plano adquirido del adulto. Las mujeres tienen mayores probabilidades de presentar dicha patología. La misma se presenta fundamentalmente entre los 60 y 69 años y predomina en personas con sobrepeso acompañado de dolor y limitación física. Predominó el estadio 2 al momento del diagnóstico, y la presentación más frecuente fue la unilateral.

tienen menos dolor y la hinchazón medial e incluso pueden tener dolor posterior del pie lateral secundaria a la compresión del peroné en el seno del tarso.

Por lo tanto, para lograr un diagnostico en los estadios iniciales, se deben aplicar pruebas validadas, (Hintermann & Gaechter, 1996)<sup>33</sup> entre las que se encuentran tres tipos de test: el “Too many toes”, el “Single del risey el “First metatarsal rise”.

Cuadro N°2: Test de evaluación de Estadios De La Disfunción Del Tendón Tibial Posterior y Pie Plano		
<p><b>La prueba de elevación monopodálica o de funcionamiento</b></p>	<p>La prueba de funcionamiento se aplica más comúnmente es el aumento un solo talón, los pacientes con disfunción del tibial posterior son incapaces de realizar un aumento único talón sin apoyo ipsilateral, para pasar de una posición de pies planos a pie en sólo los dedos de su pie afectado.</p> <p>La deformidad de la disfunción del tibial posterior izquierdo de es fácilmente visible. El arco longitudinal medial está aplanado. El talón izquierdo está en valgo.</p> <p>En los pies normales, cuando el paciente se coloca de puntillas, el talón se coloca en varo. Esta corrección del valgo, que pasa a varo, es debida tanto a la acción del tendón de Aquiles como al efecto de bloqueo por parte del fascículo posterior de la inserción del tibial posterior. Incluso si el paciente está soportado para facilitar la elevación del talón intentado, el talón no se invertirá como lo hace normalmente</p>	
<p><b>Signo too many toes (mas dedos)</b></p>	<p>Este signo cuantifica la abducción del antepié y es constante su presencia en los grados más avanzados de la afección, aunque no es patognómico.</p> <p>Se evalúa observando al paciente parado de atrás<sup>37</sup>, con ambos pies equidistantes de la línea media y en igual rotación. Así podemos observar como emergen por el borde externo de la pierna mayor cantidad de dedos en el lado afectado que en el sano.</p> <p>El signo más evidente es la dificultad que presenta el paciente para ponerse de puntas de pie y el rolado sobre el borde externo que debe realizar para bloquear la subastragalina en inserción y así permitir la acción del tríceps sural</p> <p>El talón afectado se encuentra en una posición en</p>	

<sup>33</sup> Esta prueba clínica sencilla nos permite reconocer y tratar una disfunción del tendón de TP en una etapa temprana, cuando el pie está todavía flexible. A medida que progresa la deformación del pie, el tratamiento temprano puede ser la medida más eficaz para prevenir el deterioro funcional a largo plazo.

<sup>34</sup> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC534847/figure/fig3/>

<sup>35</sup> Fig. arriba: la elevación del talón sola no admitida en el lado bueno del paciente (a la derecha). Fig. de abajo: Intento de realizar una sola elevación del talón en el lado afectado izquierda. El paciente era incapaz de hacerlo sin apoyo, pero para el propósito de estas fotos se le permitió a inclinarse hacia adelante y mantenerse a sí misma en el mostrador delante de ella. El talón del pie izquierdo no ha invertido en varo

<sup>36</sup> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC534847/figure/fig3/>

<sup>37</sup> El paciente de pie desde la parte trasera muestra mejor la asimetría de una deformidad del pie plano adquirido unilateral

<sup>38</sup> <http://www.slideshare.net/viletanos/120716-disfuncion-tibial-posterior-pdf#btnPrevious>

	valgo, y el aplanamiento del arco longitudinal medial del antepié y el secuestro son visibles. Esto lleva a los comúnmente a visualizar "mas dedos del pie " a lo largo del borde lateral del pie	
<b>“first metatarsal rise”</b>	El test consiste con el paciente en bipedestación, en varizar el talón rotando la tibia hacia externo y observar que el 1º metatarsiano este en su cara plantar tocando la superficie del suelo. Para una detección temprana, se puede realizar una flexión dorsal e inversión del tobillo contra resistencia y palpación del tibial posterior en el tercio distal de la tibia, esta prueba es para identificar la disfunción en estadios iniciales.	 39
<b>Signo de Rodríguez Fonseca</b>	En las etapas III y IV, además de los resultados en la etapa II, la deformidad de pie plano se ha convertido en fija. Cuando el paciente se coloca de puntillas, el talón se coloca en varo. Esta corrección del valgo, que pasa a varo, es debida tanto a la acción del tendón de Aquiles como al efecto de bloqueo por parte del fascículo posterior de la inserción del tibial posterior. Si existe una lesión del tibial posterior el talón permanece en valgo. Hay que tener presente que para este movimiento es necesaria una buena movilidad de la articulación subastragalina.	 40

Fuente Adaptada de Martín Urrialde & González de la Rubia Heredia (2004)

Existe también otra prueba descrita por Kirby (2000)<sup>41</sup>, donde se presiona el recorrido del tibial posterior mientras el paciente realiza una flexión plantar y eversión.

La comprensión de la importancia del tendón tibial posterior del pie normal aclara el papel que este tiene en el desarrollo de un pie plano adquirido. El curso del tendón justo por detrás del maléolo medial se inserta en la tuberosidad navicular, en la cara medial del pie, y la parte media de la cara plantar del tarso. El tendón tibial posterior es el estabilizador dinámico primaria del arco longitudinal medial, y sus resultados de contracción en la inversión y la flexión plantar del pie y sirve para elevar el arco longitudinal medial, que bloquea los huesos mediados-tarso, haciendo que la parte posterior del pie y media del pie

<sup>39</sup> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC534847/figure/fig2/>

<sup>40</sup> [http://www.aepap.org/avalpap/exploracion\\_eei.pdf](http://www.aepap.org/avalpap/exploracion_eei.pdf)

<sup>41</sup> Se propone una nueva teoría de la función del pie sobre la base de la ubicación espacial de la articulación subastragalina eje en relación a las estructuras de soporte de peso del pie plantar. La teoría se basa en el concepto de equilibrio rotacional articulación subastragalina para explicar cómo las fuerzas externamente generados, tales como la fuerza de reacción del suelo, y las fuerzas generadas internamente, como las fuerzas de tensión de los ligamentos y los tendones y las fuerzas de compresión de las articulaciones, afecta al comportamiento mecánico del pie y menor extremidad. El efecto biomecánico de las variaciones entre los individuos de la localización espacial del eje de articulación subastragalina se exploran, junto con sus consecuencias clínicas, para ofrecer una teoría adicional de la función del pie, lo que puede mejorar la biomecánica en la teoría podológica existente.

rígida. Esta acción posterior permite que el músculo gastrocnemio de actuar con mucha mayor eficiencia durante la marcha. Sin el tibial posterior, los otros ligamentos y cápsulas articulares se vuelven poco a poco débil, y por lo tanto se desarrolla el pie plano. Por otra parte, sin el tibial posterior del gastrocnemio es incapaz de actuar de manera eficiente, y por lo tanto marcha y el equilibrio se ven seriamente afectadas (Mosier, Pomeroy & Manoli, 1999)<sup>42</sup>.

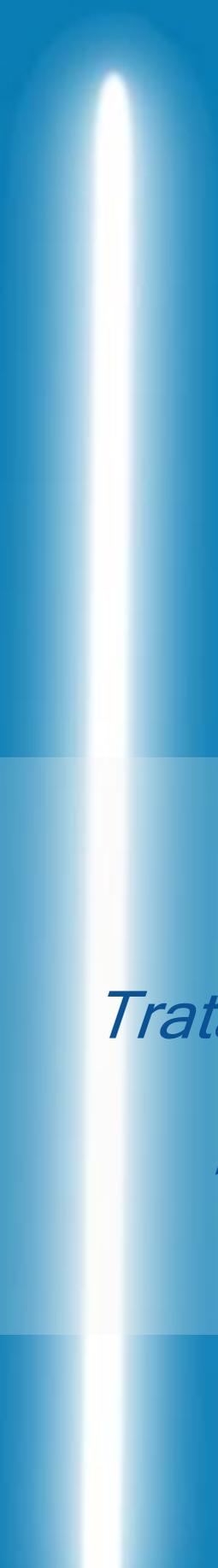
Para el tratamiento de la disfunción del tibial posterior existen diferentes opciones, clasificándose en conservadoras y quirúrgicas. No hay relación entre los estadios y la elección de un tratamiento conservador y quirúrgico, y siempre se debe adoptar en una primera fase tratamientos conservadores.

El tratamiento quirúrgico y su variedad de técnicas deben indicarse tras el fracaso de los tratamientos conservadores durante un periodo no superior a 6 meses o cuando las deformidades estructurales son muy severas. El procedimiento dependerá del estadio evolutivo (Tellisi, et al. 2008)<sup>43</sup>.

---

<sup>42</sup> Consideran que se han propuesto numerosas etiologías para explicar la evidencia clínica de la degeneración del tendón, incluyendo trauma, anatómica, inflamatoria mecánica, y los factores isquémicos. A pesar de que anteriormente se consideraban secundaria a un proceso inflamatorio que resulta en la tendinitis aguda y crónica, las evidencias más recientes histopatológicas ha revelado una tendinosis degenerativa con una respuesta reparadora a la lesión tisular inespecífica que se caracteriza por la degeneración mucinosa, hiper celularidad de fibroblastos, metaplasia condroide, y neovascularización. Estos cambios patológicos como resultado de la interrupción marcada en la estructura de paquete de colágeno y la orientación. Esto puede comprometer el tendón y predisponer a que se rompa bajo cargas fisiológicas. Sin embargo, no se puede determinar si estos cambios preceden o son posteriores disfunción del tendón tibial posterior. Parece que hay muchos factores que contribuyen a la etiología de la disfunción tendón tibial posterior todos los que culminaron en un proceso de enfermedad común con el resultado de la degeneración del tendón y una respuesta de reparación insuficiente.

<sup>43</sup> Evaluaron los pacientes de 50 años o menos en el momento de la cirugía, que se sometió a una reconstrucción quirúrgica para la disfunción del tendón tibial posterior etapa 2. Si bien algunas molestias lateral o el dolor se produjeron en pacientes con o sin un alargamiento de la columna lateral, la reconstrucción tendón tibial posterior utilización medial osteotomía del calcáneo desplazamiento con el flexor común de los dedos transferencia largo del pulgar y un alargamiento columna lateral con más deformidad tuvo éxito en la mayor-funcionamiento, los pacientes más jóvenes

A vertical white light beam with a soft, glowing aura, centered on the left side of the page. The background is a solid blue color with a lighter blue horizontal band in the middle where the text is located.

*Capítulo II:*  
*Tratamiento Kinésico Para*  
*Disfunciones del Tibial*  
*Posterior.*

La disfunción del tibial posterior es una enfermedad progresiva y crónica, en la que a menudo varios tratamientos diferentes u ortésis son necesarios antes de encontrar un tratamiento tolerable. Existen distintas modalidades terapéuticas que dependen del estadio y de la severidad de los síntomas; incluye opciones no quirúrgicas, como el descanso, la administración de la medicación anti-inflamatoria, y la inmovilización, así como las opciones operativas, como la transferencia de tendón, osteotomía del calcáneo, y varios métodos de artrodesis. El tratamiento conservador adecuado se considera esencial para hacer frente a los síntomas asociados con la disfunción del tendón tibial posterior (TPTD) y prevenir sus posibles consecuencias incapacitantes a largo plazo. A continuación, se describen los tratamientos y técnicas kinésicas que se pueden aplicar

Cualquier inflamación aguda que rodea la vaina del tendón tibial posterior debe ser tratada antes de la cronicidad de la enfermedad. El tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior se basa en una clasificación correcta de la enfermedad, ya que ambas opciones de tratamientos no quirúrgicos y operativos cambian con cada etapa de la enfermedad. Los objetivos de base del tratamiento son controlar el dolor, favorecer la remodelación tisular del tendón, evitar la aparición, la progresión y/o la estructuración de la deformidad, manteniendo el arco longitudinal medial, y mejorar la funcionalidad del paciente (Herráiz Hidalgo et al. 2011)<sup>44</sup>.

La mayoría de los pacientes en estadio I responderán bien al tratamiento conservador. Este está indicado inicialmente en casi todos los pacientes, independientemente del estadio evolutivo, ya que puede contribuir al alivio sintomático.

Según Conti (1994)<sup>45</sup>, con el reposo, disminuyendo actividad física y utilizando dispositivos de inmovilización, aporta grandes mejorías.

Los pacientes con pie plano adquirido de adultos se pueden presentar inicialmente con varios niveles de dolor, deformidad y la discapacidad. Hay que tener en cuenta que el dolor y el edema significativo a menudo pueden oscurecer un examen clínico preciso. A

---

<sup>44</sup> Buscaron valorar la asociación entre disfunción del tendón tibial posterior (DTTP), las lesiones de diversas estructuras del tobillo diagnosticadas por RM, y los signos radiológicos del pie plano. Revisaron la existencia de espolón calcáneo, pico talar, fascitis plantar, edema óseo calcáneo, tendinopatía del Aquiles, lesión del ligamento Spring, afección del seno del tarso y coalición tarsiana. Corroboraron la asociación entre la lesión de estas estructuras diagnosticada por RM y los signos del pie plano radiológico con DTTP. Conocer esta asociación puede ser de utilidad para establecer un diagnóstico preciso.

<sup>45</sup> Según este autor el tratamiento debe ser individualizado en función del tipo de desgarro y el grado de deformidad presente. Otras condiciones como la luxación del tendón tibial posterior, navicular accesorio y el síndrome compartimental de esfuerzo pueden comprometer el músculo tibial posterior y se presentan como dilemas diagnósticos.

menudo, será necesario un tratamiento inmediato de los síntomas agudos antes de continuar con una más completa evaluación diagnóstica. En estas situaciones, a estos pacientes de la misma forma de aquellos que con esguince agudo de tobillo; la combinación de RISE: reposo, hielo, compresión y elevación (Richie, 2004)<sup>46</sup>.

En las primeras fases, Johnson y Strom (1986)<sup>47</sup> recomiendan aplicación de frío local, el objetivo es reducir la inflamación en estadios iniciales, siempre y cuando no haya tendinosis aguda, ya que está vinculada ya que está vinculado a insuficiencia vascular.

Entre las diversas medidas terapéuticas no quirúrgicas, en la etapa I se suele utilizar la inmovilización durante cuatro a seis semanas, se utiliza un yeso corto en la pierna o una bota, o el movimiento del tobillo controlado, para restringir el movimiento de los tejidos blandos, proteger las estructuras ligamentosas, la reducción de la inflamación y permitir que el tendón sane, controlando inicialmente los síntomas de tendinitis o tenosinovitis. Evitando completamente apoyar el peso sobre el pie durante un tiempo. Numerosas mejoras ortopédicas se sugieren para controlar las fuerzas de pronación graves que se producen en los pacientes con cualquier etapa.

El uso o colocación de diferentes tipos de ortésis para el control biomecánico, es decir mantener el arco longitudinal interno y corregir el valgo del retropié o exceso de pronación, sobre todo ortésis plantares semirrígidas como las plantillas (Neville, Flemister & Houck, 2009)<sup>48</sup> donde el objetivo es controlar las fuerzas de pronación asociados a la disfunción del tibial posterior, contribuye en la mejoría de los pacientes (Noll, 2001)<sup>49</sup>;

---

<sup>46</sup> El empleo de ortesis de tobillo y pie (AFO) le permite aplicar tres sistemas de fuerzas punto por encima y por debajo del complejo tobillo y parte trasera del pie, que es necesaria para el éxito del tratamiento intermedio para las etapas avanzadas de AAF. Desde 1996, más de 20.000 pacientes con AAF han sido tratados con la AFO podológica (Richie Brace ®). A AFO pediatric difiere de un AFO tradicional en que incluye un pie funcional de ortesis equilibrada. Además, el podiatric AFO tiene montantes de las extremidades orientadas para controlar las rotaciones de tobillo en los planos transversales y frontales en oposición a la posterior AFO cáscara que están diseñados para controlar dropfoot y otras condiciones plano sagital. AFO podológicas se fabrican en modelos corregidos que se crean a partir de moldes negativos del pie del paciente y de la pierna.

