



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL ESPAÑOL DE MÉXICO



**DEFORMIDAD ANGULAR DE PERONE POSTQUIRÚRGICO EN FRACTURAS
DE TOBILLO, COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLO DE
OSTEOARTROSIS TIBIOTALAR**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA

PRESENTA

DRA. MÓNICA LETICIA GARCÍA CASILLAS

ASESOR: DR. FÉLIX GIL ORBEZO

México, D.F.

Agosto 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS

Dr. Manuel Álvarez Navarro

Jefe de enseñanza

Hospital Español de México

Dr. Félix Isaac Gil Orbezo

Jefe de servicio de Ortopedia y Traumatología y Asesor Titular de Tesis

Hospital Español de México

Dr. Cesáreo Ángel Trueba Davalillo

Profesor titular de curso de Ortopedia y Traumatología

Hospital Español de México

Dr. Cesáreo Trueba Vasavilbaso

Asesor Clínico y Metodológico

Hospital Español de México

Dr. Efraín Farías Cisneros

Asesor Metodológico

Dra. Mónica García Casillas

Residente de 4º año de especialidad Ortopedia

Hospital Español de México

AGRADECIMIENTOS

Hay tantos pensamientos en mi mente y sólo se me ocurre decir Gracias.

Gracias a mi familia quien ha sido la parte más importante dentro de mi formación, no sólo como médico, sino como persona.

Gracias a mi madre y a mi padre por que sin su apoyo incondicional nunca habría logrado tantas cosas bellas en mi vida. Por su esfuerzo y sus desvelos junto a mi. Son sin duda un ejemplo a seguir.

A Fabricio por estar a mi lado y comprenderme.

A mi hermoso hijo Bruno que desde los 4 meses tiene horario de médico, sin haber escogido esta profesión. Eres mi hijo, mi ángel, mi confidente y espero que a lo largo de la vida me consideres tu amiga como yo he considerado estos años a la mía. Eres mi ortopedista honorario.

El siguiente paso será sin duda una aventura tan emocionante como hasta ahora, espero que Dios me permita vivirla junto a ustedes.

INDICE

Resumen	1
Planteamiento del problema	3
Marco teórico	4
Justificación	18
Hipótesis	19
Objetivos	20
Metodología	21
Resultados	25
Conclusiones	26
Apéndices	27
Referencias Bibliográficas	30

DEFORMIDAD ANGULAR EN VARO O VARO POSTQUIRÚRGICO EN FRACTURAS DE TOBILLO, COMO FACTOR DE RIESGO PARA DESARROLLO DE ASTEOARTROSIS TIBIOTALAR

RESUMEN

Introducción: La articulación tibiotalar es una articulación con características especiales. Es una articulación afectada por procesos degenerativos secundarios a trauma y en menor incidencia por procesos inflamatorios, mecánicos o neoplásicos. La osteoartrosis es una patología limitante caracterizada por dolor, limitación funcional y en casos avanzados deformidad, que por ser de origen traumático primordialmente afecta a pacientes de diversos grupos de edad.

Objetivo: Determinar si las deformidades angulares en varo o valgo de peroné y maléolo medial actúan como factor de riesgo para el desarrollo de osteoartrosis de la articulación a dos años de seguimiento.

Material y métodos: 38 pacientes del Hospital Español con diagnóstico de fracturas de tobillo entre los periodos de enero del 2007 a mayo del 2010. Todos con indicación de manejo quirúrgico basado en principios AO, sin antecedentes de patologías reumáticas, fracturas expuestas o neuropatías o que hayan recibido tratamiento en otra institución. A todos se les determinó el ángulo del peroné, ($^{\circ}$ P) en la rx postquirúrgica y posteriormente se valoraron con 1 radiografía antero posterior de tobillo 2 años posteriores a evento traumático para determinar la presencia de artrosis tibio talar de acuerdo a la escala de Kellgren Lawrence.

Resultados: se realizó análisis estadístico para muestras bivariadas, con prueba estadística de Rho Spearman en la cual no se encontró relevancia estadística en la variable de angulación de peroné para desarrollo de artrosis con una p de 0.849, presentando otras

variables mayor relevancia tales como el número de maelolos afectados con p de 0.025 y la presencia de luxación tibio talar con una p de 0.006.

Conclusiones: en nuestro estudio parece tener mayor importancia el factor luxatorio y la complejidad de la fractura de tobillo en relación con el desarrollo temprano de artrosis tibio talar. Estos dos factores asociados a la presencia de lesiones en la superficie articular astragalina. Por lo tanto se desecha la hipótesis alterna y se confirma la hipótesis nula de nuestro estudio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La osteoartrosis de tobillo es una patología degenerativa que se presenta predominantemente posterior a trauma, por lo que no es una patología exclusiva de un grupo etario; afecta por igual al género femenino y masculino y en general a pacientes jóvenes en edad productiva.

Es una enfermedad degenerativa dependiente de varios factores, entre los que se han estudiado ampliamente la presencia de fracturas articulares mal reducidas, el involucro articular tanto de plafón tibial como de domo astragalino y su localización, el índice de masa corporal, entre otras. Hay estudios en los que se ha evaluado la función del peroné distal como elemento estabilizador de esta articulación, así como la relevancia de su reducción anatómica para la biomecánica de ésta, sin embargo es por mucho el factor menos estudiado en cuanto a su angulación posterior al evento quirúrgico así como la angulación del maléolo medial.

El estudio de la osteoartrosis de tobillo y sus factores de riesgo posee importancia debido a las implicaciones económicas, se aslud y psicológicas que con lleva, ya que el estándar de oro para su tratamiento en fases avanzadas continúa siendo la artrodesis con las implicaciones de pérdida de función articular.

MARCO TEORICO.

INTRODUCCIÓN

El tobillo o articulación tibiotalariana, se trata de una articulación cerrada, la cual posee limitaciones importantes; cuenta con un solo grado de libertad debido a su conformación como una unión entre espiga y mortaja , y en apoyo monopodal soporta la totalidad del peso corporal, mismo que aumenta con el contacto del pie en el suelo durante la marcha.

