

Artículo original

Evaluación por tomografía computarizada de diastasis de la sindesmosis en fracturas de tobillo tipo B y C de AO/OTA

Paredes-Vázquez R,* Sesma-Villalpando RA,** Herrera-Tenorio G,*** Romero-Ogawa T****

Hospital General de Puebla «Dr. Eduardo Vázquez Navarro»

RESUMEN. *Antecedentes:* Hay variantes anatómicas en la sindesmosis tibioperonea que provocan que los criterios radiográficos de lesión de la misma no sean constantes. *Objetivo:* Determinar diastasis sindesmal mediante tomografía computarizada (TAC) en fracturas de tobillo tipo B y C (AO/OTA) y relacionar las variantes anatómicas en la incisura tibial con la separación del peroné. *Material y métodos:* Escrutinio comparativo, transversal y prolectivo que incluyó a todos los pacientes con fractura de tobillo tipo B y C (AO/TA) que completaran su evaluación radiográfica y por TAC. Los parámetros radiográficos fueron el espacio claro tibioperoneo, el solapamiento tibioperoneo y el espacio claro interno; por TAC se midió la longitud, profundidad y forma de la incisura tibial. El método estadístico utilizado fue χ^2 . *Resultados:* Fueron 17 pacientes: 8 mujeres (47%) y 9 hombres (53%), con una edad promedio de 41 años. Catorce (82%) con fractura a nivel sindesmal y 3 suprasindesmales. Por TAC se encontraron 10 incisuras cóncavas, 4 irregulares y 3 planas. La profundidad media de la incisura fue de 2.82 ± 0.89 mm, anchura promedio de 22.18 ± 3.04 . No hubo diastasis sindesmal radiográficamente en 6 casos (35.2%) y por TAC sólo 3 (17.7%) de éstos. El diagnóstico de diastasis sindesmal se hizo en 11 por radiografías simples (64.8%) y con TAC en 14 (82.3%) ($p = 0.043$). *Conclusión:* La radiografía es cuestionable para defi-

ABSTRACT. *Background:* There are anatomical variants of the tibiofibular syndesmosis that lead to changes in the radiographic criteria applied to its injury. *Objective:* To determine the syndesmotic diastasis using CAT scan in B and C (AO/OTA) ankle fractures and relate the anatomical variants of the tibial incisure with the separation from the fibula. *Material and methods:* Comparative, cross-sectional and prolective screening that included all patients with B and C (AO/OTA) ankle fractures who completed their X-ray and CAT scan assessment. The radiographic parameters included the tibiofibular clearance, tibiofibular overlapping and the internal clearance. The length, depth and shape of the tibial incisure were measured with CAT scan. The statistical method used was the χ^2 . *Results:* The total number of patients was 17: 8 females (47%) and 9 males (53%), with a mean age of 41 years. Fourteen (82%) had a syndesmotic fracture and 3 had suprasyndesmotic fractures. The CAT scan found 10 concave incisures, 4 irregular and 3 flat ones. The mean depth of the incisure was 2.82 ± 0.89 mm, and the mean width was 22.18 ± 3.04 . No syndesmotic diastasis was detected radiographically in 6 cases (35.2%); the CAT scan only detected 3 of them (17.7%). The diagnosis of syndesmotic diastasis was made with plain X-rays in 11 cases (64.8%) and with CAT scan in 14 (82.3%) ($p = 0.043$). *Conclusion:* The X-rays are questionable to define the

Nivel de evidencia: III (Act Ortop Mex, 2011)

* Médico residente de 4to año de Ortopedia.

** Jefe del Servicio de Ortopedia.

*** Médico Ortopedista. Cirujano de Mano adscrito al Servicio de Ortopedia.

**** Genetista. Docente de la Maestría en Ciencias Médicas. Facultad de Medicina BUAP.

Dirección para correspondencia:

Dr. Roberto Paredes Vázquez

Manuel Montes Collantes Núm. 18 Colonia La Era. Querétaro, Qro.

C. P. 76150. Tel (442) 2 14 00 74 y (045) 22 21 92 00 81

E-mail: rparedes_doc@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

nir la diastasis sindestmal, por ello la TAC debe ser considerada cuando el diagnóstico es dudoso.