<sup>47</sup> Obra ya citada

<sup>48</sup> Buscaron investigar el efecto de la inflación del componente de cámara de aire del aparato ortopédico AirLift, sobre la cinemática del pie en sujetos con disfunción del tendón tibial posterior fase II. Concluyen que En promedio, el componente de cámara de aire del aparato ortopédico AirLift PTTD tuvo éxito en la reducción de la cantidad de eversión del retropié observado en sujetos con estadio II PTTD; sin embargo, el efecto sobre el movimiento de parte delantera del pie era más variable. Algunos sujetos evaluados tuvieron una mejoría notable en la cinemática del pie, mientras que 2 sujetos demostraron resultados negativos. Características específicas del pie son la hipótesis para explicar estos resultados variados.

<sup>49</sup> La estrategia no quirúrgica agresiva se ha convertido en más ampliamente aceptado, en parte debido a los avances en la tecnología y las opciones de ortesis y el aparato ortopédico. Muchos pacientes con una disfunción PTT pueden ser tratados eficazmente con protocolos de gestión conservadoras. El objetivo de aliviar el dolor y la corrección de las deformidades se está logrando con la aplicación adecuada de la amplia gama de modalidades ortopédicos disponibles en la actualidad.

también para acomodar las deformidades no reductibles, en fases avanzadas, donde son necesarias modificaciones en el calzado. Si existe mejoría clínica, el paciente puede necesitar la ortésis indefinidamente. Se recomienda un seguimiento rutinario en intervalos de 6-12 meses pues los síntomas pueden reaparecer o la enfermedad progresar a un estadio 2 a pesar de la mejoría inicial. La recurrencia de los síntomas en un paciente que lleva una plantilla bien diseñada puede marcar la necesidad de tratamiento quirúrgico.

El uso de la crioterapia en la lesión aguda de un tendón, sobre todo en el deporte, está muy extendida. Sin embargo, ha habido poca investigación realizada en esta área. La crioterapia se cree que reduce el flujo sanguíneo y la tasa metabólica del tendón y, por tanto, la hinchazón y la inflamación en una lesión aguda (Hamilton & Purdam, 2004)<sup>50</sup>. No es que el beneficio potencial de la analgesia, lo que puede ayudar a explicar la popularidad de este tratamiento.

El ultrasonido, es un tratamiento físico común para los trastornos de los tendones. como agente electro-físico tiene un efecto térmico y mecánico en el tejido diana aumentando el metabolismo local y activación celular, tiene efectos positivos sobre el proceso de síntesis de colágeno, recuperando el tejido conectivo y regenerando los tejidos. Los efectos beneficiosos para el paciente deben incluir en mejoría del dolor, inflamación y aumentar el rango de movimiento. Según Van der Windt y colaboradores (2002)<sup>51</sup> el alcance y la calidad de la evidencia disponible para los efectos del tratamiento con ultrasonido para el esguince agudo de tobillo son limitados. La magnitud de los efectos del tratamiento es generalmente pequeños y de importancia clínica limitada. Hasta ahora, sólo unos pocos ensayos disponibles y no se pueden establecer conclusiones con respecto a cualquier programa de dosificación óptima para el tratamiento con ultrasonido, y si tal esquema mejoraría la efectividad obtenida del ultrasonido para el esguince de tobillo.

---

<sup>50</sup> Se desarrollaron ecuaciones dinámicas para modelar matemáticamente el levantador para calcular evolución temporal y las magnitudes de la cadera, la rodilla y la articulación del tobillo momentos de fuerza y de carga de tracción del tendón rotuliano antes y durante el trauma del tendón. Resultados proporcionaron pruebas de que la gama de tensión de tracción máxima del tendón puede ser considerablemente mayor durante las condiciones de carga dinámicos rápidos, como en muchas situaciones de deportes, de tensión de tracción máxima obtenida durante condiciones de verificación estática.

<sup>51</sup> Realizaron una revisión bibliográfica para evaluar la eficacia del tratamiento con ultrasonido en el tratamiento de los trastornos músculo-esqueléticos. Concluyen que hay poca evidencia para apoyar el uso de la terapia de ultrasonido en el tratamiento de los trastornos músculo-esqueléticos. La gran mayoría de los 13 ensayos aleatorios controlados con placebo con métodos adecuados no apoya la existencia de diferencias clínicamente importantes o estadísticamente significativas a favor del tratamiento con ultrasonido. Sin embargo, nuestros hallazgos para la epicondilitis lateral pueden justificar una mayor investigación.

Un tratamiento físico adicional es el uso de láseres de baja intensidad en el tratamiento de las lesiones de los tendones (Basford, 1995)<sup>52</sup>.

La terapia con ondas de choque (TOCH) es una técnica que se utiliza en el tratamiento de trastornos de los tendones, particularmente la tendinitis calcificada; tienen efectos analgésicos, estimuladores del proceso de osteogénesis, regeneración de la zona de fibrocartilago, remodelación de la unión hueso-tendón y regeneración tisular. Esto se debe a un aumento de los factores de crecimiento y activación de los osteoblastos y fibroblastos que aceleran en proceso de reparación. Pero se necesitan más estudios para verificar los resultados obtenidos en disfunciones del tibial posterior (Furia, 2008)<sup>53</sup>.

Rees, Maffulli & De Cook, (2009)<sup>54</sup> presentan evidencias de mejoras respecto al dolor, fuerza o estado funcional a través de la terapia manual. El masaje del tejido profundo, acompañado de estiramientos, recupera la elasticidad y la movilidad del tejido aumentando la proliferación de fibroblastos, ayudando a reducir el tejido cicatricial y fomentar la recuperación de los tejidos. Estos autores destacan dos técnicas de masaje, una sería masaje por fricción y otra movilización de tejidos blandos. Esta última, se efectúa a través de masaje de la zona alrededor de un tendón lesionado estimulará suministro de sangre en la zona de la lesión y esto se cree que promueve la curación del tendón afectado. Sin embargo, los estudios en esta área son escasos sobre de mejora en el dolor, fuerza o estado funcional.

Los programas de ejercicios de fortalecimiento y estiramiento progresivos son de vital importancia, ya que si hay limitación en la flexión de tobillo debe estirarse la musculatura posterior de la pierna. Los ejercicios para fortalecer el tibial posterior son necesarios una vez que los sistemas agudos, como la inflamación y el dolor, hayan disminuido. El énfasis de

---

<sup>52</sup> Se examina la utilidad de la terapia con láser en sus aplicaciones clínicas más comunes, opiniones y sintetiza los hallazgos, y concluye que a pesar de los hallazgos de laboratorio parecen auténticos, utilidad clínica sigue siendo no-establecido.

<sup>53</sup> Busco determinar si la terapia con ondas de choque es un tratamiento efectivo para la tendinopatía Su estudio sobre 34 pacientes con tendinopatía de Aquiles crónica fueron tratados con una sola dosis de la terapia de ondas de choque de alta energía. Los resultados fueron exitosos, 12 meses después del tratamiento fue estadísticamente mayor en el grupo de tratamiento con ondas de choque que en el grupo control.

<sup>54</sup> Cree que la inflamación es el centro del proceso patológico, pero la evidencia histopatológica ha confirmado la naturaleza respuesta de curación no es de estas condiciones. Se cree que la carga excesiva o inapropiada de la unidad musculotendinosa es fundamental para el proceso de la enfermedad, aunque el mecanismo exacto por el cual esto ocurre sigue siendo incierto. Además, la localización de la lesión se ha vuelto cada vez más reconocida como influye tanto en el proceso patológico y la posterior gestión. Analizan los mecánicos, vasculares, de los nervios, y otras teorías que tratan de explicar el proceso patológico. Revisaron los acontecimientos actuales en el tratamiento no quirúrgico de los trastornos crónicos del tendón, incluyendo la cirugía mínimamente invasiva, revisan estrategias de gestión pueden contribuir al futuro, como la terapia de células madre, el tratamiento del factor de crecimiento, y la transferencia de genes, también se discuten.

una intervención debe estar en la promoción de la remodelación tisular y la adaptación bajo condiciones óptimas de carga, reposo, las ortésis, ejercicio específico, y el tiempo, por lo menos tres meses (Davenport et al. 2005)<sup>55</sup>. Este proceso requiere una educación eficaz del paciente en cuanto a la duración del tiempo de la resolución, la actividad, ortésis consistentes desgaste, ejercicio, y control de peso. Además, es importante que el paciente entienda que la ausencia de dolor no refleja ausencia de degeneración.

Los programas de ejercicios, incluyendo estiramientos del tríceps sural y del tendón de Aquiles, fortalecimiento selectivo y progresivo de los músculos inversores del pie y de los flexores de los dedos y, a veces, ejercicios de tipo propioceptivo podrían resultar útiles, especialmente en el estadio I, cuando el periodo de dolor intenso inicial o la infrecuente inflamación hayan cedido

Las intervenciones kinésicas de ejercicios que incorporan un componente de fortalecimiento excéntrico pueden conducir a resultados más exitosos que los programas de fortalecimiento concéntricos en el tratamiento de la tendinitis.

Kulig y colaboradores (2006)<sup>56</sup> diseñaron un programa de rehabilitación del tibial posterior, donde este musculo en conjunto con gemelos y sóleo se activan en fase concéntrica y excéntrica. Los ejercicios consisten en ponerse de puntillas y haciendo aducción del pie contra resistencia (Kulig et al 2004)<sup>57</sup>. Dichos ejercicios, deben realizarse con ortésis plantar y calzado pues esto mejora la estimulación del tendón, y la activación del tibial posterior es más efectiva al realizar la aducción del pie. Por lo tanto en personas con pie plano adquirido es necesaria la utilización de plantillas y calzado para realizar los ejercicios. (Kulig et al 2005)<sup>58</sup>. Paralelamente hay que valorar y trabajar también, la

---

<sup>55</sup> presenta el modelo EdUReP para el manejo quirúrgico de la tendinopatía, un modelo que considera las fuentes de la patología a nivel celular, anatómicas y funcionales niveles. El modelo EdUReP dirigida a las posibles fuentes de síntomas en los niveles de patología, deficiencia, la limitación funcional y la discapacidad a través de Ed: intervenciones educationales, los períodos de tendón T nloading y controlada Re carga, y la aplicación de P: estrategias Prevención. El modelo es una construcción EdUReP tratamiento basado en la evidencia que apunta a reducir la limitación funcional y la discapacidad a través de la mejora de la patología de los tejidos.

<sup>56</sup> Evaluaron la efectividad de las ortésis y el ejercicio de la Etapa I o IIA de disfunciones del tibial posterior. explorará la eficacia de un excéntrico versus intervención fortalecimiento concéntrico con los resultados obtenidos con el uso de ortésis solo. Los resultados de este estudio guiarán el desarrollo de programas de intervención PTTD más eficaces y contribuir a la mejora de la función y la calidad de vida en personas con disfunción del tendón tibial posterior.

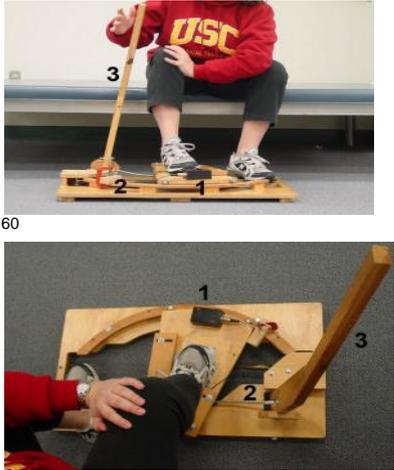
<sup>57</sup> Buscaron determinar qué ejercicio más selectiva y activa efectivamente tibial posterior. En los individuos con una Índice de Arco normales, el tibial posterior fue activado de manera selectiva y con mayor eficacia durante la aducción del pie.

<sup>58</sup> Analizaron la influencia de calzado en la activación del tibial posterior (TP) en personas con pie plano. Concluyen que El uso de las ortesis de pie y los zapatos de la mejora de la activación selectiva de la TP en personas con pies planos. En los casos en que la activación selectiva de TP es deseable, como las personas con pies planos o disfunción del tendón TP, el uso de zapatos y un arco de apoyo ortesis de pie pueden potenciar la activación selectiva del músculo.

musculatura que rodea al tobillo, ya que en el contacto de talón ayuda a controlar la pronación.

El ejercicio se realiza lentamente (5 segundos pensaron que el rango de movimiento). Se llevará a cabo una serie de 3 series de 15 repeticiones dos veces al día en el lado afectado. Entre las series, los períodos de descanso será de 1-2 minutos. La resistencia, proporcionada por un resorte de extensión de fuerza constante, se incrementará semana a semana de acuerdo a la tolerancia y la capacidad a lo largo del programa de intervención concéntrica de 10 semanas.

A continuación se especifican los ejercicios concéntricos a realizar.

Cuadro N°3: Programa de Ejercicios Concéntricos De Rehabilitación Del Tibial Posterior		
<p><b>EXTENSIÓN O ESTIRAMIENTO DE PANTORRILLA</b></p>	<p>Se utilizará una inclinación es una cuña de espuma ligera y portátil. Se instruirá a los sujetos para colocarse mirando hacia una pared, a una distancia longitud de pie. A continuación, se coloca el pie calzado de la "pierna para ser estirado" en la inclinación con los dedos de los pies apuntando hacia arriba.</p> <p>El paciente será instruido a inclinarse hacia adelante hasta que él / ella percibe una sensación fuerte pero tolerable en los músculos de la pantorrilla.</p> <p>Esta maniobra se repite 3 veces con la rodilla extendida para apuntar el músculo gastrocnemio y 3 veces con la rodilla ligeramente flexionadas para aislar más selectivamente el músculo sóleo. Esta posición se llevará a cabo durante 30 segundos. La columna lumbar se coloca en una posición "neutral" para reducir el riesgo potencial de tensión en la región lumbar.</p>	 <p>A) DE PIE ESTIRAMIENTO DEL GASTROCNEMIO. B) ESTIRAMIENTO PERMANENTE SÓLEO<sup>59</sup>.</p>
<p><b>EJERCICIOS DE RESISTENCIA PROGRESIVOS</b></p>	<p>Los ejercicios consistirán en la carga aislada (flexión plantar y aducción) de la unidad musculotendinosa tibial posterior y se establecerán con los temas que lleva dos ortesis y zapatos. Los ejercicios se pueden realizar utilizando una unidad de ejercicio especializado, que puede ser manipulado para cargar progresivamente el tendón ya sea concéntrica o excéntrica en función de asignación de grupo Los sujetos comenzarán los ejercicios de resistencia cuando se entregan ortesis (1-2 semanas después de la evaluación).</p> <p>La unidad de ejercicio para el ejercicio aislado tibial posterior. (1) que muestra la flexión plantar estática de sensores de presión bajo el antepié; (2) Constante muelle de extensión vigor para la aducción dinámico; (3) Palanca para permitir la aducción pasiva o el secuestro de los pies.</p>	

Fuente Adaptada de Kulig et al (2006)<sup>61</sup>

<sup>59</sup> <http://the-exercist.tumblr.com/post/47485716129/soleus-stretch-stand-with-your-feet-pointed>

<sup>60</sup> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1513568/figure/F2/>

La recomendación habitual, imprescindible para todos los pacientes, es realizar un ejercicio de fortalecimiento progresivo, según la tolerancia, selectivo del músculo tibial posterior (aducción resistida del pie con banda elástica). Este ejercicio, que carece de contraindicaciones, se realizará lentamente, calzado y con la ortésis puesta, para mantener el arco longitudinal medial y corregir el valgo del retropié (Kulig et al 2004)<sup>62</sup>. El ejercicio propuesto presenta una fase concéntrica y otra fase excéntrica pero no se recomienda realizar una contracción isométrica al final del movimiento articular activo antes de volver a la posición de partida, es decir, no se debe parar en el punto de transición. Habrá que facilitar al paciente bandas elásticas de resistencia progresiva para que realice el programa domiciliario. Estas bandas son elementos dinámicos que proporcionan, según su color, una resistencia determinada que oscila entre 0.5 y 2.7 Kg. El paciente debe cambiar la banda elástica usada a medida que progresa el tratamiento y necesita aplicar más resistencia. También debe sustituir la banda cuando lleve utilizando la misma cada día durante 6 semanas ya que pierde sus propiedades elásticas (Ohberg, Lorentzon & Alfredson, 2004)<sup>63</sup>.

