



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIO DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
HOSPITAL GENERAL DR MIGUEL PÉREZ CARREÑO

***INCIDENCIA DE LESIONES DEL TENDÓN TIBIAL POSTERIOR ASOCIADAS
A FRACTURAS CERRADAS DE MALÉOLO MEDIAL***

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista
en Traumatología y Ortopedia

Glency Haicet Méndez Chacón

Pablo Armando Carpio Meléndez

Caracas, noviembre 2022



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIO DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
HOSPITAL GENERAL DR MIGUEL PÉREZ CARREÑO

***INCIDENCIA DE LESIONES DEL TENDÓN TIBIAL POSTERIOR ASOCIADAS
A FRACTURAS CERRADAS DE MALÉOLO MEDIAL***

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista
en Traumatología y Ortopedia

Glency Haicet Méndez Chacón

Pablo Armando Carpio Meléndez

Tutor: Calos Enrique González Acosta.

Caracas, noviembre 2022

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	6
MÉTODOS.....	19
RESULTADOS.....	23
DISCUSIÓN.....	26
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS.....	32



VEREDICTO

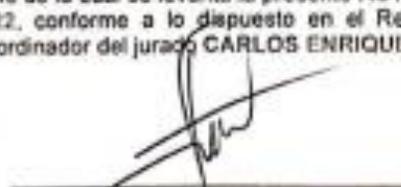
Quienes suscriben, miembros del jurado designado por el Consejo de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por: GLENCY HAICET MÉNDEZ CHACÓN, C.I.19.057.605, bajo el título "INCIDENCIA DE LESIONES DEL TENDÓN TIBIAL POSTERIOR ASOCIADAS A FRACTURAS CERRADAS DE MALÉOLO MEDIAL", a fin de cumplir con el requisito legal para optar al grado académico de ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA-HMPC, dejan constancia de lo siguiente:

1.- Leído como fue dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 29 de noviembre de 2022 a las 9PM Caracas, para que la autora lo defendiera en forma pública, lo que esta hizo vía ONLINE POR PLATAFORMA ZOOM a través del siguiente enlace <https://us02web.zoom.us/j/86880306423?pwd=SKVrM28RElZaHkZdT8pcW5qc2JpZjZ09> ID de reunión: 86880306423, clave: 40666, mediante un resumen oral de su contenido, luego de lo cual respondió satisfactoriamente a las preguntas que le fueron formuladas por el jurado, todo ello conforme con lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

2.- Finalizada la defensa del trabajo, el jurado decidió APROBARLO, por considerar, sin hacerse solidario con las ideas expuestas por la autora, que se ajusta a lo dispuesto y exigido en el Reglamento de Estudios de Postgrado.

3.- El jurado por unanimidad decidió otorgar la calificación de EXCELENTE al presente trabajo por considerarlo de excepcional calidad.

En fe de lo cual se levanta la presente ACTA, a los veintinueve (29) días de noviembre del año 2022, conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Estudios de Postgrado, actuó como Coordinador del jurado CARLOS ENRIQUE GONZÁLEZ ACOSTA.

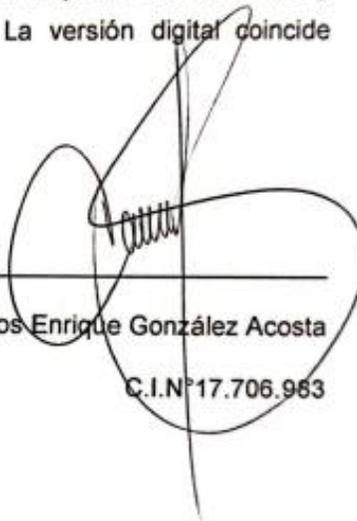
 Judith Laya Pinto C.I.11.070.451 Hospital Clínico Universitario	 Arnaldo Luis Machado Hernández O.I.6.799.918 Hospital Miguel Pérez Carreño
 Carlos Enrique González Acosta C.I.17.706.983 Hospital Miguel Pérez Carreño	

JL,AM,CG/29.11.2022.

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR PARA LA ENTREGA DEL TRABAJO
ACADÉMICO EN FORMATO IMPRESO Y FORMATO DIGITAL**

Yo, CARLOS ENRIQUE GONZÁLEZ ACOSTA portador de la Cédula de identidad N°17.706.983, tutor del trabajo: **INCIDENCIA DE LESIONES DEL TENDÓN TIBIAL POSTERIOR ASOCIADAS A FRACTURAS CERRADAS DEL MALEOLO MEDIAL**, realizado por los estudiantes, GLENCY HAICET MÉNDEZ CHACÓN, C.I.19.957.605 y PABLO ARMANO CARPIO MELÉNDEZ, C.I.21.622.624.

Certifico que éste trabajo **es la versión definitiva**, se incluyó las observaciones y modificaciones indicadas por el jurado evaluador. La versión digital coincide exactamente con la impresa.



Carlos Enrique González Acosta
C.I.N°17.706.983

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

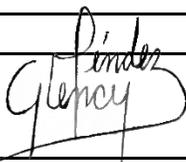
AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRONICA DE TRABAJO
ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA
FACULTAD DE MEDICINA.
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

Nosotros, GLENCY HAICET MÉNDEZ CHACÓN y PABLO ARMANDO CARPIO MELÉNDEZ autores del Trabajo Especial de Grado, INCIDENCIA DE LESIONES DEL TENDÓN TIBIAL POSTERIOR ASOCIADAS A FRACTURAS CERRADAS DEL MALEOLO MEDIAL.

Presentado para optar, al título de Especialista en Traumatología y Ortopedia

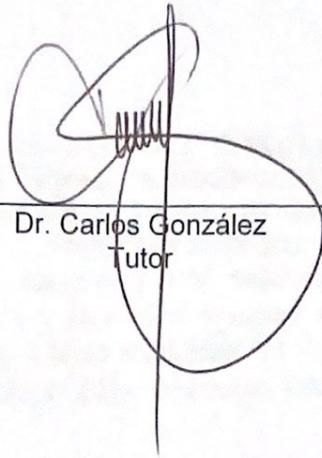
Autorizamos a la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial N° 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

<input type="checkbox"/>	Si autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo después de 1 año
<input type="checkbox"/>	No autorizo
<input type="checkbox"/>	Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo
Indique:	

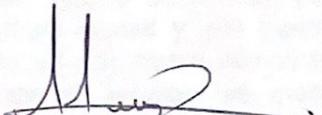

C.I.N° 19.057.605
e-mail: glencymendez@gmail.com


C.I.N° 21.622.624
e-mail: pabloscarpiom@gmail.com

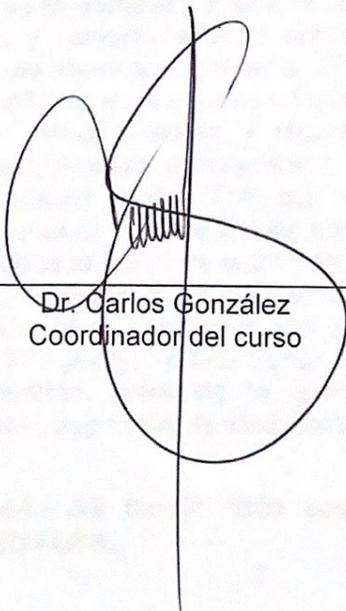
En Caracas, a los 29 días del mes de noviembre, de 2022



Dr. Carlos González
Tutor



Dr. Julio García
Director del curso



Dr. Carlos González
Coordinador del curso

INCIDENCIA DE LESIONES DEL TENDÓN TIBIAL POSTERIOR ASOCIADAS A FRACTURAS CERRADAS DE MALÉOLO MEDIAL

Glency Haicet Méndez Chacón, C.I V 19057605. Sexo: femenino, e-mail: Glencymendez@gmail.com. Teléf.: 0424-5906522 Dirección: Hospital General “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Especialización en Traumatología y Ortopedia.

Pablo Armando Carpio Meléndez, C.I V 21622624. Sexo: masculino. e-mail: Pabloacarpio@gmail.com Teléf.: 0414-3257638. Dirección: Hospital General “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Especialización en Traumatología y Ortopedia.