Palabras clave: tomografía computarizada; fractura, diastasis, radiología.

syndesmotic diastasis, so the CAT scan should be considered in cases of a doubtful diagnosis.

Key words: tomography, fracture, ankle, diastasis, radiology.

Introducción

Las fracturas de tobillo están dentro de las lesiones ortopédicas más comunes,¹ se ha encontrado una incidencia de 107 fracturas de tobillo por cada 100,000 personas por año.

La estabilidad del tobillo frente a una fractura está dada por la ruptura de la arquitectura ósea y de las estructuras capsuloligamentarias.¹⁻³ De estas últimas estructuras, el complejo ligamentario de la sindesmosis tiene como función mantener una relación estrecha entre la tibia distal y el peroné.

Si la lesión sindestmal se presenta, aparece la diastasis tibioperonea. Cuando esto ocurre, junto con la lesión de la cara medial (fragmento deltoideo o fractura del maléolo medial), el astrágalo puede desplazarse lateralmente provocando apertura en la sindesmosis que resulta en un aumento del contacto talo-tibial y estrés del mismo con una artrosis temprana y malos resultados clínicos.⁴⁻⁹

A pesar de contar con índices radiográficos de integridad de la sindesmosis y estabilidad articular del tobillo, actualmente existe controversia en cuanto a la utilidad y la fiabilidad de las mediciones radiográficas careciendo de un parámetro óptimo para identificar lesiones sindestmales.⁹⁻²⁴

Nielson y cols.¹⁰ subrayan que las mediciones radiográficas tradicionales aisladas no deberían ser tomadas en cuenta para determinar si la sindesmosis está intacta y tomar decisiones terapéuticas en los casos cuestionables; otros estudios alternativos como la TAC o la resonancia magnética e incluso la artroscopia pueden ayudar a un mejor diagnóstico preoperatorio.

Beumer¹¹ en el 2003 realizó un estudio experimental con modelos cadavéricos, colocándolos en un inclinómetro, con el objetivo de encontrar la posición óptima del tobillo y el parámetro de medición más adecuado para evaluar la integridad de la sindesmosis por radiografías simples, el cual llegó a la conclusión de que no existe un parámetro ideal ni la posición adecuada incluso bajo condiciones óptimas en el laboratorio.

Existen varios estudios que demuestran la presencia de variaciones anatómicas en cuanto a la relación tibioperonea distal, lo que provoca que los criterios radiográficos no sean constantes.^{13,14,16-18,20,23,25}

Ebraheim y cols.^{13,14} reportaron dos trabajos de investigación con modelos cadavéricos, tomando imágenes por TAC a nivel sindestmal y registraron las variantes anatómicas de la incisura tibial y estructuras sindestmales en cada uno de los modelos. El estudio tomográfico reportó cambios en la forma de la incisura pudiendo ser ésta cóncava, irregular e

incluso convexa; así como también cambios en la anchura y profundidad de la misma. Reportando que existen diferencias en el tamaño y forma de los tubérculos tibiales que conforman la incisura y observaron que el ángulo conformado entre éstos modifica la profundidad de la incisura.

Con lo demostrado por Ebraheim,^{13,14} se afirma que los resultados de las mediciones tradicionales por radiografías simples se modifican debido a variantes anatómicas presentes en la incisura peronea de la tibia, predisponiendo al peroné a desplazarse cuando se asocia a una fractura del tobillo. Sugiriendo así otros estudios como la TAC y la resonancia magnética para evaluar lesiones sindestmales en traumatismos de tobillo.

En otro estudio, Ebraheim y colaboradores¹⁴ trabajaron con otros modelos cadavéricos seccionándoles los ligamentos que integran la sindesmosis y colocando insertos de plásticos invisibles a los rayos X para simular una diastasis tibioperonea. Se tomaron varias proyecciones radiográficas y TAC comprobando que toda diastasis mínima de 1 ó 2 mm e incluso 50% de separación con el inserto de 3 mm no fue observada en la radiografía convencional y sí pudieron ser detectadas por la tomografía computarizada.