La articulación está compuesta por elementos óseos (tibia y peroné) y elementos ligamentarios. Los elementos ligamentarios divididos en dos sistemas principales, los ligamentos laterales externo e interno, y dos sistemas accesorios, los ligamentos anterior y posterior.



El peroné posee una angulación normal de 15° en valgo y dos de sus elementos óseos, maléolo medial y lateral conforman los ángulos Tibio maleolar lateral (TML) y tibio maleolar medial (TMM) , los cuales se miden trazando una línea centro diafisaria a la tibia e intersectando esta a dos líneas trazadas hacia la superficie articular de ambos maléolos, con medición de 52° y 53° respectivamente.

Los ligamentos laterales constituyen tejidos fibrosos con origen en el maléolo correspondiente y su inserción hacia los dos huesos del tarso posterior (astrágalo y calcáneo). El **ligamento lateral externo** (LLE) está constituido por 3 haces: 1) haz anterior o peroneoastragalino anterior, adherido al borde anterior del maléolo peroneo y se dirige hacia abajo y adelante para insertarse en el astrágalo, 2) haz medio o peroneo calcáneo, en el punto más prominente del maléolo con dirección hacia la cara externa del calcáneo, 3)

haz posterior o peroneo calcáneo, con origen en cara interna del maléolo peroneo e inserción en el tubérculo posteroexterno del astrágalo.

El **complejo ligamentario interno** (LLI) o medial se divide en dos planos, superficial y profundo. El plano profundo está constituido por dos haces tibioastragalinos 1) el haz anterior el cual se inserta en la rama interna del yugo astragalino, 2) el haz posterior, con inserción en la fosita profunda debajo de la carilla interna, sus fibras más posteriores se fijan en el tubérculo posterointerno. El plano superficial, en forma triangular, es el ligamento deltoideo. Desde su origen tibial, se expande y se inserta en el escafoides, ligamento glenoideo y apófisis menor de calcáneo.

El ligamento deltoideo es el principal estabilizador para los movimientos del talus, cuando este sufre alguna lesión, la parte distal del peroné provee a la articulación de estabilidad secundaria.

Michelsen en 1996 y Sasse en 1999, mencionan en sus trabajos los efectos del desplazamiento del peroné contra la ruptura del ligamento deltoideo en la movilidad del tobillo, encontrando que este último presenta mayor importancia para la movilidad en comparación con el peroné. Sin embargo cuando las fibras profundas del ligamento deltoideo se encuentran lesionadas en una fractura de tobillo, la reducción abierta y fijación interna del peroné distal en situación anatómica, restaura casi al 100% la cinemática del tobillo. Al mismo tiempo, esta reducción anatómica restaura la articulación tibiotalar incrementando la estabilidad.^{17, 18}

En modelos cadavéricos se ha demostrado ya que en las fracturas inestables de tobillo, la reducción inadecuada del peroné aumenta significativamente la presión de contacto en la articulación tibio talar.¹⁹

Los **ligamentos anterior y posterior** son engrosamientos capsulares. El anterior con inserción en el margen anterior de la superficie de la tibia y el posterior formado por fibras de origen tibial y peroneo que convergen en el tubérculo posterointerno del astrágalo.

La amplitud de los movimientos de flexo extensión está determinada por el desarrollo de las superficies articulares. La amplitud global en este plano será de 70-80°.

La limitación de la flexión depende de factores óseos, capsuloligamentarios y musculares. En la flexión máxima, la cara superior del cuello del astrágalo impacta con el margen anterior de la superficie tibial; la cápsula articular se tensa en su porción posterior al igual que los haces posteriores de los ligamentos laterales; se presenta resistencia tónica del tríceps. El movimiento demasiado forzado podrá entonces resultar en lesiones de la superficie articular o incluso en fracturas de del cuello del astrágalo.

La extensión de esta articulación se encuentra limitada entonces por factores parecidos a los mencionados anteriormente. En la extensión los tubérculos posteriores del astrágalo contactan con el margen posterior de la superficie de la tibia, la parte anterior de la cápsula articular se encuentra tensa y la resistencia de los músculos flexores es la que de forma inicial limita la extensión.

Ya mencionados los estabilizadores de la articulación del tobillo, cabe mencionar que cuando los movimientos de flexo extensión sobrepasan el rango permitido, alguna de las estructuras cede en forma necesaria; por lo tanto la hiperextensión puede conllevar a una luxación posterior con ruptura capsulo ligamentaria, así como la hiperflexión puede provocar una luxación anterior o una fractura del margen anterior.

Como ya habíamos mencionado anteriormente la articulación tibiotarsiana es una articulación que posee estabilidad debido también a su estrecho acoplamiento y la presencia de potentes ligamentos laterales que impiden cualquier movimiento de balanceo del astrágalo.

Cuando se produce un movimiento forzado de abducción la carilla externa del astrágalo ejerce presión sobre el maléolo peroneo y existen diversas posibilidades:

- a) La pinza maleolar se luxa por ruptura de los ligamentos tibioperoneos inferiores, encontrándose entonces movimientos de lateralidad en el astrágalo e inclusive puede realizar rotación sobre su eje longitudinal.
- b) De continuar el movimiento se presenta lesión del ligamento lateral interno (deltoideo o LLI) pudiendo inclusive ocasionarse la ruptura de éste o bien del

maléolo interno al mismo tiempo que el externo se lesiona por encima de los ligamentos tibio peroneos inferiores (fractura de Dupuytren alta)

c) Asociación de fracturas bimalleolares producidas por movimientos de abducción

Los movimientos de aducción o inversión, la mayor parte del tiempo producirán sólo esguinces de ligamento lateral externo (LLE) que generalmente son benignos sin llegar a ruptura de sus fibras.