Tutor: **Carlos Enrique González Acosta**, C.I. V 17.706.983. Sexo: masculino, e-mail: cgonzalez7@gmail.com. Teléf: 0414-9176593. Dirección: Hospital General “Dr. Miguel Pérez Carreño”. Especialización en Traumatología y Ortopedia.

RESUMEN

Objetivo: Analizar la incidencia de lesiones del tendón tibial posterior asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial en pacientes ingresados al Hospital Miguel Pérez Carreño en el periodo 2019-2021.

Método: El diseño de investigación es observacional descriptivo, prospectivo. La población en estudio fueron todos los pacientes con fractura cerrada de maléolo medial que se ingresaron, firmaron consentimiento informado, y cumplían los criterios de inclusión. Para el análisis se emplearon las medidas de tendencia central incluyendo la desviación media. Además, se representaron tablas de frecuencias y gráficos.

Resultados: La fractura de tobillo más frecuente fue la AO44B2 y la AO44C1.3, de esta última solo se presentó lesión del tendón tibial posterior (TTP) en dos casos, lo que orienta a que las lesiones del PTT asociadas a fracturas cerradas del tobillo son una lesión poco frecuente. Aunque esto no resta importancia a la palpación del TTP detrás del maléolo medial para verificar su indemnidad y función. Si se encuentra lesionado, los extremos del tendón deben aislarse y repararse, ya que la reparación quirúrgica primaria se considera el tratamiento de elección.

Discusión: La rotura completa concomitante del TTP con una fractura de tobillo en pronación-rotación externa se considera poco común debido a un diagnóstico erróneo. Basándose en la literatura publicada, y en la experiencia con los pacientes del presente estudio, hacer énfasis en la anamnesis sobre el mecanismo del traumatismo junto con un alto índice de sospecha de lesión del tendón TP permite realizar un diagnóstico y tratamiento oportunos de esta lesión.

Palabras clave: Lesión del tendón tibial posterior, fractura cerrada de maléolo, tratamiento oportuno.

INCIDENCE OF INJURIES OF THE POSTERIOR TIBIAL TENDON ASSOCIATED WITH CLOSED FRACTURES OF THE MEDIAL MALEOLUS

ABSTRACT

Objective: To analyze the incidence of posterior tibial tendon injuries associated with closed fractures of the medial malleolus in patients admitted to the Miguel Pérez Carreño Hospital in the 2019-2021 period.

Method: The research design is observational descriptive, prospective. The study population consisted of all patients with a closed fracture of the medial malleolus who were admitted, signed an informed consent, and met the inclusion criteria. For the analysis, the measures of central tendency were used, including the mean deviation. In addition, frequency tables and graphs were represented.

Results: The most frequent ankle fracture was AO44B2 and AO44C1.3, of the latter only two cases presented injury to the posterior tibial tendon (PTT), which suggests that PTT injuries associated with closed ankle fractures they are a rare injury. Although this does not detract from the importance of palpating the PTT behind the medial malleolus to verify its integrity and function. If injured, the ends of the tendon should be isolated and repaired, as primary surgical repair is considered the treatment of choice.

Conclusion: Concomitant complete rupture of the PTT with a pronation-external rotation ankle fracture is considered rare due to misdiagnosis. Based on the published literature, and on experience with the patients in this study, emphasizing a history of the mechanism of trauma coupled with a high index of suspicion for PT tendon injury allows timely diagnosis and treatment of this injury.

Keywords: Posterior tibial tendon injury, closed malleolus fracture, timely treatment.

INTRODUCCIÓN

El tibial posterior es el músculo más profundo en el compartimiento posterior de la pierna, desciende desde la parte posterior de la tibia y el peroné, pasando por la cara interna del tobillo, hasta que el tendón acaba insertado en varios huesos del tarso situados en el pie (escafoides, cuboides, cuñas y bases de los metatarsianos), es el principal estabilizador medial del tobillo y del pie. Su acción durante la marcha, primero excéntrica y luego concéntrica, necesita características tendinosas específicas. Si bien su disfunción conduce al pie plano valgo, su retracción provoca un pie cavo equino varo con subluxación medial del hueso escafoides sobre la cabeza del astrágalo y, en consecuencia, un bloqueo del mediopié ⁽¹⁾.

Existe una zona relativamente avascular del tendón tibial posterior, localizada justamente donde el tendón pasa posterior y distal al maléolo medial, este segmento hipovascular es el más prevalente para sufrir rotura secundaria a un mecanismo lesional de pronación- rotación externa forzada ⁽²⁾. De esta manera son las elongaciones rápidas del tendón asociadas a traumatismos de alta energía las causantes de una fractura avulsión en la inserción distal del tendón o, menos frecuente de una rotura tendinosa ⁽³⁾.

En este orden de ideas, las lesiones del tendón tibial posterior (TTP) asociadas a fracturas cerradas del tobillo son una afección poco común, con frecuencia se pasan por alto, son en su mayor totalidad, descritas durante la cirugía; aunque probablemente lo que sucede es que la lesión se identifica con mucho menos frecuencia de lo que realmente ocurre, y puede causar discapacidad a largo plazo en el paciente si no se trata adecuadamente ⁽⁴⁾.

Se han descrito pocos casos de lesión del TTP, y existe una relación constante con las fracturas de tobillo tipo pronación ⁽⁵⁾. El diagnóstico suele ser intraoperatorio, porque la presencia de dolor y edema relacionados con la fractura

limitan fuertemente la exploración física ⁽⁶⁾. El tratamiento temprano es muy importante, porque puede prevenir la aparición de la consecuencia clínica grave, la deformidad del pie plano valgo.

El principal mecanismo de rotura traumática del tendón tibial posterior es la pronación con rotación externa del tobillo ⁽⁶⁾. Debido al dolor severo después de la fractura, no es posible un examen clínico cuidadoso incluso si el cirujano está preocupado por la posibilidad de estas lesiones concomitantes ⁽³⁾. Lo que dificulta el diagnóstico de la lesión. Este hallazgo poco común puede ser el motivo de un mal resultado posquirúrgico, se cree que esta lesión es más común de lo que se informa en la literatura. El cirujano debe conocer y evaluar específicamente este tipo de lesión siempre que esté presente un mecanismo de alta energía, evaluando intraoperatoria y fluoroscópicamente todas las estructuras tendinosas, óseas y ligamentosas ⁽²⁾.

Planteamiento del problema

El tendón más grande y anterior de la cara medial del tobillo es el PTT ⁽⁵⁾. Es un potente flexor plantar del tobillo y supinador del pie, participa en la estabilidad del arco plantar ⁽⁴⁾. Las roturas agudas son mucho menos frecuentes que las crónicas, pero probablemente se ha subestimado su frecuencia ⁽⁵⁾. La rotura de PTT asociada con una fractura de tobillo es una condición, que no se explora de forma rutinaria en la cirugía de la fractura del tobillo ⁽⁶⁾. Representa una lesión concomitante potencialmente devastadora ⁽³⁾. Desafortunadamente, esta lesión a menudo se diagnostica erróneamente y tiene consecuencias dolorosas como una deformidad del pie plano que implica dolor y discapacidad para el paciente ⁽⁶⁾. En cualquier episodio traumático que afecte al tobillo, se debe considerar la posibilidad de una posible ruptura del PTT ⁽³⁾. En tales casos, es mejor explorar este tendón durante la cirugía, si el tendón está lesionado, podremos repararlo en el momento adecuado y evitar consecuencias graves y dolorosas ^(6,7).

Por lo anteriormente expuesto, surge de los investigadores la siguiente interrogante:

¿Cuál es la incidencia de lesiones del tendón tibial posterior asociadas a fracturas cerradas del maléolo medial en pacientes ingresados al servicio de traumatología del hospital Dr. Miguel Pérez Carreño en el periodo 2019-2021?

Para dar respuesta al problema planteado, se realizó el trabajo especial de grado (TEG), a cargo de residentes del posgrado de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño en el periodo comprendido entre 2019-2021.

Justificación

Con la investigación se pretende demostrar la utilidad intrínseca del manejo de los pacientes con lesiones del tendón tibial posterior asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial, que permite realizar el seguimiento para el tratamiento adecuado de estos pacientes, mejorando así el pronóstico de esta lesión, este estudio apunta a los beneficios de una estrategia diagnóstica, situación que evita retardo en el tratamiento, contribución en la disminución de las complicaciones graves, y los altos costos hospitalarios.