Para el 2003 Ebraheim y cols.¹⁹ evaluaron por TAC a 7 pacientes con fracturas de tobillo tipo B asociadas con lesión del ligamento deltoideo para buscar luxación del peroné, presencia de fractura del maléolo posterior y para medir la profundidad de la incisura peronea de la tibia y así relacionarla con diastasis sindestmal. En todos los pacientes se pudo observar la disrupción de la sindesmosis con incisura peronea de la tibia poco profunda y en tres pacientes la TAC mostró luxación anterior del peroné que no se apreció en las radiografías preoperatorias, concluyendo que por TAC se encontró disrupción de la sindesmosis en todos los casos, siendo difícil su valoración por radiografías convencionales.

Harper y colaboradores²⁶ sugirieron la comparación por TAC del tobillo lesionado con el tobillo sano como una técnica más precisa para detectar rotaciones del peroné mínimas cuando por radiografías simples la sindesmosis es aparentemente normal.

Aunque ya se han reportado las características morfológicas de la incisura tibial y su relación con la predisposición de diastasis sindestmal, muchos de los trabajos publicados son en modelos cadavéricos^{11,13,14,16,27-29}

La mayor serie publicada acerca de las características tomográficas de la incisura tibial fue reportada en el 2009 por Elgafy H¹⁷ quien trabajó en población anglosajona, presen-

tando a 100 pacientes sin antecedentes de lesión en tobillo, realizándoles este estudio de imagen, encontrando cambios en la forma y profundidad de la misma en mujeres y hombres, concluyendo que el estudio tomográfico es útil para la valoración preoperatoria de las fracturas complejas de tobillo y para determinar si existe diastasis sindesmal cuando el diagnóstico no es confirmatorio por radiografías simples.

El propósito del presente trabajo fue determinar diastasis sindesmal mediante TAC en fracturas de tobillo tipo B y C (AO/OTA) y relacionar las variantes anatómicas en la incisura tibial con la separación del peroné en este tipo de fracturas en nuestra población.

Material y métodos

Estudio comparativo, transversal y prolectivo que incluyó a todos los pacientes que ingresaron al Servicio de Ortopedia del Hospital General de Puebla, con diagnóstico de fractura de tobillo tipo B y C (AO/TA) que completaran su valoración radiográfica y por TAC durante el período Noviembre 2008 a Diciembre 2009. Excluyéndose pacientes pediátricos, fracturas expuestas y fracturas no recientes.

El estudio radiográfico completo para la valoración de la presencia de diastasis sindesmal incluyó la radiografía anteroposterior y radiografía de mortaja. La primera se tomó con el paciente en decúbito supino con el pie colocado verticalmente y centrado en el chasis realizando flexión neutra del tobillo a 90° entrando el rayo perpendicular al chasis y centrado sobre la articulación tibioastragalina (de 1 a 2 cm proximal a los maléolos que se deben de palpar). La proyección de mortaja es igual a la anteriormente descrita pero con la pierna con 15 a 20° de rotación medial. En el presente estudio, el investigador principal siempre posicionó a todos y cada uno de los pacientes antes de la toma de los estudios de imagen.

Los parámetros a medir por radiografías simples fueron el espacio claro tibioperoneo (ECTP), el solapamiento tibio-peroneo (STP) y el espacio claro interno (ECI). El ECTP se mide como la distancia horizontal del borde lateral del maléolo posterior de la tibia al borde medial del peroné en el punto donde el maléolo posterior es más amplio. Sus rangos normales son de 4 a 6 mm.

El STP es la distancia horizontal entre el borde medial del peroné y el borde lateral de la prominencia tibial anterior. Sus rangos normales van de 7 a 10 mm. El ECI es la distancia medida entre el aspecto lateral del maléolo medial y el borde medial del domo astragalino. Un valor mayor de 4 mm es considerado anormal.

Se trabajó con un tomógrafo marca Siemens modelo Somatom AR.Tx con número de serie 12607 con los pacientes en decúbito supino y con ambos pies colocados en un sujetador, se retiró previamente cualquier férula de inmovilización que pudiera dificultar la técnica del estudio. Con el pie en posición neutra y sin rotación se introdujo en el gantry del tomógrafo para tomar cortes de 2 mm a partir de la línea articular. Las mediciones de la sindesmosis se realizaron a

1 cm de la línea articular y los datos se vaciaron en el formato correspondiente.