También de manera opcional, se pueden prescribir ejercicios de estiramiento del tríceps sural, complejo gastrocnemio-sóleo, siempre que la flexión dorsal del tobillo esté limitada. Recomendamos realizar los estiramientos de pie frente a una pared, tanto con la pierna afectada extendida, para estirar los gemelos y el sóleo, como con ella flexionada, para estirar solamente el sóleo. Pueden hacerse calzado o descalzo. Podrían hacerse comenzando en posición de ligera flexión dorsal del tobillo, colocando una pequeña cuña de gomaespuma bajo la planta del pie en vez de mantenerlo apoyado sobre el suelo. Si el paciente presentase dolor intenso en la zona de apoyo del talón se aconseja realizar el estiramiento, siempre calzado, al borde de un escalón. En los casos raros de afectación bilateral se puede realizar el estiramiento del tríceps sural en el borde del escalón, simultánea o alternativamente. Para cada ejercicio de fortalecimiento seleccionado el objetivo final será conseguir realizar 3 series de 30 repeticiones cada una (en una sola vez o en dos veces al día). No obstante, en pacientes con dolor moderado, o cuando se efectúa el cambio de una banda elástica a otra, se debe comenzar con series de 10 repeticiones e ir

---

<sup>61</sup> Obra ya citada.

<sup>62</sup> Para estos autores el conocimiento de la activación selectiva de un músculo es necesario proporcionar un ambiente óptimo para el fortalecimiento muscular y/o rehabilitación del tendón.

<sup>63</sup> Investigaron prospectivamente espesor del tendón y la estructura del tendón mediante ecografía en pacientes tratados con el entrenamiento muscular de la pantorrilla excéntrica de la tendinosis de Aquiles crónica dolorosa situada en el nivel 2-6 cm en el tendón. Ultrasonográfico seguimiento de los pacientes con la porción media tendinosis de Aquiles doloroso crónico tratados con el entrenamiento muscular de la pantorrilla excéntrica mostró una disminución localizada en el espesor del tendón y una estructura normalizada del tendón en la mayoría de los pacientes. Anormalidades estructurales del tendón restante parecían estar asociada con dolor residual en el tendón.

umentando su número en función de la tolerancia. De cada ejercicio de estiramiento se realizarán 3 repeticiones con mantenimiento de 30 segundos de la posición final (Neville et al. 2007)<sup>64</sup>.

La mayoría de los pacientes con Estadio I y II, sin rotura completa del tendón, tienen debilidad muscular en otras partes del tobillo, como por ejemplo el tibial anterior, que si no funciona correctamente durante la marcha o carrera provocará más trabajo en su control de la pronación. Se basa en el uso de una ortésis asociada a un programa de ejercicios domiciliario intensivo, estructurado y supervisado. Las ortésis empleadas son de dos tipos: una ortésis plantar semirrígida con elevación del borde medial y lateral de la parte posterior y de una longitud igual a tres cuartos de la longitud del pie y otra ortésis corta articulada de tobillo-pie. La primera se usa en casos de dolor de menos de tres meses de duración o si el paciente puede realizar al menos una elevación del talón afectado en apoyo monopodal. En los casos restantes se emplea la ortésis articulada.

Álvarez et al (2006)<sup>65</sup>, proponen un programa de ejercicios muy intensivo, con un creciente número de repeticiones y series, con una duración de cuatro meses. El protocolo de terapia física de altas repeticiones y de resistencia, consiste en caminar y estar parado normalmente sobre el peso corporal a través del tendón tibial posterior. Estas fuerzas son inicialmente demasiado altas como para permitir que el tendón funcione, sin embargo, comenzando con fuerzas mucho más bajas, el tendón puede ser rehabilitado<sup>66</sup>. El papel del fisioterapeuta es la educación y evaluación, no para supervisar cada sesión de ejercicio. Los pacientes necesitan para hacer su rutina diaria de ejercicios durante los cuatro meses o más, con el fin de que sea un éxito; es decir que debe concurrir entre 8 a 10 sesiones durante un período de cuatro meses, por lo general semanalmente durante las primeras 4 semanas y luego cada dos semanas después de eso. Los pacientes deben seguir con su médico tratante después de 4-6 semanas para controlar su progreso. Después de completar

---

<sup>64</sup> La mayor longitud del TP, está determinada a partir de la cinemática del pie, sugieren que el musculo-tendón PT se alarga en sujetos con estadio II, en comparación con los controles sanos. La cantidad de alargamiento no es dependiente de la fase de la marcha; Sin embargo, diferentes cinemáticas del pie contribuyen a fase II de la disfunción del TP a través de la fase de apoyo. La orientación de esta cinemática del pie puede limitar el alargamiento de la musculo-tendón del TP.

<sup>65</sup> Estudiaron, durante un periodo de al menos un año, a un grupo de 47 pacientes (37 mujeres y 10 varones) con DTP unilateral realizando un estudio observacional. Realizaron el primer protocolo de tratamiento donde pudieron demostrar que los pacientes pueden recuperar la función de su tendón tibial posterior después de que se ha extendido. Antes de este estudio, los pacientes sólo podían mirar para controlar sus síntomas con aparatos ortopédicos, o someterse a una reconstrucción quirúrgica. El 88% de los pacientes del estudio se mostraron satisfechos, y el 83% informó de la capacidad de realizar múltiples subidas individuales talón de la pierna después de un promedio de cuatro meses del protocolo de tratamiento.

<sup>66</sup> Este estudio sugiere que muchos pacientes con estadio I y disfunción tendón tibial posterior II pueden ser tratados eficazmente en forma conservadora con una ortésis y ejercicios estructurados.

con éxito el protocolo, los pacientes deben continuar realizando ejercicios de rutina 3 veces por semana, de forma indefinida.

A continuación, se esquematiza el protocolo

Cuadro N°4: Programa De Ejercicios Para Rehabilitación Del Tibial Posterior		
Fase 1	<b>Tapa de ejercicios únicos</b> (comenzará a las 4 series de 10, se multiplican cada día hasta 12 conjuntos de 25 pueden llevarse a cabo).	En este ejercicio, el paciente se sienta con los pies colgando e invierte cada pie, tratando de llevar las plantas de los pies juntos. Al hacer esto, el paciente dispara el tendón tibial posterior con sólo la gravedad como resistencia.
	<b>Levantar una pelota con los talones</b> (ejercicio alternativo).	Con el paciente sentado y los pies colgando sobre el terreno, una pelota se coloca entre los pies y el paciente toma la pelota mediante la inversión de cada pie y atrapar la pelota en el arco de el pie (comenzará a las 4 series de 10, se multiplican cada día hasta 12 conjuntos de 25 pueden llevarse a cabo). Algunos pacientes encuentran esto más fácil de hacer que la suela de ejercicios únicos.
Fase 2 <sup>67</sup>	<b>Ejercicios contra resistencia.</b>	Una rutina de ejercicios utilizando una banda de ejercicio como resistencia se instituye. Inversión, eversión, y la flexión dorsal se lleva a cabo, aunque los ejercicios de inversión son los más importantes. Los movimientos se llevan a cabo con un retorno de excéntrica controlada sin la rotación de la pierna. Comience con 4 series de 10 repeticiones, y aumentar gradualmente el número de series y repeticiones hasta 10 series de 20 repeticiones (200 en total) se pueden realizar.
	<b>Doble talón de la pierna se levanta.</b>	Con el paciente de pie y se aferra a una pared o una silla para mantener el equilibrio, deben crial a sus talones del suelo de una manera controlada. La pierna sana debe tener un 75-85% del peso corporal. Los pacientes deben comenzar a las 4 series de 5 repeticiones y progresar hasta 10 series de 20 repeticiones.
	Fase 2 por lo general se llevará a 4-8 semanas en completarse. Los pacientes deben progresar gradualmente! Si el paciente tiene un brote de síntomas, deben retroceder su rutina por unos días hasta que los síntomas mejoren.	
Fase 3	Esta fase comienza cuando el paciente puede realizar cómodamente un total de 200 repeticiones de los ejercicios contra la resistencia, y el talón doble pierna se eleva como se ha descrito en la Fase 2. Continuar la Fase 1 de rutina como un calentamiento Fase 3 suele durar 4-8 semanas.	
	<b>Ejercicios contra resistencia.</b>	Continuar la rutina de ejercicios utilizando una banda de ejercicio más rígido como resistencia, como con la Fase 2 ejercicios inversión, eversión, y la flexión dorsal se llevan a cabo, aunque los ejercicios de inversión son los más importantes. Los movimientos se llevan a cabo con un retorno de excéntrica controlada sin la rotación de la pierna. Seguir centrándose en más repeticiones, trabajando hasta 200-300 repeticiones totales (ex 10 series de 20-30 repeticiones).
	<b>Doble talón de la pierna se levanta</b>	Con el paciente de pie y se aferra a una pared o una silla para mantener el equilibrio, deben crial a sus talones del suelo de una manera controlada. La pierna sana ahora toma sólo el 50% del peso corporal. Los pacientes deben comenzar a las 4 series de 5 repeticiones y el progreso de 10 series de 20 repeticiones.
	<b>Talón solo y pierna se eleva.</b>	El paciente puede intentar algunos aumentos individuales talón de la pierna. Este ejercicio debe hacerse de una manera controlada.
	<b>Caminar de puntillas.</b>	El paciente debe intentar caminar de puntillas por 10 pies, manteniendo las rodillas rectas. Poco a poco avanzando hasta 5 x 100 pies pueden llevar a cabo.

Fuente Adaptada de Álvarez et al (2006)

<sup>67</sup> Esta fase se inicia cuando el paciente puede hacer cómodamente a 12 series de 25 repeticiones de uno de los ejercicios de la fase 1, por lo general 10-14 días después de que se inicie el programa de ejercicios. Continuar la Fase 1 de rutina como un calentamiento

Lo que es único acerca de este protocolo de tratamiento es que es la primera vez que un estudio en realidad ha demostrado que los pacientes pueden recuperar la función de su tendón tibial posterior después de que se ha extendido. Antes de este estudio, los pacientes sólo podían mirar para controlar sus síntomas con aparatos ortopédicos, o someterse a una reconstrucción quirúrgica<sup>68</sup>.

El protocolo de tratamiento consta de dos componentes: el primero son refuerzos para proteger y apoyar a las estructuras mediales lesionadas; el segundo una alta tasa de repetición, baja resistencia, el programa de fortalecimiento para fortalecer gradualmente el tendón tibial posterior

Después de completar el protocolo de tratamiento, el paciente debe desarrollar una rutina de estabilización, que consiste en subir los dos talones contra la resistencia, y caminar de puntillas durante 10 a 15 minutos para completar. Deben realizar esta rutina de un mínimo de 3 veces por semana.

---

<sup>68</sup> El 88% de los pacientes del estudio se mostraron satisfechos, y el 83% informó de la capacidad de realizar múltiples subidas individuales talón de la pierna después de un promedio de cuatro meses del protocolo de tratamiento.



*Diseño Metodológico*

La investigación es descriptiva, porque se describirán factores y situaciones, características y aspectos relacionados con la relación entre la disfunción del tibial posterior y el pie plano adquirido en adultos.

El tipo de diseño es no experimental, ya que se realizan sin la manipulación directa de las variables y luego se analizarán. Y es Observacional: porque no se manipulan las variables, solo se observan así como se dan en la realidad., y será en base a datos de las historias clínicas de pacientes con diagnóstico de pie plano adquirido atendidos en los consultorios

En cuanto a la temporalidad es Transversal ya que recolectan datos en un solo momento y en un tiempo único, y su propósito es describir las variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Este tipo de estudio presenta un panorama del estado de una o más variables en uno o más grupos de personas, objetos o indicadores en determinado momento.

La Muestra es no probabilística por conveniencia y está conformada por 30 pacientes con pie plano adquirido de adultos, entre 18 a 5 años de edad que concurren durante el primer semestre del año 2016, a diferentes centros kinésicos de la ciudad de Mar Del Plata.

El instrumento utilizado será la encuesta personalizada que será acompañada por observación directa y de relevación de historias clínicas de los pacientes.

Variables:

**Sexo**

- Conceptualmente: Conjunto de características físicas que determinan como hombres o mujeres. Se refiere al género al que pertenece el paciente.
- Operacionalmente: Conjunto de características que determinan que cantidad de pacientes son hombres y mujeres a través de la encuesta.

**Edad:**

- Conceptualmente: Tiempo o periodo de vida humano que se toma en cuenta desde la fecha de nacimiento.
- Operacionalmente: Tiempo o periodo de vida humana de los empleados de una central Eléctrica. Se realizará a través de la encuesta personalizada al empleado y se dividirán en:
  - ✓ Menos de 40 años
  - ✓ 40 a 49 años

- ✓ 50 a 59 años
- ✓ 60 a 69 años
- ✓ 70 años o más

### **Índice de masa corporal (IMC)**

- Conceptualmente: Relación entre el peso y la talla al cuadrado
- Operacionalmente: Relación entre peso y talla al cuadrado de los pacientes. Este índice se obtendrá a través de la encuesta, por medio de medición directa de la relación entre peso y la talla corporal al cuadrado.

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso}}{\text{estatura}^2}$$

Sus valores posibles son:

- Delgadez: menor a 18.5
- Normal: entre 18.5 y 25.
- Sobrepeso: el resultado es entre 25 y 30.
- Obesidad leve: el resultado entre 30 y 35.
- Obesidad media: el resultado entre 35 y 40.
- Obesidad mórbida: el resultado es mayor a 40. (Organización Mundial Salud, 2014)

Los datos extraídos mediante la medición directa de peso y talla al trabajador

### **Hábitos de actividad física**

- Conceptualmente: Movimientos naturales y/o planificados que realiza el ser humano obteniendo como resultado un desgaste de energía, con fines profilácticos, estéticos, de performance deportiva o rehabilitadores, que se repite de manera rutinaria o con cierto grado de frecuencia.
- Operacionalmente: Movimientos naturales y/o planificados que realiza el ser humano obteniendo como resultado un desgaste de energía con fines profilácticos, estéticos, de performance deportiva o rehabilitadores, que se repite de manera rutinaria. Se indaga por medio de una encuesta personalizada la existencia o no de hábito al ejercicio físico por parte de los pacientes. Se establecerá frecuencia y tipo de ejercicio. Considerando:

- ✓ Gimnasia
- ✓ Ejercicios aeróbicos
- ✓ Caminar
- ✓ Correr
- ✓ Bicicleta
- ✓ Otras

### **Frecuencia de la práctica deportiva**

- Conceptualmente: Cantidad de veces semanales que practica el deporte.
- Operacionalmente: Cantidad de veces semanales que practica el deporte. Se obtendrá por encuesta personal.
  - ✓ 1 vez a la semana
  - ✓ 2 veces a la semana
  - ✓ 3 veces a la semana
  - ✓ 4-5 veces a la semana
  - ✓ todos los días

### **Lado afectado del pie plano del adulto**

- Conceptualmente: Extremidad afectada por la patología.
- Operacionalmente: Extremidad afectada por la patología. La alteración estructural del pie plano está caracterizada por una pérdida de altura del arco plantar longitudinal, esta secuencia mecánica comienza en una extremidad y culmina con las dos. Los valores se obtendrán a través de las encuestas realizadas a los pacientes:
  - ✓ Bilateral
  - ✓ Unilateral : Derecho o Izquierdo

### **Causas de pie plano adquirido en adultos.**

- Conceptualmente: Motivo que produce el pie plano en adultos o que se pueden considerar señales de la patología.
- Operacionalmente: Motivo que produce el pie plano en adultos o que se pueden considerar señales de la patología. Los valores se obtendrán a través de las encuestas realizadas a los pacientes o en su defecto la historia clínica del paciente:
  - ✓ Traumatismo
  - ✓ Artropatía Neuropática
  - ✓ Artritis Periastragalina
  - ✓ Disfunción Subastragalina
  - ✓ Desequilibrio Neuromuscular

### **Estadio al momento del diagnóstico de pie plano del adulto**

- Conceptualmente: Situación evolutiva de de la disfunción del tibial posterior, en la que se encuentra el paciente con pie plano del adulto.
- Operacionalmente: Situación evolutiva de de la disfunción del tibial posterior, en la que se encuentra el paciente con pie plano del adulto. Clasificación diagnóstica dada

en el momento de la valoración del paciente. Se utilizará diferentes pruebas, que determinaran el estadio, entre las que se encuentran: la prueba de elevación monopodálica o de funcionamiento, el signo too many toes (mas dedos), el first metatarsal rise y el signo de Rodríguez Fonseca. En el examen físico la debilidad del tendón se objetiviza por la disminución de la fuerza inversora del retropié, ya sea con el paciente sentado en la camilla o de pie. Hay, en mayor o menor grado, disminución del tono muscular, que se evidencia con el paciente en decúbito dorsal, por la posición espontánea del pie en menor inversión y supinación que en el lado contralateral. La abducción del antepié, secundaria a un aumento de la acción sin límite del peroneo lateral corto, se objetiviza mediante el signo de más dedos