Desde el punto de vista de la salud, con la investigación se pudiera obtener datos para que en otros estudios se planteé un protocolo que pueda ser utilizado para evaluar la calidad en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes con lesión del TTP y generar indicadores de calidad de procesos, así como la optimización en la calidad de vida de los pacientes, de los recursos hospitalarios y económicos en la familia, y disminuir la variabilidad injustificada en el manejo, diagnóstico y terapéutica.

Debido a que las lesiones del tendón tibial posterior (TTP) asociadas con las fracturas cerradas del tobillo es una afección poco común, no hay datos a largo plazo, por lo que a través de este estudio se conocerán algunos datos de interés para la medicina, lo cual permite proponer estrategias de manejo en éstos pacientes, que disminuyan el riesgo de complicaciones así como de secuelas .El

análisis de los datos de la presente investigación permitiría ayudar a consolidar una cultura de formulación de políticas en salud y de práctica clínica racional, basada en evidencia, susceptible de ser auditada, evaluada y mejorada; al mismo tiempo permitiría de manera pragmática medir e interpretar indicadores de impacto sencillos, válidos y útiles, que sirvan como base para el aseguramiento de la calidad de atención basada en evidencia.

Desde el punto de vista metodológico, la presente investigación puede servir de sustento o fuente a otras investigaciones relacionadas con el presente estudio.

Antecedentes

Giblin⁽⁸⁾, en el año 1980 describe un caso con rotura del TTP en una fractura bimalleolar cerrada del tobillo, el mecanismo de fractura fue pronación del pie. La rotura del tendón fue evidenciada intraoperatoriamente debido a la irreductibilidad de la fractura secundaria a la interposición del cabo medial del tendón. El paciente descrito en ese informe había sufrido una fractura de peroné tipo pronación con una fractura maleolar medial asociada, después de una caída desde una altura de 12 pies.

Kelbel y Jardon ⁽⁹⁾, en 1982, señalaron que el mecanismo de la lesión probablemente incluyó la dorsiflexión forzada, así como la pronación con rotación externa. Además, el tendón se rompió 2 cm proximal al maléolo medial y la porción distal se interpuso entre los fragmentos de fractura.

De Zwart ⁽¹⁰⁾, describió 2 casos adicionales en 1983, y citó la retracción del tendón roto proximal de aproximadamente 3 cm, lo que dificulta el diagnóstico. También enfatizaron que el desgarro del tendón se habría pasado por alto fácilmente intraoperatoriamente si el sitio de la fractura y el espacio articular no se hubieran explorado cuidadosamente.

En 1985, Stein ⁽¹¹⁾, informó de 2 casos más, cada uno de los cuales demostró la presencia de pequeños fragmentos óseos por avulsión de la metafisis medial observadas radiográficamente en el momento de la lesión. También revisó 30 fracturas consecutivas de maléolo medial sin lesión del tendón tibial posterior y observó la ausencia de fragmentos óseos a nivel metafisario medial en cada uno de los casos. Sobre la base de estas observaciones, Stein concluyó que el fragmento óseo fue avulsionado de la cara medial de la tibia justo proximal a la fractura y que este hallazgo radiográfico debería levantar la sospecha de una lesión del tendón tibial posterior.

Schaffer et al ⁽¹²⁾, también documentaron 2 casos en 1987, ninguno de los cuales mostró evidencia de fragmentos óseos metafisarios de Stein, pero reconfirmó el mecanismo de pronación-rotación externa de la lesión.

Soballe et al ⁽¹³⁾, reportaron otros 2 casos en 1988, consistentes con el mecanismo de lesión previamente descrito y recomendaron la reparación del tendón primario e ilustraron la relación entre el tendón tibial posterior y el surco maleolar medial, que están fuertemente ligados por el retináculo flexor, lo que aumenta el riesgo de su atrapamiento en los casos de fracturas del maléolo medial, como lo demuestran los casos descritos anteriormente.

Monto et al ⁽¹⁴⁾, en 1991 informaron del primer caso en el que no se observó ninguna fractura del maléolo medial. Describen una lesión de rotación externa de pronación en estadio 4 de Lauge Hansen que se produjo mientras el paciente jugaba fútbol. En este caso, el tendón tibial posterior desgarrado se alojó en la articulación tibioastragalina.

Ebraheim et al ⁽¹⁵⁾, en 1995, describieron un caso de fractura del cuello del astrágalo combinado con una fractura del maléolo medial, en el que el tendón se había roto sobre el maléolo medial.

En 2001, 2004, y 2006, Mallick y Faleme ⁽¹⁶⁾, Sharma y Meredith ⁽¹⁷⁾, Madhusudhan y Rangan ⁽¹⁸⁾, respectivamente, describieron lesiones de alta energía en el tobillo que resultaron en lesiones por pronación-rotación externa con ruptura concomitante del TTP en el borde superior del tobillo.

En 2006, Uzel et al ⁽¹⁹⁾, describieron 3 casos separados que involucraron traumatismo directo de alta energía en el tobillo ocurrido durante accidentes automovilísticos. En todos estos casos se identificaron fracturas similares con roturas de los TTP en la unión musculotendinosa.

Ceccarelli et al ⁽²⁰⁾, 2008 informaron sobre un caso con una fractura maleolar medial no desplazada. Se realizó reparación del tendón y reducción de la fractura. Después de la resolución quirúrgica, la fractura consolidó, los rangos de movimiento del tobillo, la función y fuerza del tendón tibial posterior eran iguales a las del lado contralateral.

West M, et al ⁽²¹⁾, en el año 2010 publicaron un caso sobre una ruptura aguda del tendón tibial posterior macroscópicamente normal en el contexto de una fractura de tobillo cerrada. Esta lesión se considera rara, aunque probablemente se pasa por alto con frecuencia en el preoperatorio debido a las limitaciones del examen clínico secundarias al dolor. La rotura del tendón tibial posterior se identificó en el momento de la reparación quirúrgica de la fractura de tobillo y se realizó la reparación directa del tendón con sutura. Después de la sutura primaria y la osteosíntesis, la evolución del paciente fue favorable y se logró un resultado satisfactorio.

Por último, Chetan Sangani et al ⁽²²⁾, en el 2015 realizaron una revisión exhaustiva de una serie de bases de datos biomédicas, incluidas Embase y Medline, utilizando las palabras clave del encabezado médico (MeSH) tibial posterior, desgarró o ruptura, tobillo, fractura cerrada y osteosíntesis, e identificaron solo 18 informes de casos que describían casos completos. Rotura del tendón Tibial

Posterior asociada con una fractura cerrada de tobillo; por esta razón, consideraron que la lesión es bastante infrecuente.

Marco Teórico

Anatomía y función del tendón tibial posterior

El tibial posterior es un músculo, cuya función principal es estabilizar dinámicamente el arco longitudinal interno del pie. Anatómicamente está situado entre los músculos flexor largo de los dedos y flexor largo del dedo gordo, y profundamente a ellos ⁽²²⁾. 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 ⁽²³⁾.

El origen del músculo tibial posterior es en los dos tercios superiores de la cara posterior de la tibia, inferiormente a la línea del músculo sóleo; en los dos tercios superiores de la cara posterior del peroné; y membrana interósea. 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 ⁽²⁴⁾.

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 hiperpronación. 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 ⁽²⁵⁾.

El tendón tibial posterior es un flexor plantar importante e inversor del pie. Es fundamental en la inversión posterior del pie y la aducción del antepié. Se forma en el tercio 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 ⁽²⁶⁾.

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 se realice la marcha normal y la deambulación.

Disfunción del tendón tibial posterior

Las entidades patológicas relacionadas con esta estructura incluyen tendinitis, tendinosis, tenosinovitis, rupturas francas, navicular accesorio, pie equino varo, y las enfermedades neuromusculares ⁽²⁷⁾. 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 ⁽²⁸⁾. Pudiendo repercutir sobre la marcha normal y la carrera. Cuando la elongación del tendón es superior a 1 cm puede hacerse inefectiva su función al originar debilidad muscular. En condiciones normales la fuerza relativa del músculo tibial posterior es de más del doble que la del peroneo lateral corto, su antagonista. La

pérdida de integridad del tendón tibial posterior permite al peroneo lateral corto, una acción sin suficiente oposición ⁽²⁹⁾.