La anchura de la incisura se mide como una línea que va desde el punto más profundo de la misma hacia otra línea que es perpendicular a la primera y que es tangente a ambos tubérculos tibiales. También se registraron otros hallazgos en la sindesmosis tibioperonea como la subluxación del peroné y fragmentos libres dentro de la incisura tibial que alteren la relación tibioperonea distal.

Una vez obtenidas todas las mediciones radiográficas con el goniómetro, se vaciaron todos estos datos en el formato de recolección correspondiente, para después comparar el diagnóstico de diastasis sindesmal radiológico con el diagnóstico tomográfico. Una vez registrados los datos de la TAC, se hizo una categorización de la forma de la incisura tibial así como la medición en milímetros de la profundidad y anchura de la misma, posteriormente se registró con el tomógrafo la presencia o no de diastasis sindesmal comparado con el tobillo sano.

Los datos fueron capturados en una hoja de cálculo excel y para la prueba de hipótesis se empleó χ^2 en una tabla de salida 2 x 2.

Resultados

Se presentaron 17 pacientes, de los cuales 8 fueron mujeres (47%) y 9 hombres (53%) con una edad promedio de 41 años \pm 14 siendo en mujeres el promedio de 42 años \pm 16.58 (edad mínima 23 a 65 años) y en hombres el promedio fue de 40 \pm 12.37 (22 – 65 años).

En cuanto a la frecuencia del tipo de fractura, la más prevalente fue a nivel sindesmal o tipo 44B de la clasificación AO/OTA (82%) y sólo 2 casos (18%) con fractura por arriba de la sindesmosis. De las fracturas a nivel sindesmal la más común fue la fractura trimaleolar con el peroné con trazo complejo en 5 casos, siguiéndole la fractura bimalleolar con trazo complejo del peroné.

En la relación del diagnóstico con la diastasis tibioperonea las fracturas 44B3.2 fueron las que más la presentaron (4 de 5 casos). Se encontraron 3 casos sin diastasis sindesmal en fracturas tipo 44B1.1, 44B2.2 y 44B3.1 con un solo caso para cada uno de estos tipos.

Por la valoración con la tomografía computarizada se encontraron variantes anatómicas en cuanto a la forma de la incisura de la tibia, la anchura de la misma y su profundidad en milímetros. Se encontraron 10 incisuras cóncavas de toda la población estudiada (58.83%), 4 irregulares (23.52%) y 3 planas (17.65%) (*Figura 1*).

Por la relación de la forma de la incisura y el género, en los hombres se presentaron 6 incisuras cóncavas, 1 plana y 2 irregulares mientras que en las mujeres sólo 4 fueron cóncavas, 2 planas y 2 irregulares.

Relacionando la forma de la incisura con la presencia o no de diastasis, se observaron 10 casos de diastasis en la forma cóncava (71.42%), dos casos de diastasis en la forma plana (14.29%) y dos en las irregulares (14.29%), lo que muestra una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.005$).

La profundidad media de la incisura en nuestro estudio fue de $2.82 \text{ mm} \pm 0.89$ (de 1 a 4 mm). Por su forma y profundidad la incisura cóncava presentó una media de 3.1 mm, la incisura plana 1.67 mm y para la irregular 3 mm (*Figura 2*).

En cuanto a la profundidad y su relación con el género: en las mujeres la profundidad promedio de la incisura fue de $2.75 \text{ mm} \pm 1.03$ (de 1 a 4 mm) y en los hombres de 2.89 ± 0.601 (de 2 a 4 mm).

Relacionando la profundidad de la incisura y la presencia de diastasis, se presentaron 8 casos de diastasis en las incisuras con profundidad de 3 mm (57.14%), 3 casos con una profundidad de 3 mm (21.42%), 2 casos con una profundidad de 2 mm (14.29%) y un solo caso de diastasis en la incisura de 1 mm (7.14%). Lo que muestra una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.008$) (*Figura 3*).

En los 3 pacientes que no presentaron diastasis sindesmal de toda la muestra, dos de ellos tenían una profundidad de 2 mm y el otro caso fue con una incisura de 3 mm de profundidad.