	Tendón del tibial posterior	Deformidad	Retropié	Dolor	Elevación monopodálica del talón	Signo de "más dedos"	Deformidad en valgo y artrosis del tobillo
<b>Estadio 1</b>	Tenosinovitis o peritendinitis y/o degeneración tendinosa, longitud normal	Ausente, La longitud del tendón normal	Móvil, alineado	Intenso (Medial)	Negativa Debilidad discreta, el retropie se invierte normalmente	Negativo	No
<b>Estadio 2</b>	Elongación y degeneración. ha perdido su funcionalidad parcialmente (II-A) o completamente (II-B).	Pie plano valgo Flexible eductible con retropié en equino	Móvil, valgo	Moderado (Medial)	Positiva Debilidad marcada, inversión del retropié débil o ausente	Positivo	No
<b>Estadio 3</b>	Roto Irreductible	Pie plano valgo fijo, irreductible	Rígido, valgo	Moderado Medial, (lateral) o ambos	Positiva Incapaz de realizarla, no inversión del retropié	Positivo	No
<b>Estadio 4</b>	Ausente Cambios artrósicos	Pie plano valgo fijo, irreductible	Rígido, valgo	Intenso global	Positiva Incapaz de realizarla, no inversión del retropie	Positivo	Sí

Fuente Adaptada de Rodríguez Castells(1999)

### Patologías asociadas

- Conceptualmente: Enfermedades y trastornos que ya han sido diagnosticadas por un médico en concomitancia con el pie plano del adulto. Generalmente se refiere a síntomas secundarios que se presentan con un síntoma principal.
- Operacionalmente: Enfermedades y los trastornos que ya han sido diagnosticadas por un médico en concomitancia con el pie plano del adulto. Generalmente se refiere a síntomas secundarios que se presentan con un síntoma principal. Los datos se

obtienen a través a través de la encuesta realizada al paciente. Se medirá a través de las siguientes opciones:

- Pie Plano Anterior
- Artrosis
- Edema
- Trauma anterior
- Hallux Valgus Derecho
- Hallux Valgus Izquierdo
- Hallux Valgus Bilateral
- Hallux Rígido
- Genu Valgo bilateral
- Osteocondritis del astrágalo
- Sesamoiditis
- Tendinitis de peroneos
- Otros
- Ninguna

#### **Enfermedades sistémicas**

- Conceptualmente: Situación o circunstancia patológica que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud.
- Operacionalmente: Situación o circunstancia patológica que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud. Se obtendrá a través de las encuestas realizadas a los pacientes o en su defecto la historia clínica del paciente, si poseen alguno de estas patologías:
  - ✓ Obesidad
  - ✓ Hipertensión arterial
  - ✓ Diabetes
  - ✓ Artrosis
  - ✓ Artritis reumatoidea
  - ✓ Várices
  - ✓ Lupus Eritematoso Sistemico
  - ✓ Espondilolistesis
  - ✓ Gota
  - ✓ Parkinson
  - ✓ Otras
  - ✓ Ninguna

### **Limitación física producida por el pie plano del adulto**

- Conceptualmente: Imposibilidad o dificultad en la realización de movimientos o actividades específicas debidos a el pie plano
- Operacionalmente: Imposibilidad o dificultad en la realización de movimientos o actividades específicas debidos al pie plano. Los datos se obtienen a través a través de la encuesta realizada al paciente. Si la respuesta es afirmativa, se consigna en que aumentó y se consideran las siguientes opciones:

\*En que ámbito?

- ✓ En actividades normales en el hogar
- ✓ En actividades normales en el trabajo
- ✓ En actividades sociales
- ✓ En actividades deportivas.
- ✓ En reposo
- ✓ Otros

### **Tratamiento kinésico utilizado.**

- Conceptualmente: Realización de un plan de tratamiento terapéutico, mediante el empleo de diversos agentes físicos con el objeto de disminuir la disfunción del tibial posterior y/o el pie plano adquirido en adultos
- Operacionalmente: Realización de un plan de tratamiento terapéutico, mediante el empleo de diversos agentes físicos con el objeto de disminuir la disfunción del tibial posterior y/o el pie plano adquirido en adultos. Se indagara sobre qué método/s o técnica/s de tratamiento kinésicos utilizados en el tratamiento, entre los que se encuentran:
  - ✓ Infrarrojo
  - ✓ Ultrasonido
  - ✓ Masajes
  - ✓ Aplicación de hielo
  - ✓ Magnetoterapia
  - ✓ Taping neuromuscular.
  - ✓ Movilización pasiva, activa, resistida.
  - ✓ Ejercicios de Elongación
  - ✓ Ejercicios de fortalecimiento
  - ✓ Otras.....se indagará cuáles?

### **Tiempo de tratamiento kinésico**

- Conceptualmente: Período transcurrido desde que el paciente comenzó a realizar tratamiento de rehabilitación kinésica.
- Operacionalmente: Período transcurrido desde que el paciente comenzó a realizar tratamiento de rehabilitación kinésica. Los datos se obtienen a través a través del cuestionario. Los valores se dividirán en:
  - 30 días
  - De 30 a 60 días
  - De 60 a 90 días
  - De 90 a 120 días
  - Más de 120 días

### **Frecuencia de tratamiento kinésico**

- Conceptualmente: Número o cantidad de sesiones en un periodo semanal a las que asiste el paciente a la terapia kinésica.
- Operacionalmente: Número o cantidad de sesiones en un periodo semanal a las que asiste el paciente a la terapia kinésica. Se indagara a través de la encuesta sobre la cantidad de veces por semana que concurre el paciente a kinesioterapia. Los valores son:
  - ✓ 1 vez por semana.
  - ✓ 2 por semana.
  - ✓ 3 por semana.
  - ✓ 4 veces por semana.
  - ✓ Más de 4 veces por semana

A continuación, se adjunta el consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Iniciales del Paciente: \_\_\_\_\_

**Nombre de la evaluación: LA DEBILIDAD DEL TENDÓN DEL TIBIAL POSTERIOR (PTTD): UNA DE LAS CAUSAS MÁS COMUNES DEL PIE PLANO EN ADULTOS**

Se me ha invitado a participar de la siguiente evaluación, explicándome que consiste en la realización de una encuesta kinesiológica y observaciones directas.

Los datos recabados servirán de base a la presentación de la tesis de grado sobre el tema arriba enunciado, que será presentado por el Sr. Agustín Sullivan, estudiante de la carrera Licenciatura en Kinesiología de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad FASTA.

La encuesta consiste en la recolección de datos relacionados con el tema arriba enunciado. La misma no provocará ningún efecto adverso hacia mi persona, ni implicara algún gasto económico, pero contribuirá en el conocimiento de la sintomatología frecuente del tibial posterior y el pie plano, ya que el fin de este estudio es determinar la sintomatología más frecuente en el déficit del tibial posterior y las patologías asociadas al pie en pacientes con pie plano adquirido de adultos, entre 18 a 75 años de edad que concurren durante el primer semestre del año 2016, a diferentes centros kinésicos de la ciudad de Mar Del Plata

La firma de este consentimiento no significa la pérdida de ninguno de mis derechos que legalmente me corresponden como sujeto de la investigación, de acuerdo a las leyes vigentes en la Argentina.

Yo \_\_\_\_\_ he recibido del estudiante de Kinesiología, Agustín Sullivan, información clara y en mi plena satisfacción sobre esta evaluación, en el que voluntariamente quiero participar. Puedo abandonar la evaluación en cualquier momento sin que ello repercuta sobre mi persona.

Firma del paciente \_\_\_\_\_

Aclaración \_\_\_\_\_

Firma del testigo \_\_\_\_\_

Aclaración \_\_\_\_\_

Firma del estudiante \_\_\_\_\_

Aclaración \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_.

**ENCUESTA PARA PACIENTES**

Nº: \_\_\_\_\_

1) Sexo: 

Masculino		Femenino	
-----------	--	----------	--

2) Edad: \_\_\_\_\_ 3) 

Peso		Altura	
------	--	--------	--

4) Realiza algún tipo de actividad física?

a) Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_



b) ¿Cuál? \_\_\_\_\_

c) ¿Con que frecuencia?

1 vez por semana		4 veces por semana.	
2 por semana.		Más de 4 veces por semana	
3 por semana.			

5) ¿Lado afectado del pie plano?

Unilateral		Bilateral	
------------	--	-----------	--



Derecho		Izquierdo		Ambos	
---------	--	-----------	--	-------	--

6) ¿Causas del pie plano?

Traumatismo	
Artropatía Neuropática	
Artritis Periastragalina	
Disfunción Subastrgalina	
Desequilibrio Neuromuscular	

7) ¿Estadio de pie plano? \_\_\_\_\_

	Tendón del tibial posterior	Deformidad	Retropié	Dolor	Elevación monopodálica del talón	Signo de "más dedos"	Deformidad en valgo y artrosis del tobillo
<b>Estadio 1</b>	Tenosinovitis o peritendinitis y/o degeneración tendinosa, longitud normal	Ausente, La longitud del tendón normal	Móvil, alineado	Intenso (Medial)	Negativa Debilidad discreta, el retropie se invierte normalmente	Negativo	No
<b>Estadio 2</b>	Elongación y degeneración. ha perdido su funcionalidad parcialmente (II-A) o completamente (II-B).	Pie plano valgo Flexible eductible con retropié en equino	Móvil, valgo	Moderado (Medial)	Positiva Debilidad marcada, inversión del retropié débil o ausente	Positivo	No
<b>Estadio 3</b>	Roto Irreductible	Pie plano valgo fijo, irreductible	Rígido, valgo	Moderado Medial, (lateral) o ambos	Positiva Incapaz de realizarla, no inversión del retropié	Positivo	No
<b>Estadio 4</b>	Ausente Cambios artrósicos	Pie plano valgo fijo, irreductible	Rígido, valgo	Intenso global	Positiva Incapaz de realizarla, no inversión del retropie	Positivo	Sí

8) ¿Patologías asociadas?

Pie Plano Anterior		Hallux Rígido	
Artrosis		Genu Valgo bilateral	
Edema		Osteocondritis del astrágalo	
Trauma anterior		Sesamoiditis	
Hallux Valgus Derecho		Tendinitis de peroneos	
Hallux Valgus Izquierdo		Otros	
Hallux Valgus Bilateral		Ninguna	

9) De las siguientes patologías, Cuales padece?

Obesidad		Lupus Eritematoso Sistemico	
Hipertensión arterial		Espondilolistesis	
Diabetes		Gota	
Artrosis		Parkinson	
Artritis reumatoidea		Otras	
Várices		Ninguna	

10) ¿Cuáles son las actividades que cree usted que han sido influenciadas por esta patología? ¿Por qué? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11) ¿Debido a su pie plano, tiene limitaciones para realizar actividades?

a) Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

b) ¿Especifique en que ámbito ↓

En actividades normales en el hogar		En actividades deportivas	
En actividades normales en el trabajo		En reposo	
En actividades sociales		Otros	

12) ¿Qué métodos terapéuticos fueron utilizados para la rehabilitación de su pie plano?

Infrarrojo		Taping neuromuscular	
Ultrasonido		Movilizaciones (pasiva, activa, resistida)	
Masajes		Ejercicios de elongación	
Crioterapia		Ejercicios de fortalecimiento	
Magnetoterapia		Otras, cuáles?	

13) ¿Cuánto tiempo realizó el tratamiento kinésico?

30 días		De 90 días a 120 días	
De 30 a 60 días		Más de 120 días	
De 60 a 90 días			

14) ¿Cuántas veces por semana concurre a tratamiento kinésico?

1 vez por semana		4 veces por semana.	
2 por semana.		Más de 4 veces por semana	
3 por semana.			

A vertical beam of light shines through a hole in a blue surface, creating a bright, glowing column. The background is a solid blue color.

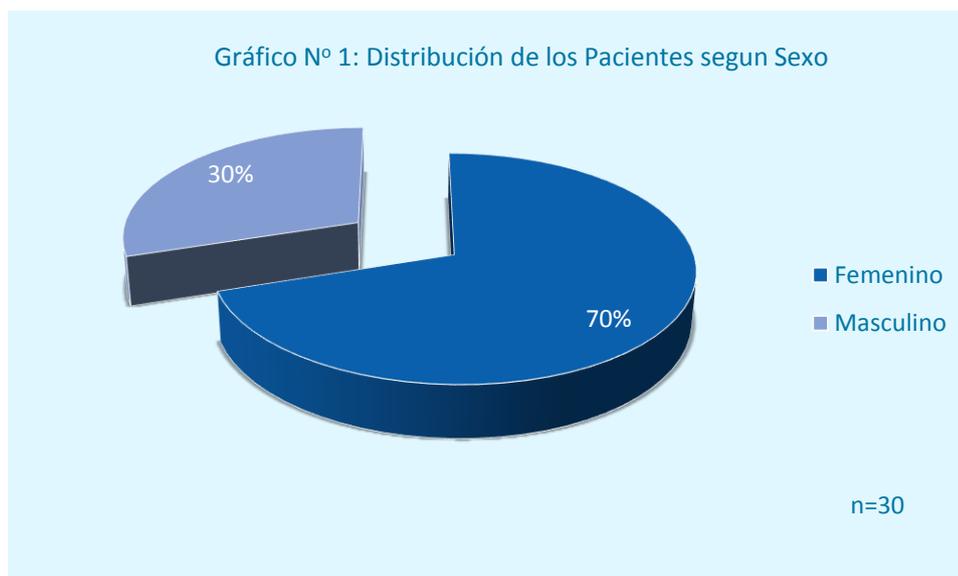
*Analisis de Datos*

En esta investigación se busca determinar la sintomatología más frecuente en el déficit del tibial posterior y las patologías asociadas al pie en pacientes con pie plano adquirido de adultos, entre 18 a 75 años de edad que concurren durante el primer semestre del año 2016, a diferentes centros kinésicos de la ciudad de Mar Del Plata.

La aplicación del instrumento de esta investigación incluyó una encuesta personal prediseñada, luego se codificaron y tabularon los datos obtenidos mediante la elaboración de una matriz, y finalmente se realizó un análisis descriptivo e interpretativo de los resultados en respuesta a las variables propuestas.

### 1- COMPOSICIÓN DE LOS PACIENTES POR SEXO

En el gráfico a continuación se puede observar la distribución según el sexo de los pacientes.

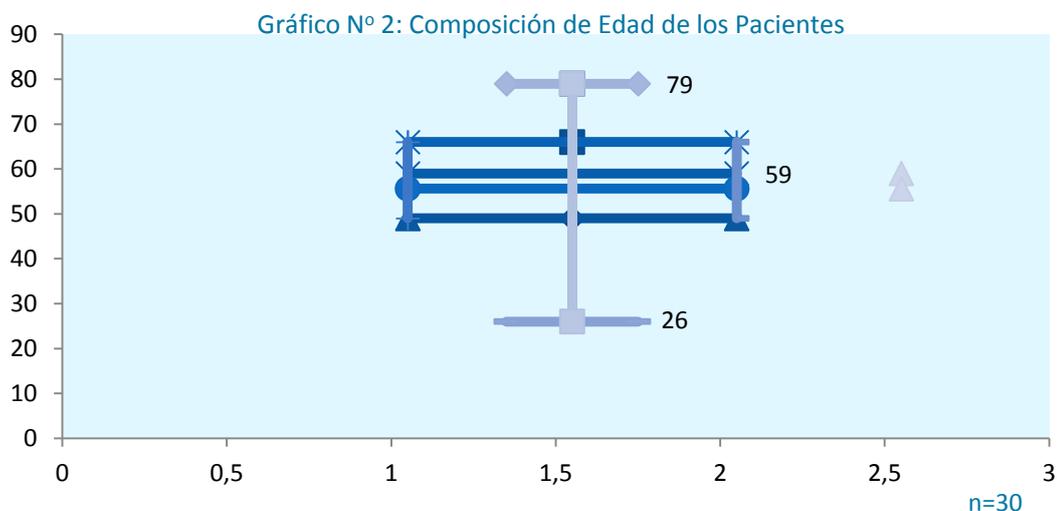


Fuente: Elaboración propia.

En lo referente a esta variable, la muestra refleja una alta prevalencia del sexo femenino, datos que concuerdan con lo expresado por Kohls-Gatzoulis y colaboradores (2004) que determinaron que la prevalencia de la DTP es habitual en mujeres de mediana edad, un 3,3% de mujeres con edad superior a 40 años presentan mayor riesgo de una DTP sintomática.