Cuando el tendón pierde la función, evoluciona a una rotación interna relativa de la tibia y el astrágalo ⁽³⁰⁾. Hay alineación en varo del talón lo que provoca un desplazamiento lateral en el eje normal del tendón de Aquiles, que a su vez dará lugar a una contractura ⁽³¹⁾.

A medida que la deformidad se agrava, el peroné distal entra en contacto con el calcáneo lateral, provocando dolor posterior del pie lateral. La DTP es 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 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 lateral y el calcáneo. Como se derrumba el arco longitudinal medial, la deformidad del pie aumenta; en este caso los pacientes pueden describir un desgaste anormal en sus zapatos. En casos graves de deformidad, el peroné distal entra 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.

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 ⁽³²⁾. 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 ⁽³³⁾. Asimismo, existe otro subgrupo de pacientes, deportistas jóvenes con un exceso de pronación del pie y que participan en actividades de impacto, donde son frecuentes las roturas tendinosas parciales o totales. La DTP es, por el contrario, infrecuente en adolescentes y en niños ⁽³⁴⁾.

Fisiopatología de las fracturas maleolares

Los mismos traumatismos que provocan los esguinces, con mayor intensidad, provocan las fracturas maleolares. Los traumatismos que provocan lesiones maleolares producen fuerzas de tracción en una vertiente y fuerzas de rotación o compresión en otra vertiente, existiendo, en la gran mayoría de casos, dos puntos de lesión. Las fuerzas de tracción dan lugar a lesiones ligamentosas o trazos de fractura transversos, las fuerzas de compresión trazos oblicuos y las fuerzas de rotación trazos espiroideos ⁽³⁵⁾.

Durante la primera mitad de la fase de apoyo de la marcha, el astrágalo tiende a proyectarse contra el ángulo tibioperoneo; con ello se pone en tensión la sindesmosis tibioperonea y el pie tiende a valguizarse. Esta fuerza de valguización y proyección superoexterna es compensada normalmente por la tensión del ligamento deltoideo y los supinadores ⁽³⁴⁾. Durante la flexión plantar que después se efectúa, el eje transversal del astrágalo cambia de posición, descendiendo a causa de la forma del hueso, de manera que el eje de rotación incide en ángulo recto sobre la cara articular externa del astrágalo. Todo ello nos permite saber que, durante la fase de apoyo, el maléolo peroneo actúa como pilar de sostén. Por eso precisamente, en el tratamiento de las fracturas del tobillo es primordial una exacta y sólida reparación del maléolo peroneo, sin la cual no es posible asegurar un buen cierre de la mortaja ⁽³⁶⁾. Si se alteran las relaciones de presión normales aparece una alteración biomecánica que, en una fase más avanzada, conduce a la artrosis ⁽³⁷⁾. En las fracturas de peroné se altera la articulación tibioperonea, aun en los casos en que los ligamentos permanecen

intactos. Esto se debe a que el fragmento distal tiende a ascender, rotar y desplazarse hacia fuera y bascular hacia atrás. Al ascender el peroné, como se ensancha en su parte inferior, deja de adaptarse a la cavidad articular correspondiente a la tibia, para cabalgar sobre sus bordes, con lo cual la mortaja tibial se ensancha.

Por otra parte, en el plano frontal, la superficie articular del maléolo externo no está en el mismo plano del eje longitudinal del peroné, sino en un plano que es valgo con respecto al anterior. Por tanto, si el peroné asciende, la superficie articular se separa hacia fuera, lo cual constituye también otra causa de ensanchamiento de la pinza maleolar ⁽³⁸⁾. Si después de una fractura el peroné consolida con acortamiento, debido al ensanchamiento descrito anteriormente, el desplazamiento del astrágalo hacia el ángulo superoexterno rebasa los límites de la normalidad, sobre todo si el ligamento deltoideo está elongado, si el maléolo tibial es insuficiente o si presenta una consolidación viciosa tras una fractura. Incluso en caso de normalidad, estas dos últimas estructuras quedan sometidas a una tracción anormal, causa de molestias, insuficiencias, edemas, etc. Estos hechos son los que en otro aspecto influyen, además de las conocidas interposiciones de partes blandas, en la producción de pseudoartrosis del maléolo interno ⁽³⁸⁾

Como se ha dicho, el fragmento distal de las fracturas del peroné tiende a rotar hacia fuera y bascular hacia atrás, en el primer caso por la acción de los peroneos y en el segundo por la acción del ligamento tibioperoneo posterior que actúa como una bisagra, mientras que el fragmento proximal se mantiene en posición por la membrana interósea ⁽³⁸⁾. Estas alteraciones anatómicas tienden a producir una incongruencia articular y artrosis. En determinadas fracturas (supinación-aducción), el peroné puede consolidar con alargamiento, que causa basculación en varo del astrágalo ⁽³⁸⁾. La acción dinámica del lado opuesto de la pinza no es despreciable. Efectivamente, por una parte, el ligamento deltoideo tiende a impedir un mayor desplazamiento externo del astrágalo, como se demuestra por

el hecho de que con el maléolo peroneo ausente el desplazamiento es de 2 mm, si el ligamento deltoideo está intacto, y de 7 mm si está roto.

Por otra parte, si el ligamento deltoideo o el maléolo tibial están rotos, la tendencia a la luxación en valgo del astrágalo es mayor y, por tanto, es anormal su repercusión peroneal sobre el ángulo superoexterno de la mortaja, así como la tensión a que se somete la sindesmosis. Como hemos visto, el sistema ligamentario tiene en la dinámica del tobillo tanta importancia como el óseo, de aquí la estrecha vinculación entre las lesiones óseas y ligamentosas, y sus consecuencias ⁽³⁹⁾. Los ligamentos sindesmóticos y la membrana interósea mantienen las dimensiones transversales normales de la pinza, pero permiten cierto grado de movilidad por su elasticidad. En efecto, en la dorsiflexión del pie, debido al aumento de longitud del eje transversal del astrágalo en su parte anterior, la sindesmosis permite un ensanchamiento de la pinza de unos 2 mm.

Así mismo, la flexibilidad de la sindesmosis permite que el peroné pueda moverse en los planos anteroposterior, rotatorio y vertical. Como resultado de lo anterior, se comprende que, en el tratamiento de las lesiones que comprometen la sindesmosis, habrá que tener cuidado de no afectar su elasticidad, que es consustancial con su función. Estos conceptos ponen de manifiesto la absoluta necesidad de una restitución anatómica total y exacta en las lesiones traumáticas del tobillo, en las que siempre hay que tener presentes las lesiones ligamentosas, además de las óseas.

Objetivo general

Analizar la incidencia de lesiones del tendón tibial posterior asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial en pacientes ingresados al servicio de traumatología del Hospital Miguel Pérez Carreño en el periodo 2019-2021.

Objetivos específicos

1. Determinar el número de pacientes ingresados por este tipo de lesión.
2. Identificar los mecanismos o trazos de fracturas más comunes.

Aspectos Éticos

Consentimiento informado:

Se consideró el consentimiento informado por escrito de los pacientes incluidos en este estudio, que fueron ingresados al área de traumatología del Hospital "Miguel Pérez Carreño" en el periodo establecido y que voluntariamente aceptaron participar en la investigación, respetando el anonimato y la confidencialidad de la información obtenida. La investigación se presentará ante el comité de ética del centro asistencial.

En relación al consentimiento informado según la ley del ejercicio de la medicina (gaceta oficial N°39823) Título III Capítulo II. De la investigación en seres humanos, expresado por el artículo 92 la investigación se realizará bajo principios éticos y científicos asegurando según el artículo 97 el suministro de información a los pacientes dando su libre consentimiento de forma escrita, la aplicación del artículo 98 que implica la investigación clínica y el procedimiento terapéutico, con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos médicos involucrándose el valor terapéutico del paciente.

De acuerdo al Código de Deontología Médica se aplicó el artículo 196, que se refiere a aquellos casos de investigación clínica con fines científicos se asegurará el empleo de medidas que protegiesen la vida y promovieran la salud.