Por su anchura se reportó un promedio de $22.18 \pm 3.04 \text{ mm}$ con una mínima de 15 mm y máxima de 27 mm.

Por género, en las mujeres se encontró una anchura mínima de 18 mm y máxima de 24 mm con un promedio de $21.38 \pm 2.4 \text{ mm}$. En los hombres las incisuras fueron más profundas, la mínima de 15 mm y máxima de 27 mm con una media de $22.89 \pm 3.4 \text{ mm}$ (*Tabla 1*).

Los resultados de las mediciones radiográficas en la radiografía AP fueron para el ECTP una media de $4.12 \text{ mm} \pm 1.57$ (0 – 8 mm). Para el STP una media de $6.12 \text{ mm} \pm 3$ (de 0 hasta 10 mm) y el ECI tuvo una media de $8.18 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ con una distancia mínima de 2 mm hasta 20 mm. En la proyección de mortaja las mediciones fueron muy variadas y diferentes a lo encontrado en la AP. El ECTP tuvo una media de $4.2 \text{ mm} \pm 2.1$ (0 – 7 mm), el STP una media de $2.2 \pm 1.6 \text{ mm}$ (de 0 a 5 mm) y el ECI media de $8.12 \pm 6 \text{ mm}$ (desde 2 a 23 mm) (*Tablas 2 y 3*).

De los 17 casos que presentamos, no se encontró diastasis sindesmal por criterios radiográficos en 6 casos (35.2%) sin embargo por TAC se corroboró sólo a 3 (17.7%). Así para el diagnóstico de diastasis sindesmal se encontraron 11 casos por radiografías simples (64.8%) del total de la pobla-

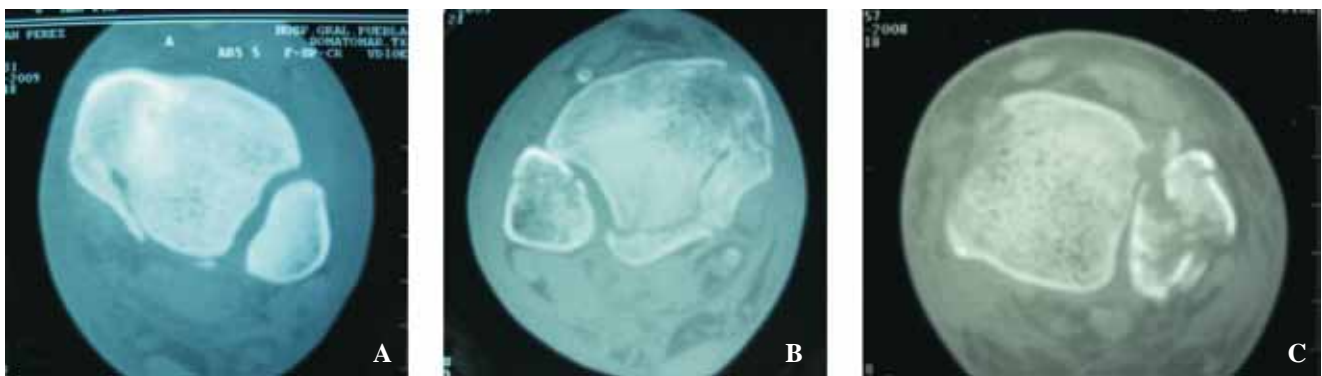


Figura 1. Distintas formas de la incisura tibial: A) Incisura de forma irregular con una cresta central. B) Incisura cóncava con tubérculo tibial anterior marcado. C) Incisura plana sin prominencia de los tubérculos tibiales.