Entonces el movimiento de la articulación tibio tarsiana pone en juego tanto la articulación peroneo tibial superior como la inferior, articulaciones que se encuentran mecánicamente unidas.

La primera en involucrarse al inicio del movimiento es la articulación tibio peroneal inferior. Inducimos por la forma del astrágalo, que la carilla tibial interna es sagital, mientras que la externa o peronea posee un plano oblicuo hacia adelante y hacia afuera. Por lo tanto la polea astragalina es de menor anchura en su porción posterior que en la anterior, teniendo una diferencia de 5 mm.

Esta articulación, tales como: el espesor del cartílago articular , mucho más delgado en el tobillo (1-1.7 mm) a diferencia de rodilla y cadera encontrándose en estudios previos una relación inversamente proporcional entre el espesor y el daño cartilaginoso articular, el área de contacto articular y propiedades mecánicas.¹ Además de lo ya mencionado, posee una muy pequeña área de contacto, de tan sólo 350 mm², en comparación con la cadera y rodilla, 1,100 mm² y 1,200 mm² respectivamente, lo que supone un mayor estrés para esta articulación.¹³

A pesar de estas características mencionadas y ser una articulación sometida a gran carga, la articulación del tobillo, a diferencia de la cadera o rodilla, raramente se ve afectada por procesos degenerativos como la osteoartritis.

Entre las causas más comunes para desarrollo de procesos degenerativos en la articulación del tobillo se encuentran las traumáticas y causas mecánicas. Menos comúnmente asociadas a artropatías inflamatorias, hemocromatosis, infección, neuropatías y tumores.

Dentro de las causas traumáticas se enlistan 1) fracturas maleolares, 2) fracturas de plafón tibial, 3) fracturas de astrágalo, 4) daño aislado osteocondral de domo astragalino. Otra causa importante es la laxitud ligamentaria crónica del complejo lateral, que conlleva a cambios degenerativos de predominio medial. La mal unión tras una fractura es sin duda alguna la primera causa de desarrollo de artrosis así como la unión en varo o valgo de la tibia distal y en tercer lugar el desarrollo de artrofibrosis.

A. Generalidades de fracturas de tobillo.

Existen dos mecanismos de lesión para la articulación del tobillo, a) directos, los más frecuentes y b) indirectos, fuerzas de rotación o fuerzas axiales. El resultado de estos mecanismos, resultan entonces en una fractura debido a la subluxación o luxación del astrágalo en la mortaja, las cuales se podrán dividir en unimaleolares, bimaleolares o trimaleolares y con diversas configuraciones.

Existen hoy en día diversas clasificaciones para las fracturas de tobillo dependiendo de su situación con respecto a la sindesmosis (Danis-Weber), de acuerdo a la posición del pie en el momento de la lesión y la dirección de la fuerza (Lauge- Hansen), características de la lesión y estabilidad articular (Tile).

A.1 Clasificación de Danis- Weber.

A: fractura de peroné por debajo de plafón tibial, por debajo de la sindesmosis que se debe a supinación del pie, puede asociarse a fractura de maelolo tibial trazo oblicuo o vertical. Equivale a la lesión por supinación- aducción de Lauge- Hansen.

B: causada por una rotación externa, que se produce a nivel de la sindesmosis. Se produce un trazo oblicuo o espiroideo. Alrededor del 50% están asociadas con rupturas de ligamento tibio peroneo anterior permaneciendo en la gran mayoría intacto el ligamento

tibio peroneo posterior. Se pueden asociar lesiones de maléolo medial y posterior. El mecanismo de Lauge- Hansen equivalente es el de supinación-eversión.

C: fractura del peroné por encima de la sindesmosis, provocando la ruptura de ésta. Casi siempre asociadas a una lesión medial, corresponden a lesión por pronación-eversión o pronación-abducción de Lauge- Hansen.



Fig. 2. Clasificación de Danis- Weber A) Fractura A de Weber, B) Fractura B de Weber, C) Fractura C de Weber

A.2 Mecanismos de lesión de Lauge- Hansen

El sistema de clasificación de lesiones de tobillo propuesto por Lauge- Hansen se basa en el conocimiento de 2 factores los cuales determinan el patrón de fracturas de tobillo; estos dos factores son 1) la posición del pie en el momento de la lesión (supinación o pronación) y 2) la dirección de la fuerza deformante (abducción, aducción, rotación externa)⁴

Lauge- Hansen entonces divide a las lesiones de tobillo en 13 subgrupos, el subgrupo más común visto clínicamente, alrededor del 60%, es aquel en el que el paciente presenta un trazo oblicuo corto en la parte distal del peroné con o sin lesión de maléolo medial y posterior (por mecanismo de supinación y rotación externa)

Estudios recientes sugieren que el mismo patrón de fractura puede ser producido en situaciones en las cuales en pie se encuentra en pronación y con una fuerza deformante de rotación externa, ocasionando entonces un trazo oblicuo corto en porción distal de peroné o en la región suprasindesmal, seguido de una lesión de maléolo medial y finalmente la ruptura del ligamento tibio peroneo posterior o bien causando una fractura avulsión del maléolo posterior.⁴

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LAUGE- HANSEN

SUPINACIÓN- ADUCCIÓN (SA)

1. Fractura por avulsión del peroné, debajo de la articulación o rotura de los ligamentos colaterales laterales.
2. Fractura vertical del maléolo medial

SUPINACIÓN- ROTACIÓN EXTERNA (SRE)

1. Rotura del ligamento tibioperoneo anterior
2. Fractura oblicua espiroidea del peroné distal
3. Rotura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura del maléolo posterior
4. Fractura del maléolo medial o ranura del ligamento deltoideo

PRONACIÓN- ABDUCCIÓN (PA)

1. Fractura del maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo
2. Rotura de los ligamentos de la sindesmosis o fractura por avulsión de sus inserciones
3. Fractura oblicua corta de trazo horizontal del peroné por encima del nivel de la articulación

PRONACIÓN- ROTACIÓN EXTERNA (PRE)

1. Fractura transversal del maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo
2. Rotura del ligamento tibioperoneo anterior
3. Fractura oblicua corta del peroné por encima del nivel de la articulación
4. Rotura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura por avulsión del borde posterolateral de la tibia

PRONACIÓN-DORSIFLEXIÓN (PD)

1. Fractura del maléolo medial
2. Fractura del margen anterior de la tibia
3. Fractura supramaleolar del peroné
4. Fractura transversal de la superficie posterior de la tibia

A.3. Clasificación AO.