MÉTODOS

Tipo y diseño del estudio

En concordancia a lo establecido por Arias ⁽³⁹⁾, el diseño de investigación que se planteó es el de una investigación observacional descriptiva, y según la cronología de la investigación prospectivo. Para justificar la escogencia de este tipo de investigación e interpretando al autor antes citado, se puede decir que es observacional, porque se realizó sin manipular deliberadamente variables, es decir, se trata de una investigación donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes, solo se observaron los fenómenos tal y como se dieron en su contexto natural, para después analizarlos; descriptivo porque se describe un fenómeno dentro de una población en estudio y se dio a conocer su distribución en la misma; y prospectivo ya que los datos se recolectaron directamente de la realidad.

En este orden de ideas, se describió la incidencia de lesiones del tendón tibial posterior asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial en pacientes, en el contexto y periodo 2019-2021, en este estudio, no existió ninguna intervención por parte de los investigadores, y se limitó a medir el fenómeno y describirlo tal y como se encontró presente en la población de estudio.

Población y muestra

La población estuvo constituida por todos los pacientes con fractura cerrada de maléolo medial ingresados al servicio de traumatología del Hospital Miguel Pérez Carreño en el periodo 2019-2021, que estuvieron de acuerdo en firmar el consentimiento informado, y al mismo tiempo cumplieron con los siguientes criterios de selección.

Criterios de Inclusión

1. Participaron en el estudio todos los pacientes con fracturas cerradas de maléolo medial, que fueron evaluados en el área de traumatología en el periodo 2019-2021.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes con fracturas maleolares abiertas.
2. Pacientes con fracturas de pilón tibial.
3. Pacientes que no desearon participar en la investigación.

Tipo de muestreo

El tipo de muestreo utilizado es el muestreo intencional no probabilístico, en este sentido se estudiaron como unidad de análisis los pacientes con fracturas cerradas de maléolo medial ingresados al servicio de traumatología del Hospital Miguel Pérez Carreño en el periodo 2019-2021.

Análisis estadístico propuesto

En la investigación se emplearon las medidas de tendencia central incluyendo la desviación media como el parámetro de dispersión que sirve para calcular cuánto se desvían en promedio los datos de la distribución de la media aritmética. Se calculó como la media de los valores absolutos de las diferencias entre la media aritmética y los diferentes datos. Además, se representaron tablas de frecuencias y gráficos.

Procedimientos

Los autores estudiaron a 18 pacientes con lesiones del tendón tibial posterior asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial, a los cuales se realizaron los siguientes procedimientos:

1. Bajo anestesia general o raquídea.
2. Colocación de isquemia.
3. Previa asepsia y antisepsia.

4. Colocación de campos estériles.
5. Se realizó abordaje medial al maléolo medial.
6. Disección por planos.
7. Identificación del tendón tibial posterior

Variables de estudio

Se analizaron las siguientes variables de acuerdo a los objetivos de la investigación: incidencia de lesiones TTP asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial. Tal y como se puede observar en la tabla numero 1:

**Tabla 1: Variables de estudio de acuerdo a los objetivos de investigación.
Hospital Miguel Pérez Carreño.2019-2021.**

ESCALA	VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR
Nominal	Incidencia de lesiones TTP	Se refiere a la frecuencia de lesiones TTP asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial.	Incidencia de pacientes	Frecuencia de lesión en el TTP
Nominal	Fracturas cerradas de maléolo medial	Se refiere a los trazos de las fracturas de acuerdo a la clasificación AO	Tipo de fractura	AO44A AO44B AO44C

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

Recursos humanos y materiales

El investigador contó con la ayuda de los médicos adjuntos de traumatología y tutor del trabajo especial de grado.

Responsables del proyecto (2)

Asesor (1).

Colaboradores adjuntos de traumatología.

Materiales

1. Se empleó el expediente clínico de los pacientes hospitalizados en el área de traumatología.
2. Se empleó un cuestionario para el registro de los datos.
3. Consentimiento informado (formato en anexo B)
4. Así mismo los materiales empleados fueron computador, impresora, lapicero, lápiz y hojas blancas.

RESULTADOS

En esta investigación se estudió una muestra representada por $n=18$ pacientes, entre mujeres y hombres con edades variables. Para ello se utilizaron las medidas de tendencia central incluyendo la desviación media como el parámetro de dispersión que sirvió para calcular cuánto se desvían en promedio los datos de la distribución de la media aritmética. Se calculó como la media de los valores absolutos de las diferencias entre la media aritmética y los diferentes datos.

En este sentido al realizar la distribución de frecuencia para determinar los trazos de fracturas cerradas más comunes en el maléolo medial de pacientes que ingresaron al área de traumatología del Hospital Miguel Pérez Carreño en el periodo 2019-2021, se obtuvo una moda en la categoría AO44B2 representada por el 38.9%, siendo éste el tipo de fractura más común que se presentó en la muestra sujeto de estudio (ver tabla nº 1), una media de 3.6 y una desviación estándar de 2.32.

Por otra parte, de acuerdo a los datos en la tabla nº 2, se determinó que las fracturas de tobillo más frecuentes según Müller y Kock fue la AO44B2 y la AO44C1.3, de esta última solo se presentó lesión del tendón tibial posterior (TTP) en dos casos.

Durante la investigación, las lesiones del tendón tibial posterior (TTP) asociadas con las fracturas cerradas de tobillo resultaron ser una afección poco frecuente, ya que se presentaron en dos casos, descritas como AO44C1.3. Del mismo modo, es importante señalar que la rotura completa del tendón tibial posterior (PTT) rara vez se informa en asociación con una fractura de tobillo, sin embargo, representa una lesión concomitante potencialmente devastadora.

Se ha explicado detalladamente en la literatura, los efectos clínicos adversos del PTT disfuncional sobre la estabilidad y la cinemática del pie y el tobillo, esta rotura del PTT sin reparación puede, en última instancia, conducir a una deformidad

grave del pie plano valgo seguida de posibles cambios degenerativos en las articulaciones circundantes y dolor.

Análisis

El trayecto del tendón TP lo protege de traumatismos directos o laceraciones, en la mayoría de los casos. En general, se sabe que la rotura espontánea de este tendón está asociada con artritis reumatoide, tenosinovitis inespecífica, diabetes mellitus de larga duración y otras afecciones crónicas degenerativas del tejido conectivo ⁽³⁾. Los pacientes descritos con ruptura del mismo, no tenían antecedentes de estas condiciones, sugiriendo que el único factor que contribuyó a la rotura aguda del tendón fue el mecanismo de fractura.

Debido a la naturaleza del suministro de sangre al tendón, existe una zona avascular relativa en la porción de sustancia media cuando el tendón pasa justo por detrás y distal al maléolo medial ⁽⁴⁾. Curiosamente, este segmento hipovascular del tendón, especialmente la porción distal, es el sitio con mayor prevalencia de rotura traumática secundaria a mecanismos de lesión de pronación-rotación externa forzada ^(5,6). Sospechamos que, si el tendón TP se carga lentamente, generalmente fallará su sustancia media, lo que es más probable en el caso de una fractura de tobillo simple y de baja energía. Las tasas de carga más rápidas, que están asociadas con cantidades más altas de energía impartida, tienen más probabilidades de causar una fractura por avulsión en la inserción distal del tendón o, con menos frecuencia, una ruptura en la unión musculotendinosa proximalmente ⁽⁷⁾. Por lo tanto, las roturas pueden ocurrir en cualquier lugar a lo largo de la sustancia del tendón y no solo en el maléolo medial.

Las roturas parciales o completas pueden pasarse por alto en el momento de la presentación debido al dolor del paciente, y dichas roturas del tendón también pueden pasarse por alto intraoperatoriamente si la lesión no se sospecha y si no se realiza un examen meticuloso del tendón.

Se sospecha en estos dos pacientes con lesión del tendón TP, se hayan sometido a una tensión máxima mientras el pie estaba en pronación y rotación externa sobre el tobillo en dorsiflexión.

Postulamos que estas mismas tensiones, en el momento de la lesión original, contribuyeron tanto a la rotura del tendón como a las fracturas asociadas. Curiosamente, identificamos la rotura del tendón TP solo en el momento de la cirugía. Creemos que el dolor de tobillo del paciente nos impidió identificar con precisión la extensión de la lesión antes de la operación, y este tema ha sido descrito previamente en la literatura ^(8,20).