## 2- EDAD DE LOS PACIENTES CON DTP

A continuación se detalla la composición etaria del grupo en estudio:

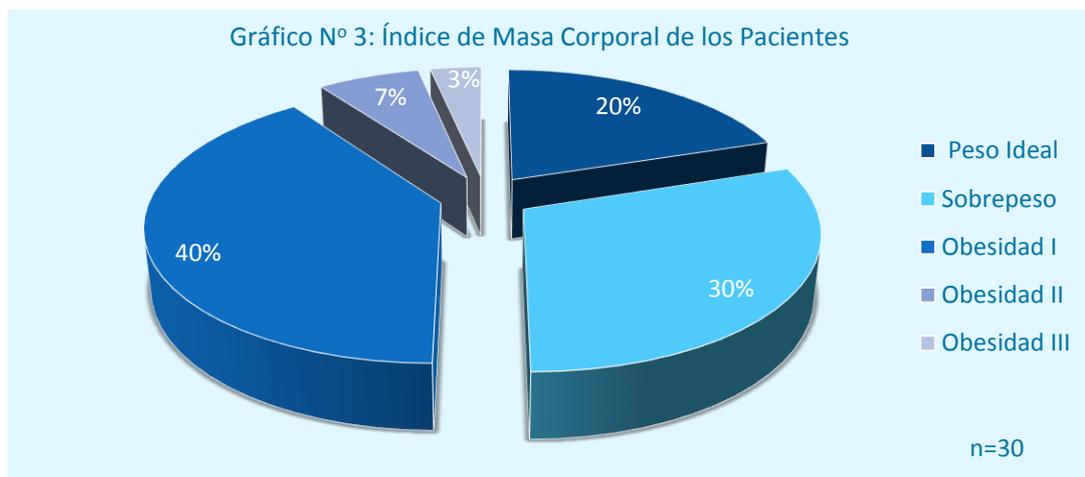


Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a distribución de las edades de los pacientes con pie plano, se observa que la edad mínima es de 26 años, la máxima es de 99 años y la edad promedio es de 59 años. El 47% de la muestra tiene entre 60 y 70 años ó más, seguidos con un 23% por el rango de edades que se ubica entre los 50 y 59 años, el 13% tiene entre 40 y 49 años y por último se hallaron el 17% que tiene menos de 40 años.

## 3- ÍNDICE DE MASA CORPORAL DE LOS PACIENTES CON DTP

En el siguiente gráfico se puede observar el índice de masa corporal de los pacientes.

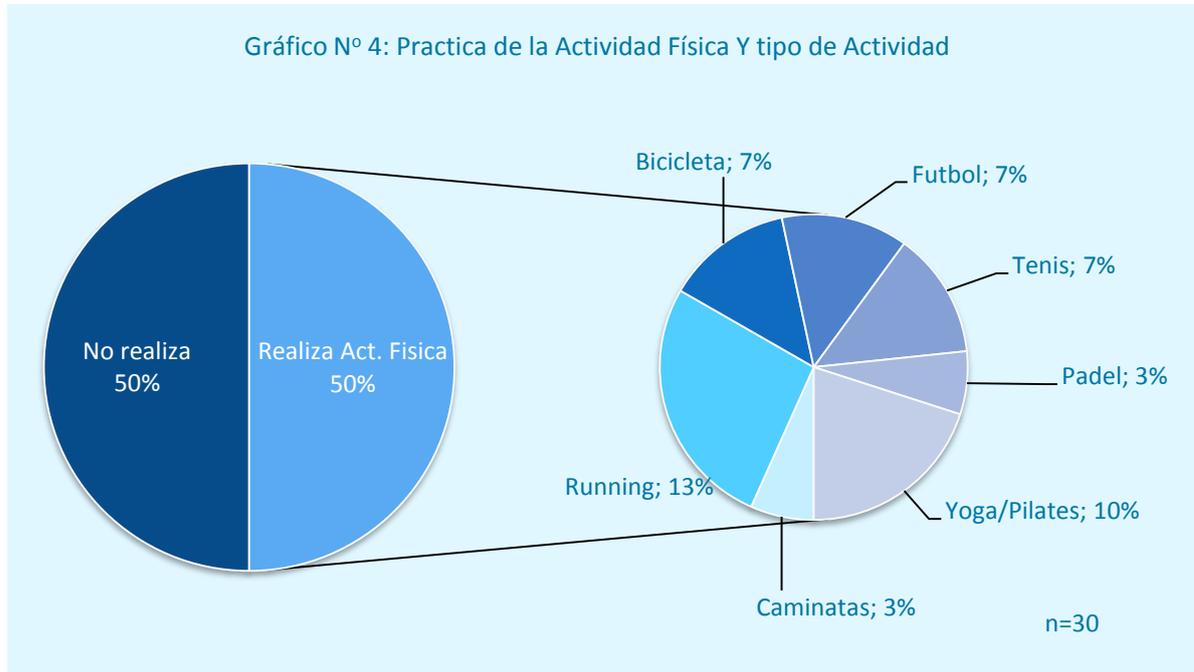


Fuente: Elaboración propia

Con respecto a esta variable, los resultados arrojan que el 50% de los pacientes con pie plano en el adulto poseen obesidad en diferentes grados, destacándose el 40% con Obesidad I. Es de enfatizar que el 30% tiene sobrepeso y solo el 20% de la muestra tiene normopeso.

4- PRACTICA DE ACTIVIDAD FÍSICA DE LOS PACIENTES Y FRECUENCIA SEMANAL

En el siguiente gráfico se puede observar la existencia hábitos de rutinas físicas del paciente con DTP



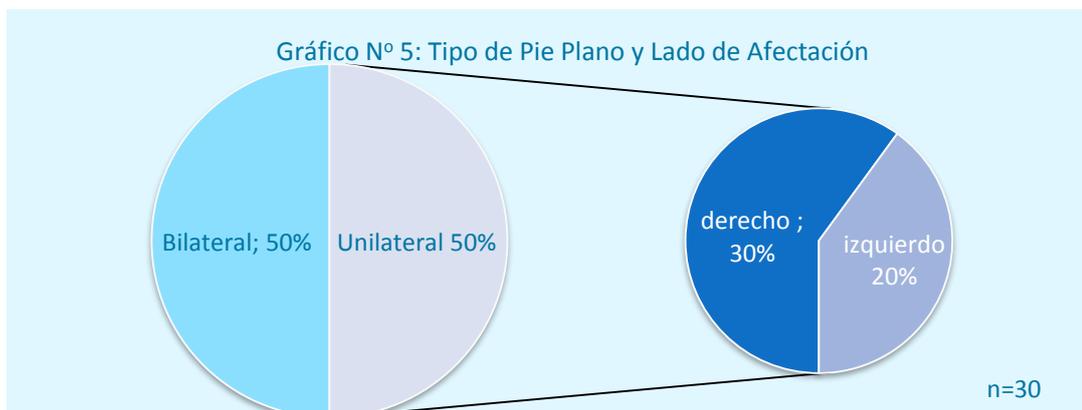
Fuente: Elaboración propia

A partir de la lectura del gráfico 4 se pueden observar que el 50% de los pacientes realizan algún tipo de actividad física., mientras que la otra mitad no lo hace. Dentro de las actividades se destacan el running (13%), Yoga/Pilates (10%), fútbol, tenis y bicicleta fija, con un 7% respectivamente, y en porcentajes menores efectúan caminatas y padel.

Dentro de los que realizan algún tipo de actividad física, la frecuencia semanal de entrenamiento es de entre 3 o 4 veces por semana en el 53% de los pacientes, mientras que el 33% ejercita entre 1 o 2 veces por semana y el 13% lo hace diariamente.

### 5- TIPO DE PIE PLANO Y LADO DE AFECTACIÓN

Se indaga sobre la lateralidad, los resultados se destacan a continuación.

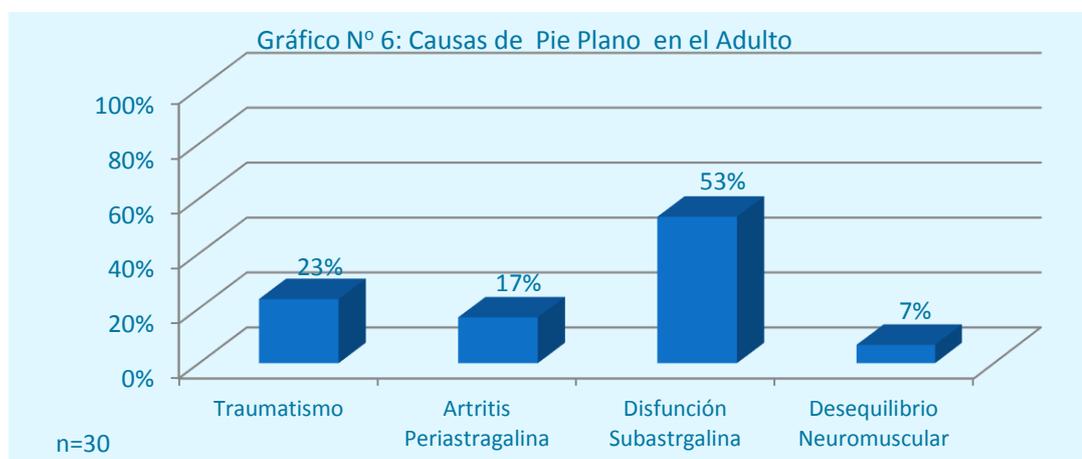


Fuente: De elaboración Propia.

En cuanto a la extremidad afectada por la patología, dentro de la muestra se halló que el 50% de los pacientes el pie plano era bilateral y en la otra mitad era unilateral; dentro de este grupo en el 30% se daba en el pie derecho y en el 20% acontecía en la extremidad izquierda.

### 6- CAUSAS DE PIE PLANO EN EL ADULTO

En el gráfico que se encuentra a continuación se puede observar el resultado de las causas de la producción de pie plano en el adulto

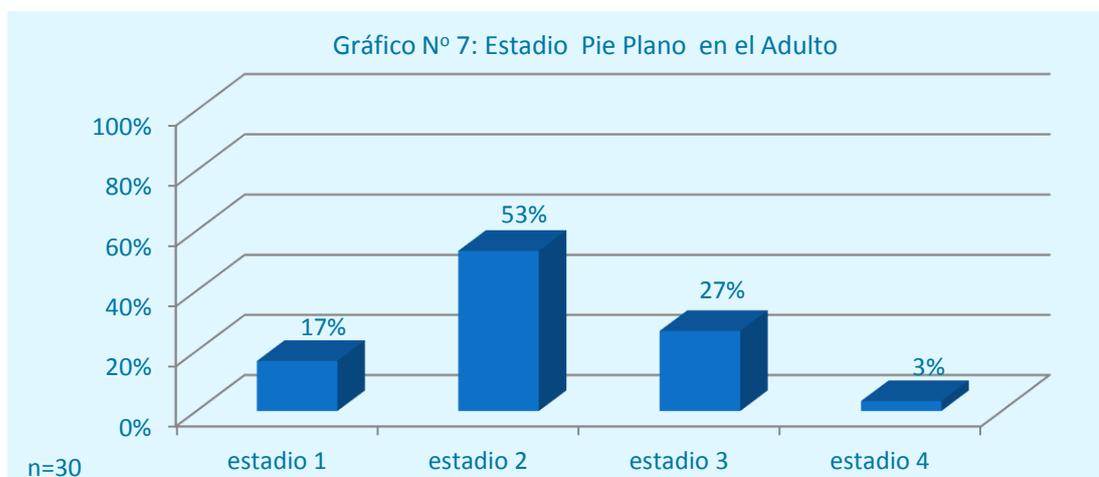


Fuente: De elaboración Propia.

En el gráfico N°6 se puede observar que el 53% de los pacientes presentan disfunción subastragalina como causa más frecuente de pie plano adquirido del adulto. En segundo lugar, con el 23% se presentan los traumatismos como causantes de dicha lesión; destacándose las lesiones en corredores. Y con menor incidencia se halló, que el causante fue la artritis periastragalina con el 17% y desequilibrios neuromusculares en el 7% de los pacientes.

## 7- ESTADIO AL MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO DE PIE PLANO EN EL ADULTO

A continuación se detallan los datos obtenidos en la clasificación diagnóstica dada en el momento de la valoración del paciente.



Fuente: De elaboración Propia.

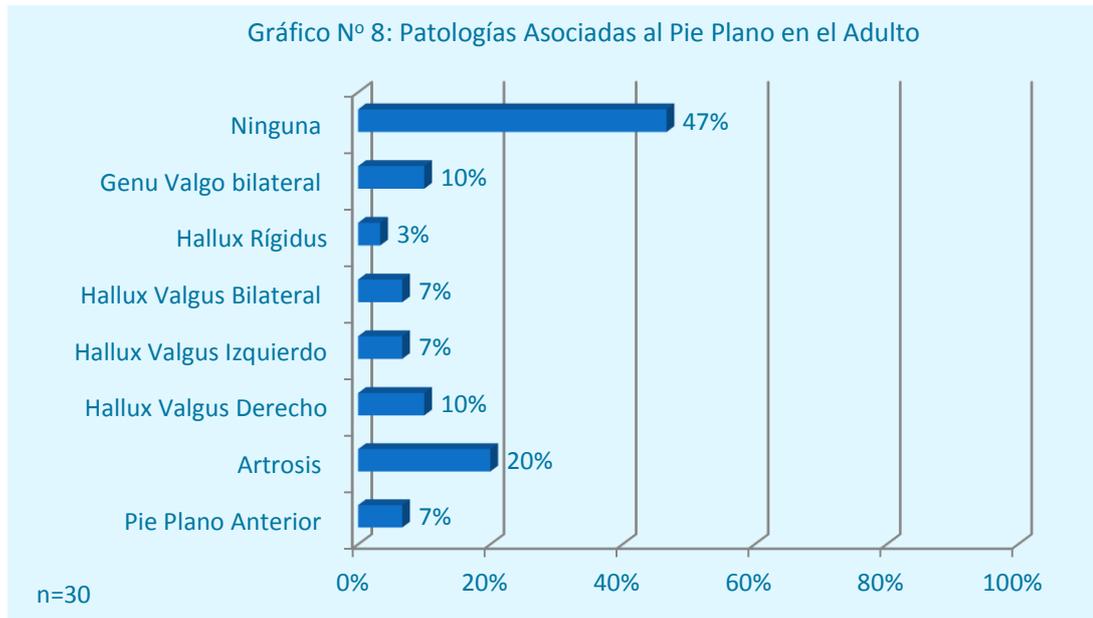
Se valoró la situación evolutiva de la disfunción del tibial posterior<sup>69</sup>, en la que se encontraba el paciente con pie plano del adulto, para ello se utilizaron diferentes pruebas<sup>70</sup>, que determinaron el estadio de pie plano que se encontraba el paciente. Tras las evaluaciones el 53% de los pacientes se hallaban en un estadio 2, la elevación monopodálica del talón dio positiva, con una marcada debilidad e inversión del retropié débil o ausente. El signo de “mas dedos” les dio positivo y no presentaban deformidad en valgo ni artrosis de tobillo. El 27% de los pacientes se encontraban en un período evolutivo 3, la prueba de elevación monopodálica fue positiva, donde el paciente fue incapaz de realizarla por no poder invertir el retropié. El 17% de los pacientes presenta un estadio 1, la prueba de elevación monopodálica del talón les daba negativa; el retropié estaba móvil y alineado invirtiéndose normalmente. El signo de mas dedos fue negativo y no se halló deformidad de valgo ni artrosis de tobillo. Por último, solo el 3% de los pacientes presentaba estadio 4, donde el paciente es incapaz de realizar la prueba de elevación monopodal de talón, el signo de “mas dedos” es positivo y hay deformidad de valgo y artrosis de tobillo.