Basada en la clasificación de Danis-Weber, la cual subdivide en 3 tipos por las lesiones mediales asociadas.

Las Tipo A son fracturas del peroné localizadas por debajo de la sindesmosis (infrasindegmales)

- A1: aislada
 - A1.1: ruptura de ligamentos colaterales laterales, maléolo medial intacto.

- A1.2: maléolo lateral avulsionado, maléolo medial intacto.
- A1.3: fractura trasnversa infrasindesmal, maléolo medial intacto.
- A2: con fractura asociada de maléolo medial
 - A2.1: asociación de fractura de maléolo medial, trazo oblicuo o vertical.
 - A2.2: avulsión del extremo del maléolo peroneo, con fractura oblicua o vertical del maléolo tibial.
 - A2.3: fractura transversa infrasindesmal, con fractura oblicua o vertical de maléolo medial.
- A3: con fractura posteromedial
 - A3.1: ruptura de los ligamentos colaterales laterales, con asociación de fractura de maléolo medial con extensión marginal posterior.
 - A3.2: avulsión del extremo del maléolo peroneo, con fractura de maléolo medial con extensión marginal posterior.
 - A3.3: fractura distal a la sindesmosis, con compromiso de maléolo medial también con compromiso margina posterior.

Las fracturas de tipo B son aquellas en las que el centro del trazo se localiza a nivel de la sindesmosis (transindesmal)

- B1: aisladas
 - B1.1: fractura oblicua simple a nivel de la sindesmosis, con mínimo desplazamiento a no desplazadas, sin presencia de ruptura de la sindesmosis.
 - B1.2: fractura oblicua simple a nivel de la sindesmosis en el maléolo peroneo, ruptura del ligamento tibio peroneo anterior o fractura avulsión de su inserción.

- B1.3: fractura multifragmentada a nivel de la sindeosis, con ruptura de ligamento tibioperoneo anterior o fractura avulsión de su inserción tibial.
- B2: con lesión medial asociada
 - B2.1: presencia de fractura simple de peroné en la sindeosis, desplazada. Hay evidencia de ruptura de ligamento colateral medial. Ruptura de ligamento tibio peroneo anterior, o avulsión de inserción tibial (Tillaux-Chaput) o en su porción peroneal (LeFort)
 - B2.2: fractura transindesmal, simple, desplazada, con presencia de fractura transversa u oblicua de maléolo medial, con ruptura o avulsión de complejo sindesmótico anterior.
 - B2.3: fractura transindesmal multifragmentada, con ruptura de ligamento colateral medial o fractura oblicua o transversa de maléolo medial

Las fracturas tipo C son aquellas en las que el trazo de fractura en maelolo peroneo se encuentra localizado por encima de la sindeosis (suprasindesmal)

- C1: fractura diafisaria simple del peroné.
- C2: multifragmentada suprasindesmal.
- C3: fractura proximal del peroné.

A.4. Tratamiento de las fracturas de tobillo.

Las fracturas maleolares son fracturas articulares, cuyo tratamiento pretende restablecer la anatomía normal y conseguir estabilidad que permita la movilización temprana.

Se divide en tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico. El tratamiento conservador reservado para todas aquellas fracturas estables, no desplazadas y con sindeosis íntegra, limitado únicamente para las fracturas de tipo A sin compromiso medial, así como las B con las mismas características y una vez constatada la estabilidad de la mortaja. Es

importante determinar si se ha lesionado o no el ligamento deltoideo por medio de clínica, constatando dolor en el lado interno. De confirmarse su lesión y la menor inestabilidad de la mortaja, se debe de realizar estabilización quirúrgica. Toda fractura desplazada en el tobillo se debe considerar inestable y sólo se podrá llevar a cabo la reducción anatómica mediante la reducción abierta y fijación interna estable.

Las indicaciones quirúrgicas se basan no solo en el tipo de fractura, se deben de tomar en cuenta condiciones de tejidos blandos circundantes, condiciones generales del paciente y comorbilidades tales como diabetes y osteoporosis, condiciones que pueden modificar la indicación y las técnicas de fijación.

El momento ideal para el procedimiento quirúrgico será entonces determinado por la característica de los tejidos blandos circundantes; ante la aparición de edema subcutáneo, flictenas, edema intradérmico, lo más aconsejable es demorar la intervención. Hasta que mejoren las condiciones de los tejidos blandos, el tratamiento adecuado es la manipulación cuidadosa e inmovilización con férula manteniéndose la extremidad elevada.

En la actualidad permanece controversial el uso de artroscopia de tobillo, como apoyo a la reducción abierta y fijación interna, en todos aquellos pacientes con fracturas de involucro articular en plafón tibial, esto debido a que como sabemos se requiere de visualización directa de la articulación.