Además, la rotura del tendón TP a menudo se oculta del campo quirúrgico intraoperatoriamente debido a la retracción del tendón proximalmente ^(10, 12), por lo tanto, intraoperatoriamente es importante palpar el tendón TP detrás del maléolo medial en un esfuerzo por confirmar su integridad y función de deslizamiento. Si se encuentra lesionado, los extremos del tendón deben aislarse y repararse con precisión, porque la reparación quirúrgica primaria se ha asociado con resultados favorables y se considera el tratamiento de elección ^(9, 13, 19,20).

Por lo anteriormente expuesto, la rotura completa concomitante del tendón TP con una fractura de tobillo en pronación-rotación externa se considera una lesión poco común que puede ser más prevalente de lo que realmente pensamos, debido a un diagnóstico erróneo.

Basándonos en nuestra comprensión de la literatura publicada, así como en nuestra experiencia con los pacientes que presentamos en este estudio, creemos que una historia detallada del mecanismo de la lesión junto con un alto índice de sospecha de lesión del tendón TP podría proporcionar una mejor posibilidad de diagnosticar esta afección antes de la operación, lo que permite un diagnóstico y tratamiento oportunos de esta lesión.

DISCUSIÓN

La lesión del tendón tibial posterior es una entidad que debe ser diagnosticada y tratada a la brevedad posible para evitar complicaciones que conlleven a la discapacidad del paciente. Dentro del esquema de tratamiento, el abordaje realizado es de vital importancia para la identificación de la lesión. Durante la investigación, las lesiones del tendón tibial posterior (TTP) asociadas con las fracturas cerradas de tobillo resultaron ser una afección poco común, lo cual coincide con la epidemiología reportada a nivel internacional.

Nuestras intervenciones quirúrgicas consistieron en realizar un abordaje medial para acceder al maléolo medial, disección por planos hasta poder evidenciar el paso retromaleolar del TTP. Cabe acotar que los tiempos quirúrgicos y de hospitalización, así como antibioticoterapia elegida en el postoperatorio no se vieron modificados por la elección de dicho abordaje. En su totalidad, fueron egresados en menos de 24 horas de postoperatorio y con antibioticoterapia vía oral.

En el gráfico número 1, no encontramos ningún tipo de frecuencia de fracturas infrasindesmales. En su totalidad son a nivel sindesmal y suprasindesmal, respectivamente. Esto podría explicarse gracias al mecanismo de lesión más común como se expone anteriormente, evidenciándose con mayor frecuencia estos dos tipos de injurias.

En el gráfico número 2, evidenciamos que de 4 pacientes con Fracturas suprasindesmales de peroné y de maléolo medial, 2 de ellos presentaron lesión del tendón tibial posterior. Sin embargo, no es estadísticamente significativo por el número de pacientes estudiados. Lo que nos obliga a seguir estudiando en el tiempo estos pacientes con fracturas de maléolo medial, para encontrar su relación o no con las lesiones de dicho tendón.

Observamos que, de 18 pacientes con fracturas cerradas del maléolo medial, 2 presentaron lesión del tendón tibial posterior, es decir 11,11% a lo largo de un periodo de 3 años, o 0.67 casos por persona cada año, existiendo una probabilidad de lesiones del tendón tibial posterior de 0.11 por cada paciente que presente fractura cerrada del maléolo medial durante los 3 años de estudio.

Conclusiones

-Los estudios de imagen y paraclínicos no constituyen una herramienta vital al momento de realizar el diagnóstico.

-El abordaje quirúrgico del maléolo medial tiene un tiempo quirúrgico menor de una hora y debería ser rutina revisar el tendón tibial posterior

-Las lesiones del tendón tibial posterior en las fracturas de maléolo medial tienen un porcentaje muy bajo, sin embargo, su revisión juega un papel muy importante para su diagnóstico y terapéutica. Abordar y revisar el tendón tibial posterior no es muy extenso respecto al abordaje convencional del maléolo medial y es por esto que nosotros lo incluimos en nuestra rutina de reducción y fijación de estas fracturas. De esta manera no pasa desapercibida la lesión del tendón tibial posterior.

-Los datos epidemiológicos de nuestro trabajo respecto a las lesiones del tendón tibial posterior en fracturas cerradas de tobillo, coinciden con estudios realizados a nivel internacional.

-Las complicaciones de la lesión del tendón tibial posterior se pueden prevenir llevando a cabo un tratamiento médico quirúrgico adecuado.

-La muestra de este trabajo no permite establecer una relación significativa de la lesión del tendón tibial posterior con el trazo de fractura.

REFERENCIAS

1. Durrant B, Chockalingam N, Morriss-Roberts C. Assessment and Diagnosis of Posterior Tibial Tendon Dysfunction: Do We Share the Same Opinions and Beliefs? *J Am Podiatr Med Assoc.* 2016 Jan-Feb;106(1):27-36.
2. Jasqui-Remba S, Rodriguez-Corlay RE. Muscular tendinous junction rupture of the posterior tibial tendon after closed bimalleolar ankle fracture. *BMJ Case Rep.*2016;(3);bcr2015214028.
3. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury.* 2006 Aug;37(8):691-7.
4. Wright NC, Saag KG. From fracture risk prediction to evaluating fracture patterns: recent advances in the epidemiology of osteoporosis. *Curr Rheumatol Rep.* 2012 Jun;14(3):205-11.
5. García A. *Traumatología para médicos de urgencias.* 1st ed. Granada: Universidad de Granada;2016.
6. Thoreau L, Kaminski L, Putineanu DC. Irreducible ankle fracture dislocation due to posterior tibialis tendon interposition: Diagnostic and clues for early management - A case report. *Trauma Case Rep.* 2019;20:100-175.
7. Peterson N, editor. *Advanced trauma life support.* 9th ed. Saint Clair Street Chicago;2012.
8. Giblin M. Ruptured tibialis posterior tendon associated with a closed medial malleolar fracture. *Aust N Z J Surg.* 1980 Feb;50(1):59-60.
9. Kelbel M, Jardon O. Rupture of tibialis posterior tendon in a closed ankle fracture. *J Trauma* 1982;22:1026–1027.
10. De Zwart, Davidson Jeffrey. Rupture of the posterior tibial tendon associated with fractures of the ankle. A report of two cases. *The Journal of bone and joint surgery.* 1983;65(2):260-2.

11. Stein R. Rupture of the posterior tibial tendon in closed ankle fractures. Possible prognostic value of a medial bone flake: report of two cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1985 Mar;67(3):493-4.
12. Schaffer J, Lock T, Saliccioli GG. Posterior tibial tendon rupture in pronation-external rotation ankle fractures. *J Trauma.* 1987 Jul;27(7):795-6.
13. Soballe K, Kjaersgaard P. Ruptured tibialis posterior tendon in a closed ankle fracture. *Clin Orthop Relat Res.* 1988 Jun;(231):140-3.
14. Monto RR, Moorman CT, Mallon WJ, Nunley JA. Rupture of the Posterior Tibial Tendon Associated with Closed Ankle Fracture. *Foot & Ankle.* 1991;11(6):400-403.
15. Ebraheim N, Wong F. Simultaneous fracture of the ankle and talus associated with ruptured tibialis posterior tendon. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 1995;22-4.
16. Mallick, S, Faleme A. Traumatic rupture of the tibialis posterior tendon after closed ankle fractures: A report of two cases. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2002;11:137–139.
17. Sharma H, Meredith A. Concomitant traumatic rupture of the tibialis posterior tendon with a closed complex ankle fracture. An uncommon injury, which can easily be overlooked. *The Foot.* 2004;14(1):35–37.
18. Madhusudhan T, Rangan A. Tibialis posterior tendon injury associated with a closed medial malleolus fractured: A case report. *Injury Extra.* 2006;37(5):193–195.
19. Uzel AP, Massicot R, Delatte O, Augouart D. Traumatic rupture of tibialis posterior tendon after ankle fracture. Three cases and review of the literature. *Chirurgie Orthop et reparatrice del Appareil Monteur.* 2006;92(3):283-9.
20. Ceccarelli F, Faldini C, Pagkrati S, Giannini S. Rupture of the tibialis posterior tendon in a closed ankle fracture: a case report. *Chirurgia Degli Organi di Movimento.* 2008;91(3):167–170.