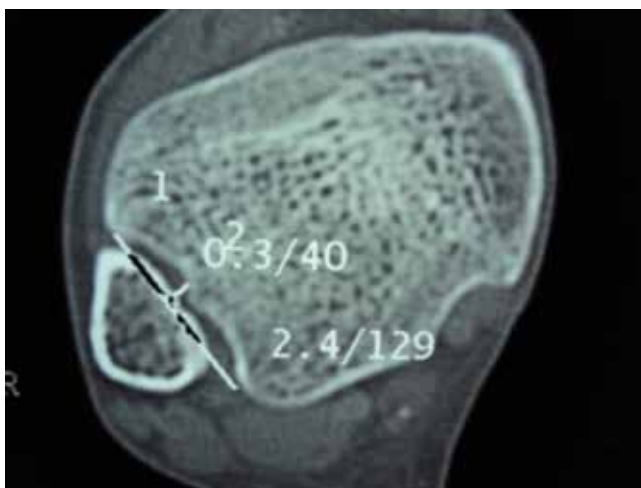


Figura 2. Mediciones realizadas sobre la sindesmosis. La línea 1 corresponde a la anchura de la incisura tibial. La línea 2 es perpendicular a la anterior y corresponde a la profundidad de la misma.

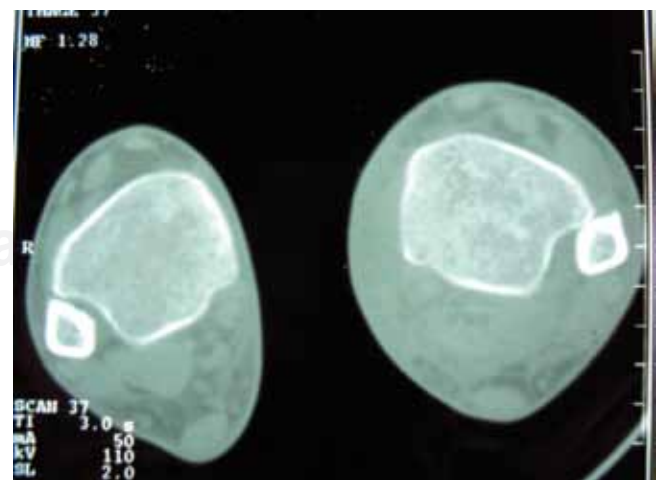


Figura 3. Tomografía comparativa de tobillo a nivel sindesmal. Obsérvese en la imagen de la derecha la luxación del peroné hacia anterior.

ción y por TAC se demostró que 14 pacientes sí la presentaron (82.3%) ($p = 0.043$) (Figura 4).

Comparando los parámetros radiográficos para definir diastasis en la radiografía AP con lo reportado por la TAC, por el ECI se obtuvieron 15 casos con criterios de normalidad, sin embargo por TAC se encontró diastasis en 11 casos ($p < 0.05$).

Por el STP se pudieron detectar 7 casos de diastasis que fueron confirmados por la TAC ($STP < \text{de } 7 \text{ mm}$). A diferencia de los anteriores, el ECI reportó 10 casos de diastasis sindesmal confirmados por TAC ($ECI > \text{de } 4 \text{ mm}$) (Tabla 4).

Discusión

La fractura de tobillo acompañada de diastasis sindesmal genera mayor inestabilidad mecánica a la articulación, au-

mentando el contacto talo-tibial y estrés del mismo, llevando al tobillo a una artrosis temprana y a malos resultados clínicos en la recuperación de los pacientes. Para su diagnóstico preciso se cuenta con parámetros radiográficos bien documentados, sin embargo, existe controversia en cuanto a la utilidad y confiabilidad de los mismos.

Existen variantes anatómicas que provocan que los criterios radiográficos no sean constantes tales como la relación íntima de la tibia con el peroné a nivel sindesmal, los cambios en la profundidad y anchura de la incisura tibial y la forma de los tubérculos tibiales. Además de estas variantes pueden existir cambios en la posición de la extremidad al momento del estudio radiográfico que hace que los criterios radiográficos no sean constantes.

En la literatura mundial pocos estudios describen estas variantes anatómicas y aún más, en nuestro país no existen

Tabla 1. Anchura y profundidad de la incisura tibial para todos los casos.

	Anchura (mm)	Profundidad (mm)
Promedio	22.18	2.82
Desviación estándar	3.04	0.81
Mínimo	15.00	1.00
Máximo	27.00	4.00

Tabla 2. Edad, diagnóstico y diastasis sindesmal en las mujeres del estudio.