<sup>69</sup> Los criterios para efectuar esta clasificación son si el tendón es o no funcional y si la articulación subastragalina conserva o no su movilidad, es decir, si la deformidad es flexible o no

<sup>70</sup> entre las que se realizaron la prueba de elevación monopodálica o de funcionamiento, el signo de “mas dedos” y el signo de Rodríguez Fonseca

## 8- PATOLOGÍAS ASOCIADAS AL PIE PLANO EN EL ADULTO

A continuación se detallan las patologías concomitantes con el pie plano del adulto

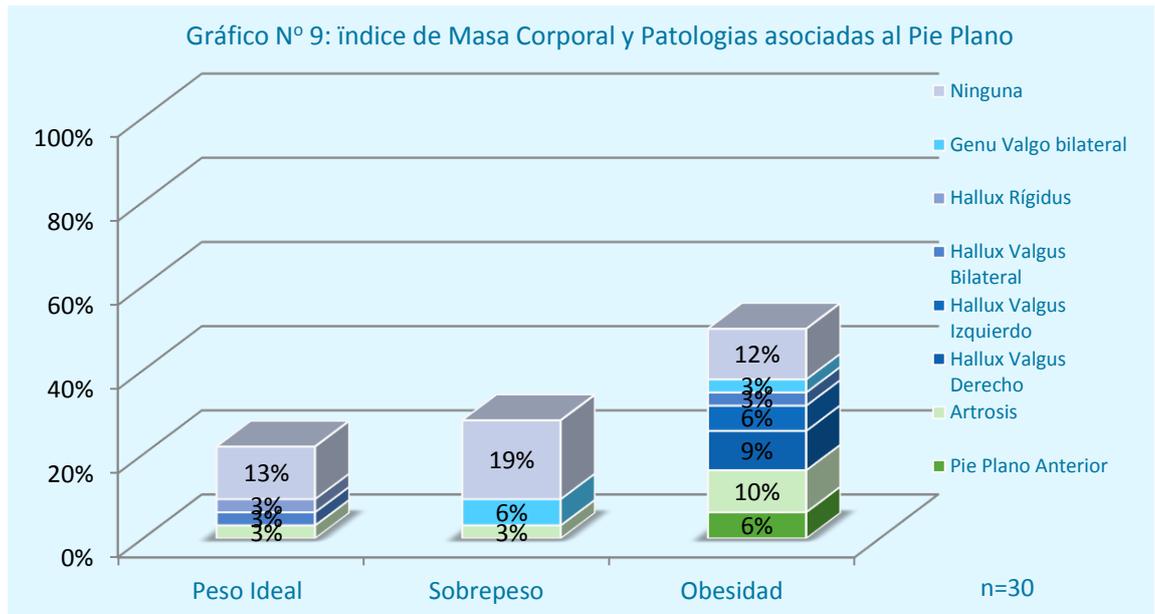


Fuente: De elaboración Propia.

Entre las enfermedades y los trastornos que ya han sido diagnosticadas por un médico en concomitancia con el pie plano del adulto, en la muestra se halló que el 47% no posee concomitancias con el pie plano, mientras que el 20% padece artrosis, el 10% genu valgo bilateral y hallux valgus derecho respectivamente, seguidos por el 7% que es aquejado por pie plano anterior, hallux valgus bilateral y hallux valgus izquierdo, y finalmente el 3% tiene asociado hallux rigidus.

Mediante la prueba del chi cuadrado<sup>71</sup>, se comprobó que las patologías asociadas al pie plano están relacionadas con el índice de masa corporal, es decir que a mayor grado de obesidad se presentan mayor concomitancia de trastornos asociados al pie plano. Por ejemplo, dentro de los pacientes que padecen obesidad, solo el 13% no padece ninguna patología concomitante, el 10% padece artrosis, en igual proporción presentan hallux valgus, el 7% tenían antecedentes de pie plano y el 3% de los mismos sufren Genu Valgo bilateral.

<sup>71</sup> La prueba Chi cuadrado es una prueba no paramétrica que se emplea para comprobar la independencia de frecuencias entre dos variables categóricas, medidas en escala ordinal o nominal. Parte de la hipótesis que las variables son independientes; es decir, que no existe ninguna relación entre ellas y por lo tanto ninguna ejerce influencia sobre la otra. El objetivo de esta prueba es comprobar la hipótesis mediante el nivel de significación, por lo que si el valor de la significación es mayor o igual que el *Alfa* (0.05), se acepta la hipótesis, pero si es menor se rechaza.



Fuente: De elaboración Propia.

Tabla de Contingencia:

	Pie Plano Anterior	Artrosis	Hallux Valgus Derecho	Hallux Valgus Izquierdo	Hallux Valgus Bilateral	Hallux Rígidos	Genu Valgo bilateral	Ninguna
<b>Peso Ideal</b>	0	1	0	0	0	1	0	4
<b>Sobrepeso</b>	0	1	0	0	0	0	1	7
<b>Obesidad I</b>	2	3	3	0	0	0	1	3
<b>Obesidad II</b>	0	0	0	1	0	0	0	1
<b>Obesidad III</b>	0	0	0	0	1	0	0	0

Prueba del Chi-cuadrado:

<b>Chi-cuadrado (valor observado)</b>	60,306
<b>Chi-cuadrado (valor crítico)</b>	41,337
<b>GDL</b>	28
<b>p-value unilateral</b>	0,000
<b>Alpha</b>	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: El Índice de masa corporal y las patologías asociadas al pie plano en adulto son independientes

Ha: Hay una dependencia entre el Índice de masa corporal y las patologías asociadas al pie plano en adulto

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de independencia entre las filas y columnas. Dicho de otro modo, la dependencia entre las filas y columnas es significativa.

## 9- ENFERMEDADES SISTÉMICAS

A continuación se describen situaciones o circunstancias patológicas que aumentan las probabilidades de una persona de contraer pie plano en el adulto y disfunción del tibial posterior.



Fuente: De elaboración Propia.

Como se desprende del gráfico 10, los pacientes presentan pluripatologías que exacerban o aumentan las posibilidades de contraer déficit del tibial posterior y pie plano en el adulto, solo el 30% de muestra no presenta patologías sistémicas, mientras que el 47% tiene obesidad, el 43% sufre diabetes, el 40% padece varices, el 37% son hipertensos y el 20% tiene procesos degenerativos del envejecimiento como la artrosis y parkinson.

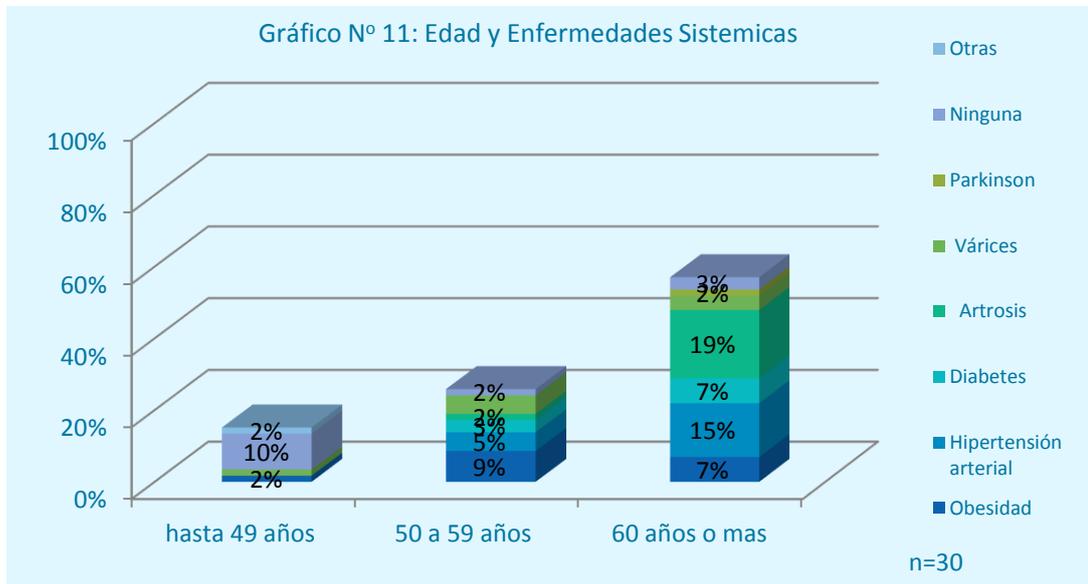
Datos que concuerdan con autores como Holmes & Mann (1992)<sup>72</sup> o Conti (1994)<sup>73</sup>, que identifican factores como la hipertensión, la diabetes Mellitus, jóvenes deportistas con un exceso de pronación del pie, actividades de impacto, con frecuentes roturas tendinosas parciales o totales, como factores de riesgo de insuficiencia del tendón tibial posterior.

A su vez, se pudo estipular la relación entre la edad del paciente con pie plano y enfermedades sistémicas, donde a mayor edad existen más enfermedades sistémicas concomitantes; en los pacientes menores de 50 años el 5% no tiene enfermedades sistémicas y el 2% padece obesidad o varices; en contraposición, en los pacientes entre 50 y 59 años las patológicas comienzan a emerger, hallándose obesidad (9%), hipertensión arterial y varices (5% respectivamente), diabetes (3%) artrosis (2%) y solo el 2% no padece

<sup>72</sup> Postulan que la prevalencia de la ruptura del tendón tibial posterior se da en paralelo a los procesos degenerativos del envejecimiento, la hipertensión, la diabetes mellitus y la obesidad. Además, los efectos de los corticosteroides y los procedimientos quirúrgicos más locales pueden estar asociados con insuficiencia vascular local y eventual ruptura.

<sup>73</sup> Refiere que los problemas de tendón tibial posterior son comúnmente fuentes de discapacidad en los atletas. Otras condiciones como la luxación del tendón tibial posterior, navicular accesorio y el síndrome compartimental de esfuerzo pueden comprometer el músculo tibial posterior y se presentan como dilemas diagnósticos.

patologías paralelas. Y finalmente en los pacientes con pie plano en el adulto, mayores de 60 años, estos porcentajes se acrecientan notablemente, el 19% padece artrosis, el 15% presenta hipertensión arterial, el 7% tiene obesidad y diabetes, el 4% varices, el 2% padece Parkinson y solo el 3% no presenta patologías



Fuente: De Elaboración Propia.

Tabla de Contingencia:

	Obesidad	Hipertensión arterial	Diabetes	Artrosis	Várices	Parkinson	Otras	Ninguna	Total
Menos de 40 años	1	0	0	0	0	0	1	3	5
40 a 49 años	0	0	0	0	1	0	0	3	4
50 a 59 años	5	3	2	1	3	0	0	1	15
60 a 69 años	4	6	3	8	1	0	0	2	24
70 años o más	1	3	1	3	1	1	0	0	10

Prueba del Chi-cuadrado:

Chi-cuadrado (valor observado)	210,554
Chi-cuadrado (valor crítico)	183,959
GDL	154
p-value unilateral	0,002
Alpha	0,05

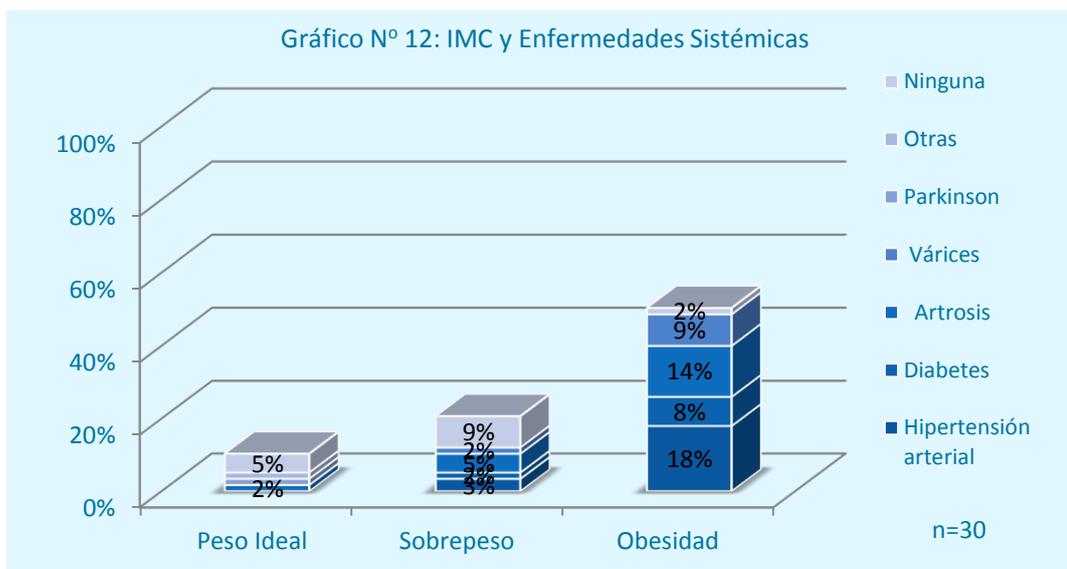
Interpretación de la prueba:

H0: La Edad y las Enfermedades Sistémicas son independientes

Ha: Hay una dependencia entre La Edad y las Enfermedades Sistémicas

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de independencia entre las filas y columnas. Dicho de otro modo, la dependencia entre las filas y columnas es significativa.

Paralelamente, se halló relación directa entre el índice de masa corporal y las enfermedades sistémicas; dentro de los pacientes con normopeso, solo el 5% no padece otras patologías, mientras que el 2% padece artrosis y Parkinson. Dentro de los pacientes con sobrepeso, el 9% no tiene otras patologías, el 5% sufre artrosis, el 3% es hipertenso, y en iguales proporciones del 2% se halló diabetes y varices. Estas patologías se incrementan exponencialmente en el grupo con obesidad, donde el 18% tiene hipertensión, el 14% artrosis, el 9% varices, el 8% diabetes y solo el 2% no presenta patologías.



Fuente: De elaboración Propia.

Tabla de Contingencia:

	Obesidad	Hipertensión arterial	Diabetes	Artrosis	Várices	Parkinson	Otras	Ninguna
Peso Ideal	0	0	0	1	0	1	1	3
Sobrepeso	1	2	1	3	1	0	0	5
Obesidad I	7	7	3	7	5	0	0	1
Obesidad II	2	2	1	0	0	0	0	0
Obesidad III	1	1	1	1	0	0	0	0

Prueba del Chi-cuadrado:

Chi-cuadrado (valor observado)	42,666
Chi-cuadrado (valor crítico)	41,337
GDL	28
p-value unilateral	0,037
Alpha	0,05

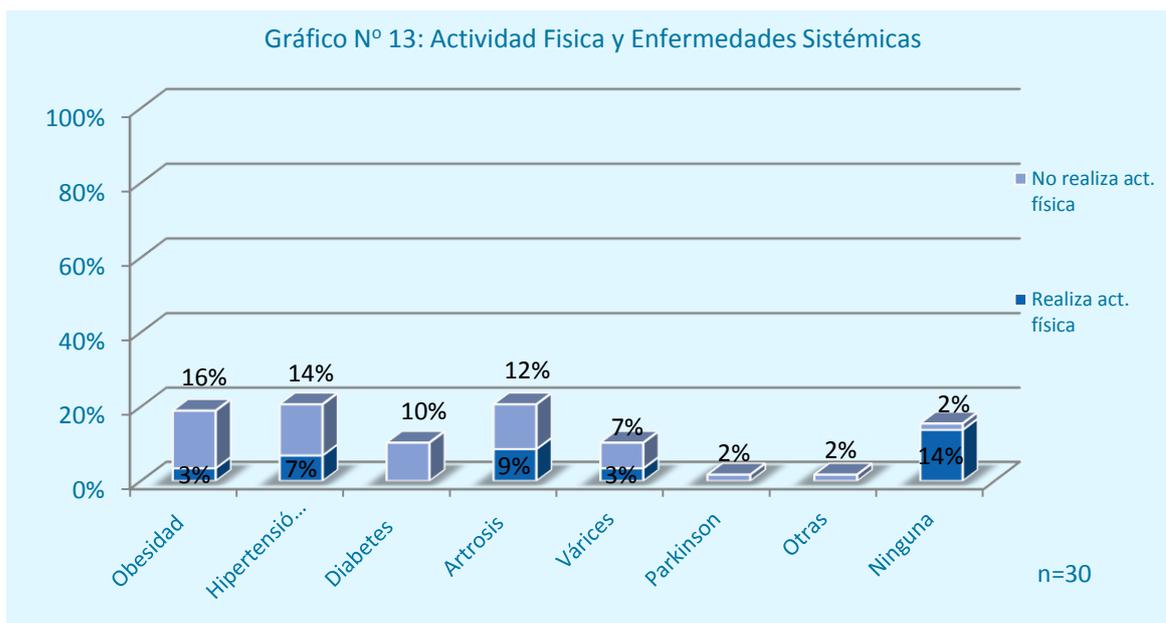
Interpretación de la prueba:

H0: El Índice de masa corporal y las Enfermedades Sistémicas son independientes

Ha: Hay una dependencia entre El Índice de masa corporal y las Enfermedades Sistémicas

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de independencia entre las filas y columnas. Dicho de otro modo, la dependencia entre las filas y columnas es significativa.

Se comprobó que hay relación entre la realización de actividades físicas y enfermedades sistémicas. Demostrándose que los pacientes con pie plano de adulto que no realizan actividades deportivas son más propensos a padecer otras patologías concomitantes, dentro de los que padecen obesidad, el 16% no hace actividades mientras que el 3% si; dentro de los hipertensos solo el 7% practica algún deporte mientras que el 14% no, todos los pacientes que padecen diabetes no hacen actividad física; el 12% de los pacientes artrósicos no ejercitan su cuerpo; también se destaca que dentro de los que no tiene otras patologías, el 14% ejercita su cuerpo y solo el 2% no lo hace.