La controversia de su uso se debe a que en diversos estudios realizados, los resultados no han sido concluyentes, o bien no se ha encontrado diferencia en los grupos en los cuales se realiza Reducción abierta y fijación interna (ORIF) contra el uso de reducción artroscópica y fijación interna (ARIF) Tal es el caso del estudio llevado a cabo por Thordarson et al en el cual se compararon dos grupos y a pesar de que 8 de 9 pacientes del grupo manejado con artroscopia presentaban daño articular del domo astragalino, no hubo diferencia en el resultado a los 21 meses del seguimiento, con respecto del grupo manejado con métodos convencionales.^{11, 12}

Bonasia y Rossi en su estudio reciente en el 2011 mencionan que la reducción artroscópica de este tipo de fracturas demostró mayor sensibilidad inclusive que radiografías con estrés

y RMN para detectar lesiones de la sindesmosis los cuales tienen mayor riesgo de presentar lesiones asociadas del plafón tibial y domo astragalino.¹¹

Esta propuesta del uso de artroscopia para visualización directa se debe a la alta incidencia de dolor crónico de tobillo posterior a trauma, debido la mayoría de las ocasiones a la presencia de trazos articulares mal reducidos o lesiones condrales coexistentes.

B. Osteoartritis de tobillo.

La osteoartrosis u osteoartritis es una de las patologías crónicas articulares más comunes. Se ha convertido rápidamente en un problema de salud pública debido a la carga que implica tanto médica como económicamente hablando.

Afecta tanto a personas en retiro como a personas en edad productiva debido a su etiología multifactorial.

Este padecimiento es típicamente definido como la presencia de una lesión focal en el cartílago articular, combinada con una respuesta subcondral hipertrófica (esclerosis subcondral), formación de hueso nuevo en los márgenes de la articulación (osteofitos). Se encuentran involucradas también las partes blandas circundantes, hay debilidad muscular relacionada, laxitud ligamentaria, mal alineación y sinovitis de bajo grado.

La historia natural de la osteoartritis varía, en general es un proceso progresivo que se desarrolla durante varios años, con periodos de remisión y exacerbación de los síntomas. El antecedente de traumatismo en donde se presenta daño articular, ligamentario o relacionado con luxación de la articulación puede acelerar o desencadenar la presencia de esta patología.

La sintomatología es variable y depende de la articulación afectada, la severidad del proceso, y el número de articulaciones afectadas.¹⁵

El dolor es el síntoma gatillo por el cual un paciente acude a la consulta. Este dolor de forma característica se exagera con la actividad física cotidiana, tal como caminar y

mejora con el reposo, al contrario que las enfermedades de origen inflamatorio. El dolor puede instaurarse al inicio de la actividad física o incluso horas después de realizarla, sobre todo en pacientes jóvenes. La intensidad del dolor y el daño articular radiográfico suelen no tener correlación.

Rigidez articular y limitación funcional menor de 30 minutos (en general <10 min), que se presenta por la mañana o tras periodos de reposo prolongado. La limitación funcional reflejado en la limitación para los arcos de movilidad normales para cada articulación. Esta limitación se puede deber a varias situaciones, desde dolor, disminución del espacio articular, disminución de la fuerza muscular e inestabilidad.

La articulación más afectada sin duda continúa siendo la rodilla, la prevalencia se incrementa con la edad, presentándose en alrededor del 53% en población femenina mayor de 80 años, y en el 33% del género masculino de la misma edad. Seguida por la cadera y en muy poca frecuencia presente en articulación tibio astragalina en forma primaria.¹⁴

Las causas de desarrollo de artritis postraumática son principalmente 1) mal unión, quizás la más importante, 2) alineación anómala de la extremidad posterior a la lesión, 3) daño ligamentario, como consecuencia inestabilidad articular, 4) desarrollo de artrofibrosis.⁸

Otro de los factores predictivos más importantes tomados en cuenta actualmente es la severidad del daño en el cartílago articular en el momento de presentar una lesión.^{1,8}

B.1. Prevalencia de osteoartritis de tobillo.

La prevalencia de osteoartritis postraumática de tobillo es variable. Estudios epidemiológicos sugieren que alrededor del 6% de la población se encuentra afectada por osteoartritis de rodilla y por lo menos el 10% de los adultos mayores de 65 años. La artritis de tobillo se presenta en alrededor del 6% de la población de Estados Unidos de Norteamérica y es considerada de gran impacto para la funcionalidad del paciente, comparable con aquellos con artritis de cadera, rodilla y columna.^{6,7}

Más del 70% de los pacientes con artrosis severa de tobillo es por causa postraumática, más de 7 veces en proporción lo presente en cadera o rodilla.^{5,6,7}

Reportes de hasta 14% de prevalencia en artritis postraumática está relacionada con el patrón de fractura de tobillo, con menor prevalencia en fracturas Weber A que en fracturas Weber C, de 4% y 33% respectivamente misma que se incrementa en aquellas lesiones con involucro de maléolo posterior y componente luxatorio.²

Así como el patrón de la lesión tiene relevancia en el pronóstico a largo plazo, es importante mencionar tanto la reducción anatómica de la articulación en el momento quirúrgico y tanto o más importante es la reducción del maléolo posterior.

SooHoo et. al. en su publicación reciente en 2009 reporta como complicaciones a mediano plazo el desarrollo de artrosis tibio astragalina, relacionado con la severidad de la fractura como el predictor más fuerte, siendo las fracturas trimaleolares las que representaban el más alto porcentaje de complicaciones y necesidad de cirugías de revisión y artrodesis a 5 años posterior al evento primario (1.21% comparado con 0.64% en fracturas de maléolo peroneo), mismo que se incrementa en pacientes con fracturas expuestas, diabéticos, y con disminución del porcentaje en pacientes mayores tal vez debido a decremento de la actividad física.³

El diagnóstico radiográfico se puede realizar en base a la escala de Kellgren Lawrence la cual se basa en el espacio articular, el grado de esclerosis presente en el hueso subcondral y la formación de osteofitos. Se divide en 4 grados, siendo grado 0: normal, grado 1: dudosa, con presencia de osteofito único, grado 2: mínima, con presencia de osteofitos pequeños y estrechamiento moderado de la interlínea, grado 3: moderada, osteofitos de tamaño moderado, estrechamiento de la interlínea, grado 4: severa, osteofitos, estrechamiento grave de la interlínea, quistes subcondrales.

JUSTIFICACIÓN.