Caso	Edad	Diagnóstico	Diastasis RX	Diastasis TAC
1	23	44B3.2	Sí	Sí
2	65	44B3.2	Sí	Sí
3	23	44C2.3	Sí	Sí
4	59	44B3.1	No	No
5	58	44B3.2	Sí	Sí
6	43	44B2.2	Sí	Sí
7	33	44B2.3	Sí	No
8	35	44B1.1	No	No

Tabla 3. Edad, diagnóstico y diastasis sindesmal en los hombres del estudio.

Caso	Edad (años)	Diagnóstico	Diastasis RX	Diastasis TAC
1	52	44B1.1	No	Sí
2	48	44B2.2	No	No
3	33	44B3.1	No	No
4	35	44B3.2	No	Sí
5	59	44B3.2	Sí	Sí
6	26	44B1.3	Sí	Sí
7	48	44C1.3	Sí	Sí
8	40	44B2.3	Sí	Sí
9	22	44B2.2	Sí	Sí

Tabla 4. Relación de la forma de la incisura y diastasis sindesmal.

	Cóncava	Irregular	Plana
Con diastasis	10	2	2
Sin diastasis		1	2
Total de casos			17



Figura 4. Diastasis sindesmal no observada en radiografía simple. Paciente masculino de 35 años con fractura tipo 44B2.3. Obsérvese en la imagen de la izquierda un adecuado solapamiento tibioperoneo y espacio claro sugiriendo buena congruencia tibioperonea. En la imagen de la derecha se confirma diastasis sindesmal con desalojo del peroné de la incisura tibial y con fragmentación del mismo.

estudios morfométricos acerca de la relación tibioperonea distal, conocimiento esencial en la evaluación preoperatoria y postoperatoria de una fractura de tobillo.

Varios autores han documentado las diferentes formas de la incisura tibial, Hocker y Pachucki¹⁸ tipificaron la forma de la incisura en tres grupos, siendo cóncava en el 75%, convexa en el 16% e irregular en 8% de sus casos reportados.

Nuestros hallazgos concuerdan en que la forma más común de incisura es la cóncava (71.42%), sin embargo; lo que determina la forma de ésta, es la profundidad de la misma, ya que en varias series como la de Mavi²⁵ y cols. reportaron como significativamente cóncava aquellas que midieron más de 4 mm y no tan cóncava en aquéllas por debajo de este nivel.

Los trabajos de Ebraheim¹⁴ demostraron que 60% de los especímenes tuvieron una incisura notablemente cóncava de más de 4 mm. Sora²⁸ y cols. reportaron incisuras tan profundas de hasta 6.1 mm. Taser¹⁶ en otro estudio encontró una máxima profundidad de hasta 7.5 mm en 35 modelos cadavéricos.

Se ha documentado que la diferencia en los tubérculos tibiales de la incisura es la que marca la diferencia en la profundidad de la misma.²⁰

En el presente trabajo la profundidad media fue de 2.82 mm, siendo la máxima profundidad sólo de 4 mm lo que habla de diferencias específicas de cada grupo de estudio, en nuestro caso mestizos mexicanos que contrasta con lo encontrado en las series de otros países. Por la anchura de la incisura también existen diferencias notables entre nuestra población y la anglosajona. Taser¹⁶ y cols. reportaron una anchura promedio de 24.13 ± 3.44 mm en hombres y de 21.78 ± 1.75 mm en mujeres. Nosotros encontramos una anchura promedio de 22.18 ± 3.04 mm con una mínima de 15 mm y máxima de 27 mm. Por género, en las mujeres se encontró un promedio de 21.38 ± 2.4 mm. En hombres las incisuras fueron más profundas, siendo la mínima de 15 mm y máxima de 27 mm con una media de 22.89 ± 3.4 mm.

No se encontró diferencia estadística significativa en cuanto a las diferencias de género y forma de la incisura tibial, lo que contrasta con Mavi,²⁵ otros que señalan que los hombres presentaron incisuras cóncavas en 54% y las mujeres en 29.6%, mientras que en otros estudios reportan que las mujeres tienen predisposición a la lesión sindesmal por sus características anatómicas.