21. West M, Sangani C, Toh E. Tibialis posterior tendon rupture associated with a closed medial malleolar fracture: a case report and review of the literature. *J Foot Ankle Surg.* 2010;49(6):565-9-12.
22. Chetan Sangani. Tibialis Tendon Dysfunction: Overview of Evaluation and Management. 2015;38(6):385–91.
23. Gray H. Musculoskeletal system. In *Gray's Anatomy of the Human Body*, H Gray, 20th ed. Lea & Febiger: Philadelphia;1918.
24. Saltzman C, Anderson R. *Mann's Surgery of the Foot*. 5th ed. St. Louis: Mosby; 1986.
25. Frey C, Shereff M. Tendon injuries about the ankle in athletes. *Clin Sports Med.* 1988;7:103–118.
26. Johnson KA. Tibialis posterior tendon rupture. *Clin Orthop Relat Res.* 1983 Jul-Aug;(177):140-7.
27. Jahss M. *Disorders of the Foot and Ankle. Medical and Surgical Management.* 2nd ed. WB Saunders and Co: Philadelphia; 1991.
28. Sheldon R, Simon R, editors. *Orthopaedic Basic Science.* American Academy of Orthopaedic Surgeons. Chicago; 1994.
29. Basmajian J, Stecko G. The Role Of Muscles In Arch Support Of The Foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1963;45:1184-90.
30. Bloome DM, Marymont JV, Varner KE. Variations on the insertion of the posterior tibialis tendon: a cadaveric study. *Foot Ankle Int.* 2003 Oct;24(10):780-3.
31. Brodsky JW, Baum BS, Pollo FE, Shabat S. Surgical Reconstruction of Posterior Tibial Tendon Tear in Adolescents: Report of Two Cases and Review of the Literature. *Foot & Ankle International.* 2005;26(3):218-223.
32. Conti, Stephen F. et al. Clinical Significance of Magnetic Resonance Imaging in Preoperative Planning for Reconstruction of Posterior Tibial Tendon Ruptures. *Foot & Ankle International .* 1992 May; 208 - 214.
33. Conti SF. (1994). Problemas en los tendones tibiales Posteriores en atletas. *Orthopedic Clinics of North America*; 25: 109-21

34. Ruiz F, Caldelas E, Sánchez Mónica. Epidemiología y resultados clínicos de las fracturas expuestas de la tibia. *Rev Mex Ortop Traum.* 2001 Nov.-Dic;15(6):288-295.
35. Vosoughi AR, Ravanbod H, Gilheany M, Erfani MA, Mozaffarian K. Posterior tibialis tendon rupture associated with closed medial malleolus fracture and avulsion of anterior talofibular ligament: A case report and review of the literature. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine.* 2018;25(4):232-235.
36. Cataldi C, Bacci N, Colasanti GB, Moreschini F, Muratori F, Mondanelli N, Giannotti S. Posterior Tibial Tendon Rupture Associated With Anterolateral Distal Tibial and Medial Malleolar Fracture and a Novel Pattern of Tibiofibular Syndesmotic Injury: A Case Report and Review of the Literature. *J Foot Ankle Surg.* 2020;59(5):1066-1071.
37. Lhoste-Trouilloud A. El tendón tibial posterior. *J Ultrasonido.* 2012;15(1):2-6.
38. Shahin T, Shirin S, Salman G, et al. Posterior tibialis tendon rupture concomitant with a closed medial malleolar fracture: A case report and literature review. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation.* 2021;28.
39. Bos M, Lusskin R. Acute disruption of the posterior tibial tendon associated with open-fracture dislocation of the ankle. *Foot Ankle Int.* 1997;18(12):823-6.
40. Davenport T, Kulig K, Matharu Y, Blanco C. The EdUReP Model for conservative management of tendinopathy. *Physical Therapy.* 2002;85(10):1093-1103.
41. Deland J. Adult-acquired Flatfoot Deformity. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2008;(16): 399–406.
42. Dyal CM, Feder J, Deland JT, Thompson FM. Pes planus in patients with posterior tibial tendon insufficiency: asymptomatic versus symptomatic foot. *Foot Ankle Int.* 1997 Feb;18(2):85-8.

43. Fuhrmann RA, Trommer T, Venbrocks RA. [The acquired buckling-flatfoot. A foot deformity due to obesity?]. *Der Orthopade*. 2005 Jul;34(7):682-689.
44. Arias, F. *El proyecto de Investigación*. 5th ed. Editorial Episteme, C.A:Caracas-Venezuela;2006.

ANEXOS

Anexo N°1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

A través de este documento que forma parte del proceso para la obtención del consentimiento informado, me gustaría invitarlo a participar en la investigación titulada: **INCIDENCIA DE LESIONES DEL TENDÓN TIBIAL POSTERIOR ASOCIADAS A FRACTURAS CERRADAS DE MALÉOLO MEDIAL.**

Antes de decidir, necesita entender por qué se está realizando esta investigación y en qué consistirá su participación. Por favor tómese el tiempo que usted necesite, para leer la siguiente información cuidadosamente y pregunte cualquier cosa que no comprenda. Si usted lo desea puede consultar con personas de su confianza (Familiar y/o Médico tratante) sobre la presente investigación.

Esta investigación se llevará a cabo en las instalaciones del Hospital Miguel Pérez Carreño. Esta investigación tiene como objetivo Analizar la incidencia de lesiones del tendón tibial posterior asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial en pacientes ingresados al Hospital Miguel Pérez Carreño en el periodo 2019-2021.

Con la investigación se pretende demostrar la utilidad intrínseca del manejo de los pacientes con lesiones del tendón tibial posterior asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial, que permite realizar el seguimiento para el tratamiento adecuado de estos pacientes, mejorando así el pronóstico de esta lesión, este estudio apunta a los beneficios de una estrategia diagnóstica, situación que evita retardo en el tratamiento, contribución en la disminución de las complicaciones graves, y los altos costos hospitalarios.

Su participación es **voluntaria, anónima y confidencial**; no tiene que participar forzosamente. No habrá impacto negativo alguno si decide no participar en la

investigación, y **no demeritará de ninguna manera la calidad de la atención** que reciba en el Instituto, en término de sus derechos como paciente.

Si está de acuerdo en participar, le pediremos que escriba su nombre y firme el formato de Consentimiento Informado y firme al final del mismo. Se le informa que los gastos relacionados con esta investigación que se originen a partir del momento en que, voluntariamente, acepta participar en la misma, no serán pagados por Usted. En el caso de que existan gastos adicionales originados por el desarrollo de esta investigación, serán cubiertos por el presupuesto de la misma.

Aclaraciones:

- a) Esta investigación ha sido revisada y aprobada por el Comité de ética del Hospital Miguel Pérez Carreño
- b) Su decisión de participar en la presente Investigación es **completamente voluntaria**.
- c) En el transcurso de la Investigación, usted podrá solicitar información actualizada sobre la misma, al investigador responsable.
- d) La información obtenida en esta investigación, utilizada para la identificación de cada participante será mantenida con estricta confidencialidad, conforme la normatividad vigente.
- e) Se le garantiza que usted recibirá respuesta a cualquier pregunta, duda o aclaración acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios u otros asuntos relacionados con la presente investigación.
- f) Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado.
- g) Se le comunica que esta Carta de Consentimiento Informado se elabora y firma en dos ejemplares originales, se le entregará un original y el otro lo conservará el investigador principal.