Debido a la alta frecuencia, mortalidad y morbilidad, las lesiones musculoesqueléticas representan una carga económica importante en la sociedad.

Dentro de las lesiones del sistema musculoesquelético, las lesiones de tobillo son muy frecuentes, solamente sobrepasadas por las lesiones de cadera en la población de adultos mayores y ocupando el primer lugar aún en población joven con mayor esperanza de vida.

4 de cada 5 pacientes con osteoartritis de tobillo la desarrollan posterior a trauma y su desarrollo por lo menos 10 años antes que en aquellos pacientes con artritis de origen primario.

Una gran proporción de las fracturas de tobillo requieren tratamiento quirúrgico, por lo que realizar un tratamiento adecuado y reconocer factores potenciales de riesgo es esencial para optimizar los resultados posteriores al tratamiento y así evitar cirugías de salvamento que continúan siendo un problema debido a su corta sobrevida y alta morbilidad.³ Tal es el caso de la artrodesis de la articulación tibio astragalina, el estándar de oro para tratamiento de artritis terminal de tobillo, en donde se cambia el eje de carga del tobillo condicionando afección de la articulación subtalar y otras del pie.^{3,5}

En estudios realizados previamente se han estudiado factores de riesgo tales como la diabetes mellitus, la relación con índice de masa corporal (IMC), correlación con la luxación de la articulación tibio astragalina, la lesión del cartílago articular. En este estudio descriptivo se planea correlacionar las deformidades angulares del tobillo en relación con el desarrollo de artrosis y la percepción del paciente con respecto a su estado de salud.

HIPOTESIS

HIPÓTESIS ALTERNA

Los pacientes con fracturas de tobillo, los cuales son sometidos a procedimientos quirúrgicos y que presentan deformidades angulares, ya sea en valgo o varo del peroné, tienen mayor riesgo de presentar artrosis tibio talar en comparación con aquellos reducidos anatómicamente. Esto debido a la modificación de la carga en la articulación del tobillo y por lo tanto en la superficie astragalina.

HIPÓTESIS NULA

No hay relación entre la angulación del peroné, tras la reducción abierta y fijación interna, con el desarrollo de artrosis en la articulación tibio talar a dos años, siendo más importantes otros factores como el patrón de fractura, componente luxatorio y lesiones en el cartílago articular.

OBJETIVOS.

GENERAL

Determinar la relación entre el ángulo postquirúrgico del peroné y el desarrollo de artrosis, en relación a cambios radiográficos, de acuerdo a la escala de Kellgren- Lawrence a dos años del evento traumático.

METODOLOGÍA

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio observacional retrolectivo.

DESCRIPCIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO

Se seleccionaron todos los pacientes con diagnóstico de fracturas de tobillo en el periodo de enero del 2007 a mayo del 2010 con criterios quirúrgicos y manejados dentro del Hospital Español de México. Se obtuvo una muestra inicial de 70 pacientes. La muestra final fue de 38 pacientes en los cuales se midió la angulación del peroné en el postquirúrgico inmediato así como a los años del evento quirúrgico para valorar el espacio articular, la formación de osteofitos y esclerosis subcondral para clasificarlos según los criterios radiográficos de Kellgren Lawrence para artrosis.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con fractura de tobillo
- Con indicación de manejo quirúrgico
- Mayores de 18 años

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Menores de 18 años
- Con manejo conservador
- Antecedente de neuropatía

- Antecedente de patologías articulares
 - Artritis reumatoide
 - Artropatía por cristales
- Fracturas expuestas Grado III de Gustilo Anderson
- Individuos manejados en otra institución

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que no contaban con radiografías de control postquirúrgico
- Defunciones
- Pacientes que no acudieron a cita de seguimiento con control radiográfico

DESCRIPCION DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

- Variables independientes:
 - Angulación del peroné: <14° 14-16° >16°
- Variables dependientes:
 - Escala de Kellgren Lawrence
 - Edad: en años
 - Género: masculino femenino
 - Luxación: con sin
 - Número de maléolos: 1 2 3
 - Clasificación de Weber: A B C

Tipo de variable	Nombre	Características	Escala de medición	Niveles
Independientes	Angulación del peroné	Numérico	escalar	
Dependientes	Kellgren-Lawrence	Categórica	Nominal	1= sin artrosis 2= con artrosis
	Edad	Numérica	Escalar	
	Genero	Categórica	Nominal	1= femenino 2= masculino
	Luxación tibio-talar	Categórica	Nominal	1= con 2= sin
	Número de maleolos	Numérica	Escalar	1= unimaleolar 2= bimaleolar 3= trimaleolar
	Clasificación de Weber	Categórica	Nominal	1= A 2= B 3= C

PROCEDIMIENTOS

1. Se tomaron radiografías en el postquirúrgico inmediato con la finalidad de medir tanto el espacio articular en la articulación tibioastragalina como la angulación del peroné.
2. Se clasificó inicialmente en terciles como variable categórica el primer grupo con angulación de peroné $<14^\circ$, de $14-16^\circ$ y un tercer grupo $>16^\circ$ como variable categorica y posteriormente como variable numérica para realizar a análisis estadístico.
3. Se tomaron radiografías en posición AP del tobillo afectado a los 2 años del evento quirúrgico, en las cuales se valoró nuevamente el espacio articular, la presencia de osteofitos, esclerosis subcondral para clasificarlos según la escala de Kellgren-Lawrence.

PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO

Se realiza prueba de Kolmogorov – Smirnov la cual da como resultado una distribución normal.

Posteriormente se realizó la prueba estadística con Rho- Spearman para correlaciones bivariadas.

RESULTADOS.

Se recabaron datos de 70 pacientes con fracturas de tobillo en el periodo de enero del 2007 a mayo del 2010, de los cuales se excluyeron a 2 (2.85%) por ser portadores de Artritis reumatoide, 4 (5.7%) con antecedente de neuropatía diabética, 1 (1.42%) con fractura expuesta Grado IIC de Gustilo Anderson por presentar importante pérdida ósea y compromiso neuro vascular , 1 (1.42%) que fue atendido en otra institución. Del total de la muestra obtenida 4 (5.71) pacientes se excluyeron por defunción, 8 no contaban con radiografías postquirúrgicas y 12 más no asistieron a consulta de seguimiento.