Fuente: De elaboración Propia

Tabla de Contingencia:

	Obesidad	Hipertensión arterial	Diabetes	Artrosis	Várices	Parkinson	Otras	Ninguna
Realiza act. física	2	4	0	5	2	0	0	8
No realiza act. física	9	8	6	7	4	1	1	1

Prueba del Chi-cuadrado:

Chi-cuadrado (valor observado)	17,121
Chi-cuadrado (valor crítico)	14,067
GDL	7
p-value unilateral	0,017
Alpha	0,05

Interpretación de la prueba:

H0: La Realización de Actividades Físicas y las Enfermedades Sistémicas son independientes

Ha: Hay una dependencia entre la Realización de Actividades Físicas y las Enfermedades Sistémicas

Al umbral de significación Alfa=0,050 se puede rechazar la hipótesis nula de independencia entre las filas y columnas. Dicho de otro modo, la dependencia entre las filas y columnas es significativa.

**10- LIMITACIONES FÍSICAS PRODUCTO DEL PIE PLANO DEL ADULTO**

A continuación se expresan los resultados en cuanto a dificultades en la realización de movimientos o actividades específicas debidos al pie plano



Fuente: De elaboración Propia.

En cuanto a las consecuencias limitantes producto de la disfunción del tibial posterior y pie plano, el 80% de los pacientes de la muestra presentan dificultades, cuyo principal motivo es el dolor, lo que les produce limitaciones para realizar actividades deportivas al 58% de los pacientes, mientras que el 33% siente que influencia sobre las actividades normales en el hogar, el 29% se encuentra limitado en actividades sociales, y el 8% tiene complicaciones al realizar movimientos durante la jornada laboral.

## 11- MÉTODOS TERAPÉUTICOS UTILIZADOS EN LA REHABILITACIÓN DEL PIE PLANO Y FRECUENCIA SEMANAL

A continuación se identifican las principales técnicas y/o métodos kinésicos empleados para la rehabilitación del pie plano.



Fuente: De elaboración Propia.

En relación a las técnicas o tratamientos kinésicos empleados en la rehabilitación de este grupo de pacientes, el 60% efectuó ejercicios de elongación, a el 57% se le prescribió crioterapia, a el 53% se le dispuso ultrasonido, el 57% realizó ejercicios de fortalecimiento, a el 43% se indico movilizaciones del tipo activas-pasivas y resistidas, a el 27% se le efectuó masoterapia, mientras que al 17% se aplico Taping neuromuscular.

Con respecto al tiempo realizado de tratamiento kinésico, el 37% de los pacientes lleva entre 30 a 60 días, el 27% solo lleva 30 días de continuidad, el 23% de los paciente ha realizado sesiones durante entre 60 y 90 días, mientras que el 13% lleva consumando tratamiento hace mas de 90 días.

La frecuencia semanal es de 2 veces en el 53% y de 3 veces por semana en el 47% de los pacientes.



*Conclusiones*

En esta investigación se buscó determinar la sintomatología más frecuente en el déficit del tibial posterior y las patologías asociadas al pie en pacientes con pie plano adquirido de adultos.

A través de los resultados obtenidos en el análisis de datos, con respecto al sexo de los pacientes con pie plano en el adulto, se observa una alta prevalencia de sexo femenino, dando mayores probabilidades de presentar pie plano en el adulto y una disfunción del tibial posterior sintomática.

En relación a la edad, el promedio de la muestra es de 59 años; tres cuartas partes tienen más de 50 años, si tenemos en cuenta que la circulación dentro del tendón puede reducirse con la edad, es alto el potencial para desarrollar problemas relacionados con el tendón tibial posterior.

En lo que respecta a al índice de masa corporal, menos de una cuarta parte tienen normopeso, mientras que el resto padece distintos grados de obesidad. El sobrepeso afecta directamente a los ligamentos plantares del mediopié, que son sometidos a las fuerzas generadas por el tríceps sural y el peso del cuerpo, esto se acentúa más con el tiempo, y el arco longitudinal se van atenuando. La pérdida del arco longitudinal resulta en una deformidad fija en equino del retropié con contractura del tendón de Aquiles. Este proceso continúa, incluyendo deformidad en valgo y equino del retropié, pie plano, y abducción del ante pie.

En lo que atañe a la práctica de actividades deportivas, la mitad de los pacientes realiza actividad física, destacándose deportes como running, yoga, pilates, fútbol, tenis y bicicleta fija y caminatas; con una frecuencia de 3 a 4 veces por semana.

Como principal factor causante de pie plano, se halló que la mitad de los pacientes presentaban disbalance astragalino; como el tibial posterior se inserta en el astrágalo, esto se relaciona directamente con la disfunción del tibial posterior. A través de la muestra se pudo notar que los corredores amateurs, habían padecido una lesión repentina del tendón causada por exceso de pronación, siendo la segunda causa incidental de pie plano en el adulto. Es de señalar que entre los factores que causan un uso excesivo del tendón/músculo tibial posterior se incluyen, además del mencionado sobrepeso, el aumento de la carga soportada debido al ejercicio o una sobrecarga de los pies. Otra causa productora hallada fue la artritis periastragalina.

En cuanto a la lateralidad de la extremidad afectada por la patología, del total de la muestra evaluada, en la mitad el pie plano era bilateral y la otra mitad era unilateral. Hay que tener en cuenta que una vez que el tendón tibial posterior se ha debilitado, una secuencia

mecánica común lleva a una deformidad de pie plano unilateral que suele ser progresiva, alterando los ligamentos y los estabilizadores estáticos; eso provoca posteriormente el incremento paulatino de la deformidad, que termina convirtiéndose de flexible a rígido y bilateral.

Se indagó el estadio evolutivo de la lesión del tibial en el que se encontraba el paciente; la mitad de los mismos se hallaba en un estadio II, es decir donde el dolor medial era moderado, ya existía un pie plano adquirido flexible, reductible pasivamente; el tendón del tibial posterior estaba elongado o degenerado y había perdido su funcionalidad parcial o completamente; el retropié equino móvil o valgo. Una cuarta parte de los pacientes se encontraban en un estadio III, donde el pie plano estaba valgo, fijo e irreductible manualmente por la desviación en valgo de la articulación subtalar y la presencia en ella de cambios artrósicos. El tendón del tibial posterior estaba roto, el retropié rígido en valgo. El dolor se presenta en la zona medial-lateral de carácter moderado. Un tercio de los pacientes mostraba un estadio I, donde había longitud del tendón posterior se presenta normal, sin deformación ni degeneración tendinosa. El dolor medial era intenso; y solo una minoría presentaba un estadio IV de disfunción del tibial posterior, donde éste estaba ausente, con cambios artrósicos en la articulación tibio-peroneo-astragalina; con pie plano, retropié valgo, fijo e irreductible; el dolor era global e intenso

Se evaluó la concomitancia de patologías asociadas del pie o estructuras aledañas y de enfermedades sistémicas que lo comprometen, resultando que la mitad de la muestra no posee patologías asociadas al pie plano del adulto, mientras que la otra mitad padecía artrosis, genu valgo bilateral y hallux valgus derecho, seguidos en menor medida por pie plano anterior, hallux valgus bilateral, hallux valgus izquierdo y hallux rigidus. Se halló relación directa entre trastornos concomitantes con el pie plano e índice de masa corporal, donde a mayor grado de obesidad se presentan mayor concomitancia de trastornos asociados al pie plano.

Se identificaron las patologías más recurrentes que exacerban o aumentan las posibilidades de contraer déficit del tibial posterior y pie plano en el adulto; solo un tercio de los pacientes no presentan otras circunstancias patológicas, mientras que el resto presentan diabetes, varices, hipertensión arterial y el procesos degenerativos del envejecimiento como la artrosis y parkinson.

En esta muestra se comprobó que la edad del paciente con pie plano está relacionada con las enfermedades sistémicas, donde a mayor edad existen más enfermedades sistémicas concomitantes. También se pudo estipular relación directa entre el índice de masa corporal y las enfermedades sistémicas; es decir cuanto mayor es el

sobrepeso, las patologías se incrementan exponencialmente. Por último, en cuanto a enfermedades sistémicas, se evidencio una relación directa con la realización de actividades deportivas, se destacan que aquellos pacientes que ejercitan su cuerpo padecen menos enfermedades concomitantes.

En cuanto a las consecuencias limitantes producto de la disfunción del tibial posterior y pie plano, tres cuartas partes de los pacientes de la muestra presentan limitaciones producto principalmente del dolor de pies, lo que se traduce en reticencias en para realizar actividades deportivas en la mitad de los pacientes, un tercio tiene limitaciones en las actividades hogareñas normales y otro tercio encuentra restricciones en actividades sociales o al realizar movimientos durante la jornada laboral.

En lo respectivo a las técnicas o tratamientos kinésicos empleados en la rehabilitación de este grupo de pacientes, los tratamientos conservadores tienen buenos resultados, los más utilizados son los ejercicios de elongación, seguidos por la crioterapia, el ultrasonido, ejercicios de fortalecimiento, movilizaciones activas-pasivas y resistidas, y en menor medida se les prescribe masoterapia y Taping neuromuscular. Dependiendo del estadio en el que se encuentre el paciente, lo que se busca es la corrección de las deformidades del retropié, renormalizar la distribución de cargas y ampliar el área de contacto entre las superficies articulares del tobillo. Un diagnóstico precoz, identificando el estadio y un tratamiento kinésico oportuno logran evitar la evolución de ésta patología hacia sus estadios más avanzados; donde en instancias finales se pueden lograr a través correcciones quirúrgicas.

En el último tiempo, y principalmente con el auge del running amateur, es más común observar dicha patología en consultorio; por lo que se considera trascendental concientizar a los deportistas sobre la importancia de una buena ejercitación, precalentamiento previo y buena elongación posterior a la actividad, donde mejore su estatus funcional y minimice o prevenga lesiones de miembros inferiores. Es importante seguir empoderando el rol del kinesiólogo en la práctica deportiva, no solo interviniendo en eventos lesionales o patologías, sino más bien desde una figura con mayor accionar en programas específicos de entrenamiento para prevenir dichas lesiones.

Desde nuestro rol profesional, se considera necesario abordar a esta patología desde la kinefilaxia, por eso sería de vital importancia, para futuras investigaciones ahondar sobre protocolos de evaluación que nos lleven a detectar tempranamente la disfunción del tibial posterior y el pie plano adquirido. De esta manera se evitaría la progresión de dichas patologías.



*Bibliografía*

- Álvarez RG, Marini A, Schmitt C, Saltzman CL. (2006). Etapa I y II disfunción del tendón tibial posterior tratado por un protocolo de tratamiento no quirúrgico estructurada: un programa de ortesis y el ejercicio. *Foot & Ankle International*; 27: 2-8. Con acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16442022>
- Basford Jeffrey. (1995). La terapia con láser de baja intensidad: todavía no es una herramienta clínica establecida *Lasers in Surgery and Medicine*; 16: 331 -42. Acceso en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/lsm.1900160404/abstract>
- Basmajian John & Stecko George. (1963). El papel de los músculos de la ayuda de arco del pie. *The Journal of Bone & Joint Surgery*; 45-A: 1184-90. Con acceso en: <http://jbjs.org/content/45/6/1184.long>
- Bloome David, Marymont John & Varner Kevin. (2003). Las variaciones en la inserción del tendón tibial posterior: un estudio de cadáver. *Foot & Ankle International*. 24: 780 - 783. Con acceso en: <http://fai.sagepub.com/content/27/1/66.full>
- Brodsky J, Baum B, Pollo F & Shabat S. (2009). La reconstrucción quirúrgica de la rotura del tendón tibial posterior en adolescentes: presentación de dos casos y revisión de la literatura. *Swiss Foot and Ankle Society*; Vol. 29, 1: 17–22
- Conti S, Michelson J & Jahss M. (1992). Significado clínico de la resonancia magnética en la planificación preoperatoria para la reconstrucción de las roturas del tendón tibial posterior. *Foot & Ankle*; May; 13 (4): 208-14. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1634154>
- Conti SF. (1994). Problemas en los tendones tibiales Posteriores en atletas. *Orthopedic Clinics of North America*; 25: 109-21. Acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8290223>
- Conti S. (1994). Problemas en los tendones tibiales posteriores en atletas. *Orthopedic Clinics of North America*; Ene; 25 (1): 109-21. Con acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8290223>
- Davenport Todd, Kulig Kornelia, Matharu Yogi, & Blanco Cesar. (2005). El modelo EdUReP para el manejo quirúrgico de la tendinopatía. *Journal of the American Physical Therapy Association*; Oct; 85 (10): 1093-103. Con acceso en: <http://ptjournal.apta.org/content/85/10/1093.long>
- Deland, Jonathan. (2008). Deformidades del pie plano adquirido de adulto. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*; Vol. 16, N° 7: 399-406. En: <http://journals.lww.com/jaaos/pages/articleviewer.aspx?year=2008&issue=07000&article=00005&type=abstract>

- Dyal C, Feder J, Deland J & Thompson F. (1997). Pies planos en pacientes con insuficiencia del tendón tibial posterior: asintomática frente pies sintomáticos. *Foot And Ankle International*. Feb; 18 (2): 85-8. Con acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9043880>
- Fuhrmann RA, Trommer T, Venbrocks R. (2005). . El pie plano adquirido. Una deformidad de los pies debido a la obesidad?. *Der Orthopäde*; Jul, 34 (7): 682-9. Con acceso en: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00132-005-0823-8>
- Furia J.P. (2008). La terapia con ondas de choque de alta energía como un tratamiento para la tendinitis de Aquiles crónica. *The American Journal Sports Medicine*; 36: 502-8. En: <http://ajs.sagepub.com/content/36/3/502.long>
- Geideman William & Johnson Jeffrey. (2000). Disfunción del tendón tibial posterior. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*; 30: 68-77. Con acceso en: [http://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2000.30.2.68?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](http://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2000.30.2.68?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)
- Giza Eric, Cush Gerard, Schon Lew. (2007). El pie plano flexible en el adulto. *Foot And Ankle Clinics*; 12: 2, 251-71. Con acceso en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S108375150700023X>
- Goncalves-Neto J, Witzel S, Teodoro W, Carvalho Júnior-A, Fernandes T, Yoshinari H. (2002). Los cambios en la composición de la matriz de colágeno en la disfunción del tendón tibial posterior humano. *Joint Bone & Spine*; Vol. 69, N°2: 189-194. Con acceso en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1297319X0200369X>
- Graham Michael, Jawrani Nikhil & Goel Vijay. Efecto de extra-óseo Talotarsal en la Estabilización de tendón tibial posterior en deformación hiperpronada en pies. *The Journal of Foot & Ankle Sugery*. Vol 50, N° 6, Pag. 676–681. Con acceso en: [http://www.jfas.org/article/S1067-2516\(11\)00383-8/fulltext](http://www.jfas.org/article/S1067-2516(11)00383-8/fulltext)
- Guyton Gregory, Jeng Cifford, Krieger Lauren & Mann Roger. (2001). Transferencia del flexor largo de los dedos y desplazamiento medial del calcáneo. Osteotomía para la disfunción del tendón tibial posterior: un seguimiento clínico a medio plazo. *Foot & Ankle Internacional*; Vol. 22, N°. 8 627-632. Con acceso en: [http://fai.sagepub.com/content/22/8/627.abstract?ikey=706a194337eea3ee188cb2b45314bca8a29c5340&keytype2=tf\\_ipsecsha](http://fai.sagepub.com/content/22/8/627.abstract?ikey=706a194337eea3ee188cb2b45314bca8a29c5340&keytype2=tf_ipsecsha)
- Hamilton B & Purdam C. (2004). Tendinosis rotuliana como un proceso adaptativo: una nueva hipótesis. *British Journal of Sports Medicine*; 38: 758-761. Con acceso en: [http://bjsm.bmj.com/content/38/6/758.abstract?ikey=63169d352b56bef7a710d804203ef311994667ee&keytype2=tf\\_ipsecsha](http://bjsm.bmj.com/content/38/6/758.abstract?ikey=63169d352b56bef7a710d804203ef311994667ee&keytype2=tf_ipsecsha)