FIRMA DE CONSENTIMIENTO

Yo, _____, manifiesto que fui informado (a) del propósito, procedimientos y tiempo de participación y en pleno uso de mis facultades, es mi voluntad participar en esta investigación

**NOMBRE Y FIRMA DEL
PARTICIPANTE**
PADRE/TUTOR O
REPRESENTANTE LEGAL
(según aplique, se requiere
identificación)

**NOMBRE Y FIRMA DEL
INVESTIGADOR PRINCIPAL**

TESTIGO:

NOMBRE Y FIRMA
PARENTESCO
DOMICILIO

NOMBRE Y FIRMA
PARENTESCO
DOMICILIO

Anexo N°2. Tablas y gráficos

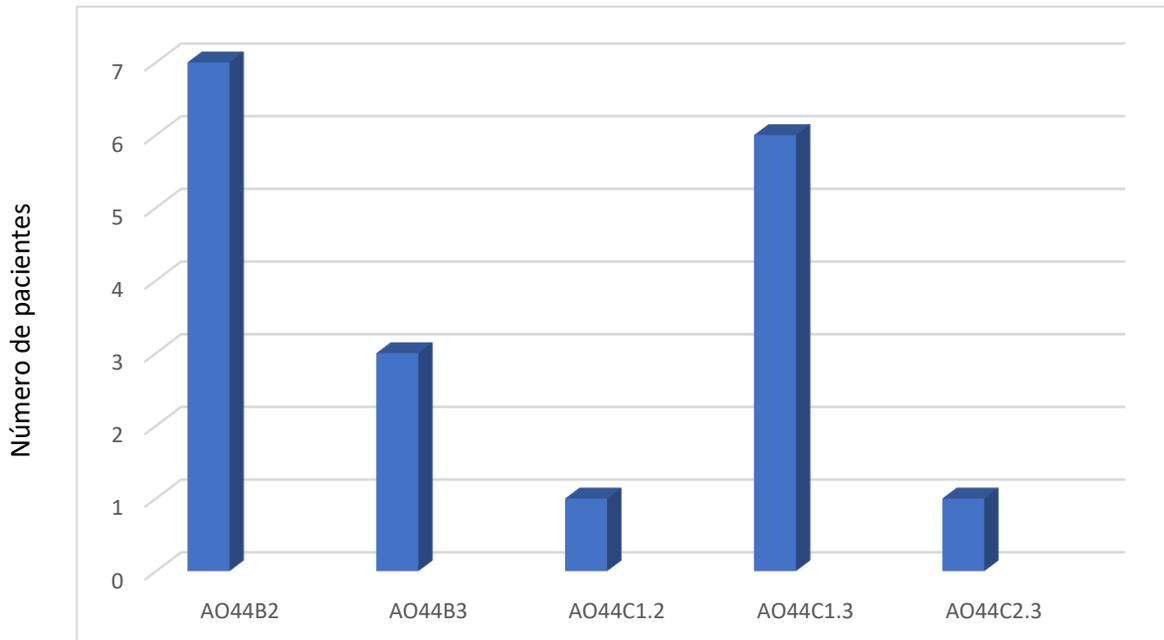
TABLA N° 1

**Frecuencia de pacientes con fracturas cerradas de maléolo medial.
Traumatología. Hospital Miguel Pérez Carreño. 2019-2021.**

TIPO DE TRAZO	Frecuencia absoluta	%
AO44B2	7	38.9
AO44B3	3	16.7
AO44C1.2	1	5.5
AO44C1.3	6	33,3
AO44C2.3	1	5.6
total	18	100
\bar{x}	3.6	

GRÁFICO N° 1.

**Frecuencia de pacientes con fracturas cerradas de maléolo medial.
Traumatología. Hospital Miguel Pérez Carreño. 2019-2021.**



Clasificación de la fractura

TABLA N° 2.

**Desviación media de la clasificación de la fractura de pacientes con
fracturas cerradas de maléolo medial. Traumatología. Hospital Miguel
Pérez Carreño. 2019-2021.**

Clasificación de la fx	f	$f - \bar{x}$	$ X_1 - \bar{x} $
AO44B2	7	$7 - 3,6 = 3,4$	3,4
AO44B3	3	$3 - 3,6 = -0,6$	0,6
AO44C1.2	1	$1 - 3,6 = -2,6$	2,6
AO44C1.3	6	$6 - 3,6 = 2,4$	2,4
AO44C2.3	1	$1 - 3,6 = -2,6$	2,6
total	18		
\bar{x}	3.6		11.6

$$D.M. = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n} =$$

D.M= 2.32

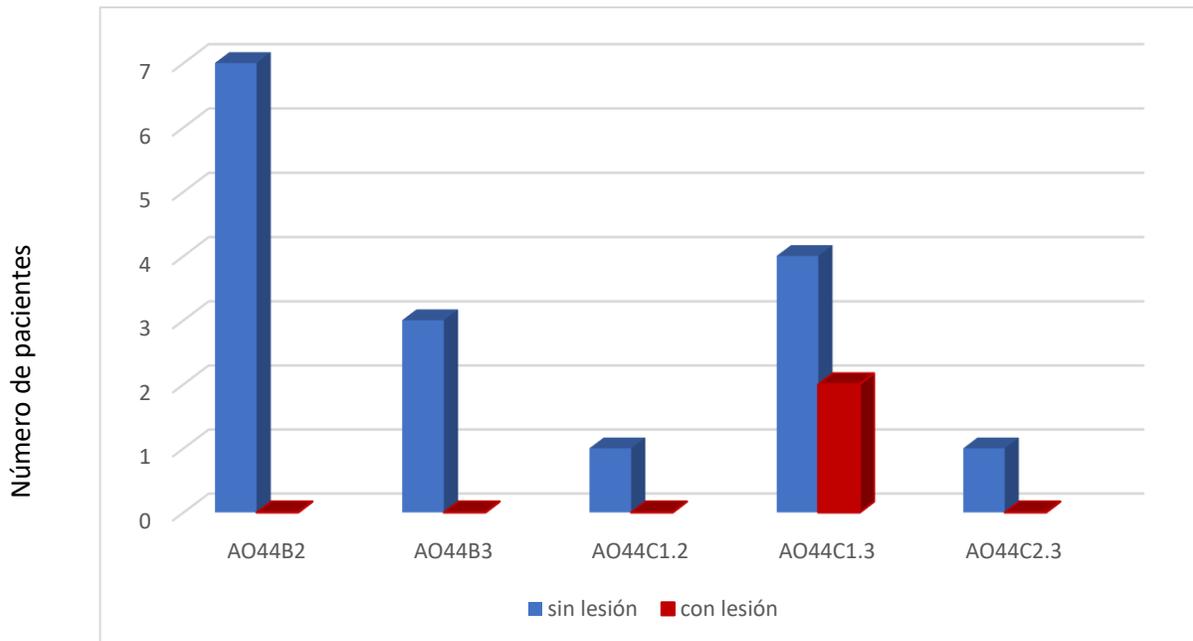
TABLA N° 3.

Relación del tipo de fractura cerrada del maléolo medial con lesión del tendón tibial posterior. Traumatología. Hospital Miguel Pérez Carreño. 2019-2021.

	AO44B2	AO44B3	AO44C1.2	AO44C1.3	AO44C2.3	TOTAL
Con lesión	0	0	0	2	0	2
Sin lesión	7	3	1	4	1	16
TOTAL	7	3	1	6	1	18

GRÁFICO N°2.

Relación del tipo de fractura cerrada del maléolo medial con lesión del tendón tibial posterior. Traumatología. Hospital Miguel Pérez Carreño. 2019-2021.



Clasificación de la fractura

Porcentaje de casos con lesión del tendón tibial posterior asociada a fracturas cerradas de maléolo medial. Traumatología. Hospital Miguel Pérez Carreño. 2019-2021

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de casos con lesiones del TTP asociadas a fracturas cerradas de maléolo medial ocurridos en HMPC. 2019 - 2021}}{\text{N}^\circ \text{ de casos con fracturas cerradas del maléolo medial ocurridos en HMPC. 2019 - 2021}} \times 100$$

$$\frac{2}{18} \times 100 = 11,11$$

Incidencia de casos con lesión del tendón tibial posterior asociada a fracturas cerradas de maléolo medial, por cada año.

Traumatología. Hospital Miguel Pérez Carreño.

$$\frac{N^\circ \text{ de casos con lesiones del TTP asociadas a fracturas cerradas de maleolo medial ocurridos en HMPC. 2019 - 2021}}{\text{periodo de tiempo en años}}$$

$$\frac{2}{3}=0.67$$

Incidencia de lesión del tendón tibial posterior asociada a fracturas cerradas de maléolo medial. Traumatología. Hospital Miguel Pérez Carreño. 2019-2021

$$\frac{N^\circ \text{ de casos con lesiones del TTP asociadas a fracturas cerradas de maleolo medial ocurridos en HMPC. 2019 - 2021}}{N^\circ \text{ de casos con fracturas cerradas del maleolo medial ocurridos en HMPC. 2019 - 2021}}$$

$$Incidencia = \frac{2}{18} = 0.11$$

Anexo N°3. Formulario de recolección de datos