38 pacientes fueron admitidos en el estudio, 25 mujeres (65.78%), 13 hombres (34.2%), entre 21 y 86 años de edad con media de 48.9 años, con rango de 65 años y desviación estándar de 17.8.

Distribuidos con diagnóstico de fractura de tobillo Weber A 2 pacientes (5.2%) ambas trimaleolares con componente luxatorio, 31 Weber B (81.5%) 7 con componente luxatorio, y 5 Weber C (13.15%) 2 con luxación tibio talar a su llegada,. (Ver Tabla 1 y 2).

13 pacientes con lesión unimaleolar, 8 con fracturas bimaleolares y 17 con fracturas con compromiso trimaleolar. (Ver tabla 3)

Dentro de la primer tercila correspondiente a aquellos pacientes con angulación del peroné menor a 14° de un total de 6 pacientes, 4(6.6%) presentaron cambios radiográficos correspondientes a Grado I de Kellgren Lawrence (dudoso), mientras que sólo 2 pacientes (33.33%) presentaron cambios radiográficos GradoII (artrosis leve) . Catalogándose Grado 0 y I como ausencia de artosis y Grado II, III y IV como presencia de artrosis tibio talar. (ver Tabla 6)

Dentro del 2° grupo con angulación del peroné en rango de 14-16° se encontraron 10 pacientes, de los cuales 3(30%) no presentaron ningún cambio radiográfico, 1 (10%) con cambios dudosos, 5(50%) con Kellgren- Lawrence Grado II o artrosis leve y 1 (10%) con cambios de artrosis moderada. El tercer grupo de pacientes correspondiente a aquellos que

presentaron angulación mayor de 16° en el postquirúrgico, equivale a una muestra de 22 pacientes. En dicho grupo 7 pacientes (31.81%) no presentan cambios radiográficos relacionados con artrosis, 5 (22.72%) presentan cambios dudosos correspondientes a Grado I de Kellgren Lawrence, 7 (31.81%) con artrosis leve, 2 (9.09%) con grado moderado de artrosis y 1 paciente (4.54%) con artrosis severa, con cambios radiográficos importantes correspondientes en la escala radiográfica a Grado IV.

Al realizar pruebas no paramétricas con Rho de Spearman, no se encontró significancia estadística al correlacionar artrosis contra la angulación del peroné (p 0.849), sin embargo se encuentra que tiene mayor relevancia para el desarrollo de patología degenerativa la complejidad de la fractura, considerando el número de maléolos afectados (p 0.025) y en relación a la presencia de luxación de la articulación tibio talar (p 0.006), considerando significancia estadística con una p de 0.05.

CONCLUSIONES

Parece tener mayor relevancia la presencia de otros factores relacionados con el patrón de fractura, presencia de luxación de la articulación tibio talar en el momento de la lesión, la presencia o ausencia de lesiones del cartílago articular, así como la localización del trazo de fractura en la región articular del plafón tibial, para el desarrollo de artrosis.

No se demostró en el estudio la relación de la mala alineación del peroné posterior a la reducción abierta y fijación interna con el evento estudiado.

Se requiere para confirmarlo un estudio con mayor número de pacientes así como casos y controles para determinar la presencia de variantes anatómicas en los pacientes estudiados.

APENDICES

Tabla 1. Distribución por sexo

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Femenino	25	65.8	65.8	65.8
	Masculino	13	34.2	34.2	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 2. Distribución por diagnóstico

		Weber			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	A	2	5.3	5.3	5.3
	B	31	81.6	81.6	86.8
	C	5	13.2	13.2	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 3. Número de maléolos afectados

		Número de Maleolos			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1.00	13	34.2	34.2	34.2
	2.00	8	21.1	21.1	55.3
	3.00	17	44.7	44.7	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 4. Asociación con luxación tibio talar

		Luxación			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	11	28.9	28.9	28.9
	No	27	71.1	71.1	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 5. Angulación de peroné

		Angulación			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	<14	4	10.5	10.5	10.5
	14-16	13	34.2	34.2	44.7
	>16	21	55.3	55.3	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 6. Distribución por presencia de artrosis.

		Kellgren			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sin Artrosis	20	52.6	52.6	52.6
	Con Artrosis	18	47.4	47.4	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tabla 7. Análisis bivariado

Rho de Spearman	Angulación	Coefficiente de correlación	1.000	.002	.010	-.181	-.105
		Sig. (bilateral)	.	.988	.951	.278	.531
		N	38	38	38	38	38
Kellgren		Coefficiente de correlación	.002	1.000	-.018	.115	-.171
		Sig. (bilateral)	.988	.	.917	.490	.305
		N	38	38	38	38	38
Sexo		Coefficiente de correlación	.010	-.018	1.000	.013	.124
		Sig. (bilateral)	.951	.917	.	.940	.459
		N	38	38	38	38	38
Edad		Coefficiente de correlación	-.181	.115	.013	1.000	-.212
		Sig. (bilateral)	.278	.490	.940	.	.201
		N	38	38	38	38	38
Weber		Coefficiente de correlación	-.105	-.171	.124	-.212	1.000
		Sig. (bilateral)	.531	.305	.459	.201	.
		N	38	38	38	38	38
Número de Maleolos		Coefficiente de correlación	.013	.362*	-.144	-.070	-.014
		Sig. (bilateral)	.936	.025	.387	.676	.933
		N	38	38	38	38	38
Luxación		Coefficiente de correlación	.032	-.440**	-.029	-.204	.106
		Sig. (bilateral)	.849	.006	.863	.220	.527
		N	38	38	38	38	38
Angulación		Coefficiente de correlación	.833**	-.092	.048	-.137	.056
		Sig. (bilateral)	.000	.583	.773	.412	.739
		N	38	38	38	38	38