- Herráiz Hidalgo L, Carrascoso Arranz J, Recio Rodríguez M, Jiménez de la Peña M, Cano Alonso R, Álvarez Moreno E & Martínez de Vega Fernández V. (2011). Disfunción del tendón tibial posterior: ¿qué otras estructuras están implicadas en el desarrollo del pie plano adquirido del adulto?. *Radiología*. 2014; 56(3):247---256. Con acceso en: <http://www.elsevier.es/en-revista-radiologia-419-articulo-posterior-tibial-tendon-dysfunction-what-90332722>
- Hintermann Batir & Gaechter André. (1996). La primera señal subida metatarsiano: Un signo sencillo y sensible de la disfunción del tendón tibial posterior. *Foot & Ankle International*, 17 (4) pp. 236–241. Con acceso en: <http://fai.sagepub.com/content/17/4/236>
- Holmes G & Mann R. (1992). Posibles factores epidemiológicos han asociado con ruptura del tendón tibial posterior. *Foot & Ankle*; Feb; 13 (2): 70-9. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1349292/>
- Houck Jeff, Nomides Candance, Neville Christopher, Flemister Adolf. (2008). El efecto de la Etapa II de la disfunción del tendón tibial posterior en el compartimento profundo de la fuerza muscular: una nueva prueba de resistencia. *Foot & Ankle International*; 29: 895-902. Con acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3004286/>
- Johnson K & Strom D. (1989). Disfunción del tendón tibial posterior. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Feb; (239): 196-206. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2912622>
- Key JA. (1953) La rotura parcial del tendón del músculo tibial posterior. *J Bone Joint Surg Am* Oct; 35-A (4): 1006-8. Con acceso en: <http://jbjs.org/content/35/4/1006.long>
- Khazen Gabriel & Khazen Cesar. (2012). Tendinoscopía en la etapa I de la disfunción del tendón tibial posterior. *Tobillo del pie Clinics*. Sep; 17 (3): 399-406. Con acceso en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1083751512000447>
- Kirby Kevin. (2001). Tratamiento Conservador en la disfunción del tibial posterior. *Journal of The American Podiatric Medical Association*; Vol 91 N°9, pp. 465-487. Con acceso en: <http://www.japmaonline.org/doi/abs/10.7547/87507315-91-9-465>
- Kohls-Gatzoulis Julie, Angel John, Singh Dishan, Haddad Fares, Livingstone Julian & Berry Greg. (2004). La disfunción del tibial posterior: una causa común y tratable de adultos con pie plano adquirido. *The BMJ*; 329: 1328-33. Con acceso en: <http://www.bmj.com/content/329/7478/1328.long>
- Kulig Kornelia, Burnfield Judith, Requejo Susan, Sperry M & Terk M (2004). La activación selectiva de tibial posterior: evaluación por imágenes de resonancia magnética. *Medicine & Science in Sports & Exercise*: mayo, Vol.36, N°5: 862–867. Con acceso en:

- <http://journals.lww.com/acsm-msse/pages/articleviewer.aspx?year=2004&issue=05000&article=00019&type=abstract>
- Kulig K, Burnfield J, Reischl S, SM Requejo, Blanco CE, Thordarson DB. (2005). Efecto de las ortésis de pie sobre la activación del tibial posterior en personas con pie plano. *Medicine & Science in Sports & Exercise*; 37 (1): 24-9. Con acceso en: <http://journals.lww.com/acsm-msse/pages/articleviewer.aspx?year=2005&issue=01000&article=00005&type=abstract>
  - Kulig Kornelia, Pomrantz Amy, Burnfield Judith, Reischl Stephen, Mais-Requejo Susan, Thordarson David & Smith Ronald. (2006). El tratamiento no quirúrgico de la disfunción del tendón tibial posterior: diseño de un ensayo clínico aleatorizado. *BMC Musculoskeletal Disorders*; 7: 49. Con acceso: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1513568/>
  - Mann Roger, Thompson, FM. (1985). La rotura del tendón tibial posterior que causa el pie plano. *J. Bone Jt Surg*; 67 A: 556- 561.
  - Mendicino S. (2000). Disfunción del tendón tibial posterior. Diagnóstico, evaluación y tratamiento. *Clinics in Podiatric Medicine And Surgery*; 17(1); 33-53. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10652654>
  - Mosier SM, Pomeroy G, Manoli A II. (1999). Anatomía patológica y la etiología de la disfunción del tendón tibial posterior. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, Aug; (365): 12-22. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10627682>
  - Moseir-LaClair Susan, Pomeroy Gregory & Manoli Arthur (2001). Seguimiento intermedio en el procedimiento de transferencia del doble de osteotomía y el tendón de la Etapa II tendón tibial posterior Insuficiencia. *Foot & Ankle*; vol. 22 no. 4 283-291. Con acceso en: [http://fai.sagepub.com/content/22/4/283.abstract?ijkey=1f4c52b958a547b41e47834eac1662acc91ffa85&keytype2=tf\\_ipsecsha](http://fai.sagepub.com/content/22/4/283.abstract?ijkey=1f4c52b958a547b41e47834eac1662acc91ffa85&keytype2=tf_ipsecsha)
  - Myerson Mark & Baltimore Maryland. (1996). Deformidad de pie plano adquirido en el adulto. El tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 78 (5): 780–792. Con acceso en: <http://jbjs.org/content/78/5/780.abstract>
  - Myerson MS. (1996). Conferencias del curso de instrucción, la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos-adulto adquirieron deformidad del pie plano. El tratamiento de la disfunción del tendón tibial posterior. *The Journal of Bone & Joint Surgery*; 78: 780-79. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8727331>
  - Myerson M, Salomón G, H Shereff. (1989). Disfunción del tendón tibial posterior: su asociación con la enfermedad inflamatoria seronegativa. *Foot & Ankle*; Apr; 9 (5): 219-25. En: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2731833/>

- Neville Christopher, Flemister Adolph, Tome Josh & Houck Jeff. (2007). Comparación de los cambios en la longitud del músculo tibial posterior entre sujetos con disfunción del tendón tibial posterior y controles sanos durante la marcha. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*; 37: 661-9. Con acceso en: <http://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2007.2539>
- Neville C, Flemister A & Houck J. (2009). Efectos del puente aéreo PTTD Brace a pie Cinemática en sujetos con la Etapa II Disfunción del tendón tibial posterior. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Vol. 39, N°3. Con acceso en: [http://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2009.2908?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3dpubmed](http://www.jospt.org/doi/abs/10.2519/jospt.2009.2908?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3dpubmed)
- Noll K.H. (2001). El uso de dispositivos ortopédicos en adultos adquirió deformidad de pie plano. *Foot & Ankle Clinics*, 6 (1), pp. 25–36. Acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11385926>
- Ohberg L, Lorentzon R & Alfredson H. (2004). El entrenamiento excéntrico en pacientes con tendinosis crónica de Aquiles: estructura del tendón normalizado y el grosor disminuido durante el seguimiento. *British Journal of Sports Medicine*; 38: 8-11. Con acceso en: <http://bjsm.bmj.com/content/38/1/8.full>
- Pelc J & Beaulieu C. (2001). Interpretación de volumen de relaciones tendón-hueso utilizando TC sin contraste. *AJR American Journal of Roentgenology*; Apr. 176(4):973-7. Con acceso en: <http://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/ajr.176.4.1760973>
- Peterson W, Hohmann G. (2001). Textura colágena de fibrillas de la zona de deslizamiento del tendón tibial posterior humano. *Foot & Ankle International*; 22: 126-132. Con acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11249222?dopt=Abstract>
- Peterson W, Hohmann G, Stein V, Tillmann B. (2002). El suministro de sangre del tendón tibial posterior. *The Journal of the Bone & Joint Surgery*. 84-B: 141-144. Con acceso en: <http://www.boneandjoint.org.uk/content/jbjsbr/84-B/1/141.full.pdf>
- Pomeroy Gregory, Pike Howard, Beals Timothy & Manoli Arthur. (1999). Reseña sobre conceptos actuales. El pie plano adquirido en los adultos debido a la disfunción del tendón tibial posterior. *The Journal of Bone & Joint Surgery*; Aug; 81 (8): 1173-82. Con acceso en: <http://jbjs.org/content/81/8/1173.long>
- Premkumar Ahalya, Perry Monique, Dwyer Andrew, Gerber Lynn, Johnson Diane & Venzon David. (2002). La ecografía y la RM de la tendinopatía del tibial posterior. *AJR: American Journal of Roentgenology*. Jan; 178 (1): 223-32. Con acceso en: <http://www.ajronline.org/doi/abs/10.2214/ajr.178.1.1780223>

- Rees Jonathan, Maffulli Nicola & De Cook Jill. (2009). Gestión de la tendinopatía. *The American Journal of Sports Medicine*; Sept, Vol. 37, N°9 45. Con acceso en: <http://ajs.sagepub.com/content/37/9/1855.abstract>
- Richie Douglas (2004). Un nuevo enfoque para el pie plano de adulto. *Podiatry Today*; Vol. 17, N°5. Acceso en: <http://www.podiatrytoday.com/article/2584>
- Rodríguez Castells Fernando. (2005). Instrucción Ortopédica De Posgrado: Pie plano valgo adquirido del adulto secundario, la insuficiencia del tendón tibial posterior. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*; Año 70, pp 180-187. Con acceso en: [http://www.aaot.org.ar/revista/2005/n2\\_vol70/art14.pdf](http://www.aaot.org.ar/revista/2005/n2_vol70/art14.pdf)
- Tellisi N, Lobo M, O`Malley M, Kennedy J, Elliott A & Deland J. (2008). El resultado funcional después de la reconstrucción quirúrgica de la insuficiencia del tendón tibial posterior en pacientes menores de 50 años. *Foot & Ankle International*; 29: 1179-83. Con acceso en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19138480>
- Van Boerum D & Sangeorzan B. (2003). Biomecánica y fisiopatología del pie plano. *Foot and Ankle Clinics*; 8: 419-30. Con acceso en: [http://www.foot.theclinics.com/article/S1083-7515\(03\)00084-6/abstract](http://www.foot.theclinics.com/article/S1083-7515(03)00084-6/abstract)
- Van der Windt Danielle, Van der Heijden Geert, Van den Berg Susane, Ter Riet, Gerben, De Winter Andrea & Bouter Lex. (2002). La terapia de ultrasonido para los trastornos musculoesqueléticos: una revisión sistemática. *Revisión Cochrane*; (1): CD001250. Acceso en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD001250/full>
- Tardioli Alex, Malliaras Peter & Maffulli Nicola. (2012). Los efectos inmediatos ya corto plazo del ejercicio sobre la estructura del tendón: respuestas bioquímicas, biomecánicas y de imagen. *British Medical Bulletin*; 103 (1): 169-202. Con acceso en: <http://bmb.oxfordjournals.org/content/103/1/169.full>
- Zernicke RF, Garhammer J & Jobe FW. (1977). Rotura de la rótula y el tendón humano. *Journal Of Bone And Joint Surgery-American*; 59: 179 -83. En: <http://jbjs.org/content/59/2/179.long>

FACULTAD: CIENCIAS MEDICAS - LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA.  
**Tibial Posterior (PTTD): Una De Las Causas Más  
Comunes Del Pie Plano En Adultos**



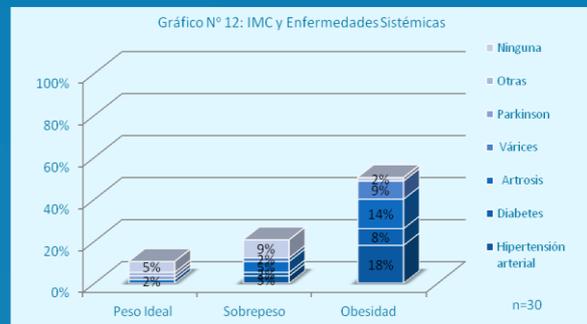
**AUTOR: SULLIVAN AGUSTÍN**  
**Directora: Lic. Tur Graciela**

La disfunción tibial posterior genera una deformidad del tendón, este comienza a desgarrarse, se desliza sobre sí mismo y se alarga. Cuando se alarga demasiado, el pie se vuelve plano, es decir que está relacionado directamente al plano adquirido.

**OBJETIVO:** Determinar la sintomatología más frecuente en el déficit del tibial posterior y las patologías asociadas al pie en pacientes con pie plano adquirido de adultos

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Durante el primer semestre del año 2016 se realizó una investigación de tipo descriptiva, no experimental, observacional, transversal y retrospectivo; a 30 pacientes de entre 18 a 75 años de edad que concurren a diferentes centros kinésicos de la ciudad de Mar Del Plata. La selección de los mismos se realizó de manera no probabilística por conveniencia. La recolección de datos fue mediante relevamiento de historias clínicas, encuesta, observación directa y la prueba de elevación monopodálica, el signo de "mas dedos" y el signo de Rodríguez Fonseca. La base de datos se construyó y analizo mediante la aplicación del paquete estadístico XLSTAT 2011.

**RESULTADOS:** Prevalencia del sexo femenino (70%). El 47% de la muestra tiene entre 60 y 70 años ó más, seguidos con un 23% por el rango de edades que se ubica entre los 50 y 59 años, el 30% tiene menos de 49 años. El 50% de los pacientes con pie plano en el adulto poseen obesidad en diferentes grados, destacándose el 40% con Obesidad I. El 55% de los jugadores realiza el deporte, destacándose el running (13%), Yoga/Pilates (10%), fútbol, tenis y bicicleta fija, con un 7%. En 50% de los pacientes tienen pie plano bilateral y la otra mitad unilateral; dentro de los cuales el 30% el pie derecho y en el 20% en el izquierdo. Entre las causas de pie plano: el 53% de los pacientes presentan disfunción subastragalina, el 23% traumatismos como causantes de dicha lesión; destacándose las lesiones en corredores, el 17% artritis periastragalina y el 7% de desequilibrios neuromusculares. El 53% de los pacientes se hallaban en un estadio 2, el 27% en un estadio 3, el 17% en estadio 1 y el 3% es estadio 4. El 47% no posee concomitancias con el pie plano, el 20% padece artrosis, el 10% genu valgo bilateral y hallux valgus derecho, el 7% padece pie plano anterior, hallux valgus bilateral y hallux valgus izquierdo, y el 3% tiene asociado hallux rigidus.. Los pacientes presentan pluripatologías que aumentan las posibilidades de contraer déficit del tibial posterior y pie plano en el adulto, solo el 30% de muestra no presenta patologías sistémicas, mientras que el 47% tiene obesidad, el 43% sufre diabetes, el 40% padece varices, el 37% son hipertensos y el 20% tiene procesos degenerativos del envejecimiento como la artrosis y parkinson. El 60% efectuó ejercicios de elongación, a el 57% se le prescribió crioterapia, a el 53% se le dispuso ultrasonido, el 57% realizó ejercicios de fortalecimiento, a el 43% se indico movilizaciones del tipo activas-pasivas y resistidas, a el 27% se le efectuó masoterapia, mientras que al 17% se aplico Taping neuromuscular



**CONCLUSIÓN:** Se observa una alta prevalencia de sexo femenino. El sobrepeso afecta directamente a los ligamentos plantares del mediopié, que son sometidos a las fuerzas generadas por el tríceps sural y el peso del cuerpo, esto se acentúa más con el tiempo, y el arco longitudinal se van atenuando. Además el aumento de la carga soportada debido al ejercicio o una sobrecarga de los pies es causante incidental de pie plano en el adulto. La deformidad de pie plano unilateral que suele ser progresiva, alterando los ligamentos y los estabilizadores estáticos; eso provoca posteriormente el incremento paulatino de la deformidad, que termina convirtiéndose de flexible a rígido y bilateral. La mitad de los pacientes se hallan en un estadio evolutivo II. Entre las patologías mas recurrentes que exacerban las posibilidades de contraer déficit del tibial anterior se hallan diabetes, varices, hipertensión arterial y procesos degenerativos del envejecimiento como la artrosis y parkinson. Y que a su vez se relacionan con la edad. Se comprobó que las patologías asociadas al pie plano están relacionadas con el índice de masa corporal, es decir que a mayor grado de obesidad se presentan mayor concomitancia de trastornos asociados al pie plano.

**Palabras claves:** Disfunción del tibial posterior; pie plano en el adulto; sintomatología, patologías asociadas, Estadio evolutivo. Tratamiento kinésico

**REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA**  
**AUTORIZACION DEL AUTOR**

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

**1. Autor:**

Apellido y Nombre Sullivan Agustín José

Tipo y N° de Documento \_dni 28836402\_

Teléfono/s \_\_2235257295

E-mail \_\_aguspiojo@hotmail.com

Título obtenido \_\_\_\_lic. en kinesiología\_\_\_\_\_

**2. Identificación de la Obra:**

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

***Tibial Posterior (PTTD): Una De Las Causas Más Comunes Del Pie Plano En Adultos***

Fecha de defensa \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_

**3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LA LICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)**



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

**4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero [ ]**

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda “Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa

---

Firma del Autor Lugar y Fecha