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Rhys H. Tomas, BSC, Timothy R. Daniels, MD.** Ankle Arthritis, Current Concepts Review, The Journal of Bone and Joint Surgery, may 2003; 85-A: 923-935.
2. **Weber BG.** Fractures of the ankle joint and the astragalus . New aspects in the diagnosis and treatment . 1981; 355:421-5. Langenbecks Arch Chir. Germany
3. **Nelson F. SooHoo, MD et. al.** Complication rates following open reduction and internal fixation of ankle fractures, The Journal of Bone and Joint Surgery, may 2009; 91: 1042-1049
4. **Naoki Haraguchi, MD.** A new interpretation of the mechanism of ankle fracture. The Journal of Bone and Joint Surgery. April 2009; 91: 821-829
5. **Ava D. Segal, MS.** Functional limitations associated with End-Stage Ankle Arthritis. The Journal of Bone and Joint Surgery. 2012; 94: 777-83
6. **Agel J, Coetzee JC, et. al.** Functional limitations of patients with end-stage ankle arthrosis. Foot Ankle Int. 2005; 26: 537-9
7. **Glazebrook M, Daniels T, et. al.** Comparison of health related quality of life between patients with end stage ankle and hip arthrosis. The Journal of Bone and Joint Surgery. 2008; 90: 499-505.
8. **Sjoerd A. Stufkens, MD.** Cartilage lesions and the development of Osteoarthritis After Internal Fixation of Ankle Fractures. The Journal Of Bone and Joint Surgery. 2010; 92: 279-86.
9. **Thomas R, Daniels TR, Parker K.** Gait analysis and functional outcomes following ankle arthrodesis for isolated ankle arthritis. The Journal Of Bone and Joint Surgery. 2006; 88: 526-35.
10. **Pirou P, Culpan P, Mullins M, Judet T.** Ankle replacement versus arthrodesis: a comparative gait analysis study. Foot ankle Int. 2008; 29: 3-9.

11. **Davide E. Bonasia, MD, Roberto Rossi, MD.** The Role of Arthroscopy in the management of fractures about the ankle. *Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2011; 19: 226-235.
12. **Thordarson DB, Bains R, Shepherd LE.** The role of ankle arthroscopy on the surgical management of ankle fractures. *Foot ankle Int.* 2001; 22 (2): 123-125.
13. **Loretta B. Chou, MD, Michael T. Coughlin, MD.** Osteoarthritis of the ankle: The Role of Arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* May 2008; 16: 249-259.
14. **Peat G. Croft P.** Clinical Assessment of the Osteoarthritis patient. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2001; 15: 527- 544
15. **McAlindon T.E., Cooper C., Kirwan J.R.** Determinants of disability in osteoarthritis of the knee. *Ann Rheum Dis.* 1993; 52: 258- 262.
16. **Alice Chu, MD, Lon Weiner, MD.** Distal Fibula Malunions. *Journal Of American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2009; 17: 220-230.
17. **Sasse M, Nigg BM.** Tibiotalar motion: effect of the fibular displacement and deltoid ligament transaction. In vitro study. *Foot and ankle Int* 1999; 20: 733- 737.
18. **Michelsen JD, Ahn UM, Helgemo SL.** Motion of the ankle in a simulated supination-external rotation fracture model. *Journal of bone and joint surgery Am.* 1996; 78: 1024-1031.
19. **Thordarson DB, Motamed S, Hedman T.** The effect of fibular malreduction on contact pressures in an ankle fracture malunion model. *The Journal of Bone and Joint Surgery Am.* 1997; 79: 1809-1815.
20. **Davide E. Bonasia, MD, Roberto Rossi, MD.** The role of arthroscopy in the management of Fractures about The Ankle. *The Journal of The American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2011; 19: 226-235.
21. **Cheng YM, Huang PJ, Hung SH, Chen TB, Lin SY.** The surgical treatment for degenerative disease of the ankle. *Int Orthop.* 2000;24:36-9.
22. **Lee HS, Wapner KL, Park SS, Kim JS, Lee DH, Sohn DW.** Ligament reconstruction and calcaneal osteotomy for osteoarthritis of the ankle. *Foot Ankle Int.* 2009;30:475-80.

23. **Mazur JM, Schwartz E, Simon SR.** Ankle arthrodesis. Long-term follow-up with gait analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:964-75.
24. **Sasse M, Nigg BM, Stefanyshyn DJ.** Tibiotalar motion: Effect of fibular displacement and deltoid ligament transaction. In vitro study. *Foot Ankle Int* 1999;20:733-737.
25. **Tochigi Y, Rudert MJ, Saltzman CL, Amendola A, Brown TD:** Contribution of articular surface geometry to ankle stabilization. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:2704-2713.
26. **Pankovich AM, Shivaram MS.** Anatomical basis of variability in injuries of the medial malleolus and the deltoid ligament: I. Anatomical studies. *Acta Orthop Scand* 1979;50:217-223.
27. **Giannini S, Buda R, Faldini C, et al.** The treatment of severe posttraumatic arthritis of the ankle joint. *J Bone Joint Surg Am* 2007;(suppl 3):15-28.
28. **Ward AJ, Ackroyd CE, Baker AS.** Late lengthening of the fibula for malaligned ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:714-717.
29. **Leeds HC, Ehrlich MG.** Instability of the distal tibiofibular syndesmosis after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66: 490-503.
30. **Lantz BA, McAndrew M, Scioli M, Fitzrandolph RL.** The effect of concomitant chondral injuries accompanying operatively reduced malleolar fractures. *J Orthop Trauma.* 1991;5:125-8.
31. **Marsh JL, Buckwalter J, Gelberman R, Dirschl D, Olson S, Brown T, Llinias A.** Articular fractures: does an anatomic reduction really change the result? *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:1259-71.