En nuestro estudio y a diferencia de grandes series reportadas, se presentaron 10 casos de diastasis sindesmal y de éstas todas fueron cóncavas (71.24%). Esto se debe a que en nuestra población la mayor profundidad de la incisura es de 4 mm y la forma de los tubérculos tibiales no es tan prominente. De hecho Mavi²⁵ y cols. en un estudio por resonancia magnética demostró que los pacientes con esguinces de tobillo recurrentes se asocian a una incisura tibial más profunda. A su vez, Taser¹⁶ y en contra a lo encontrado en nuestro trabajo relaciona la disminución de la concavidad de la incisura con la predisposición del peroné para despla-

zarse en fracturas de tobillo con componente rotacional, así también explica que cuando disminuye la profundidad, el ángulo entre ambos tubérculos tibiales se incrementa traduciendo una disminución del solapamiento tibioperoneo en las radiografías y modificando así el diagnóstico inicial.

En cuanto a la utilidad de la TAC frente a las radiografías simples, está bien documentado que la primera detecta diastasis mínimas de la sindesmosis (2 a 3 mm) y que no son aparentes por rayos X.^{14,16,17,25}

En contra de lo reportado por Harper²⁶ en cuanto a la mayor utilidad del incremento del ECTP para determinar diastasis sindesmal, nosotros asociamos los diferentes patrones radiográficos en la proyección AP con lo encontrado por la TAC.

Así, la utilidad del ECTP en nuestro estudio no es significativo cuando se compara con el análisis tomográfico, ya que en 15 pacientes con un ECTP normal hubo diastasis en 11 al momento de la TAC ($p < 0.05$).

La proyección de Mortaja no es exacta^{11,27} y contrastó con las medidas tomadas de la proyección AP debido a cambios en la rotación de la extremidad en el momento del estudio y a que en nuestro medio no existe un inclinómetro específico y calibrado para este tipo de estudios.

Fortalezas y debilidades del estudio

La principal fortaleza del estudio es que no existen en la literatura mexicana trabajos de esta índole. La mayoría de los estudios publicados fueron realizados en cadáveres y no así trabajos clínicos en pacientes.

En cuanto a las debilidades hay que comentar que al momento de realizar el estudio tomográfico no se verificó la rotación de ambos tobillos al posicionarlos para tomar las imágenes. Para la toma de la proyección de mortaja no se contó con inclinómetro para poder definir de forma exacta los 15 a 20 grados de rotación medial. La muestra de pacientes no es significativa, por lo que se debe de considerar el estudio tomográfico en pacientes más numerosos.

Conclusión

El uso de la radiografía es cuestionable para el diagnóstico de diastasis sindesmal, por ello la TAC debe ser considerada cuando se duda en el diagnóstico.

El conocimiento de las variantes anatómicas en cuanto a la relación tibioperonea a nivel sindesmal es de utilidad para conocer las características morfométricas de nuestra población y tomar decisiones para la reconstrucción quirúrgica.

Las variantes anatómicas de la incisura tibial influyen en la predisposición del peroné para desplazarse en una fractura de tobillo y modificar así los patrones radiológicos habituales.

El presente trabajo obliga a realizar estudios posteriores en tobillos sanos de la población mexicana, para así documentar las características de la incisura tibial y tener un mejor análisis de las fracturas de tobillo con daño sindesmal.

Bibliografía

1. Rockwood and Green's: Fracturas en el adulto Vol. 3 Ed. Marbán 5ta ed. España 2003: 2001-87.
2. Canale TS: Cirugía ortopédica de Campbell Vol. III Ed. Elsevier 10ª Ed. España 2005: 2726-40.
3. Chang JT: Técnicas en cirugía de pie y tobillo. Ed. Marbán. España 2006: 529-44.
4. Hilmi MH, Bicimoglu A, Celebi L, Boyagli S, Damgaci L, Yalcun TA: Magnetic resonance arthrographic evaluation of syndesmotic diastasis in ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005; (125): 222-7.
5. Vogl TJ, Hochmut K, Diebold T, Lubrich J, Hofman R, Ulrich S, Oliver S, Sussane B, Sudkamp N, Roland F: Magnetic resonance imaging in the diagnosis of acute injured distal tibiofibular syndesmosis. *Investigative Radiol* 1997; 32(7): 401-9.
6. Jenkinson RJ, Sanders DW, McLeod MD, Domonkos A, Lydestat J: Intraoperative diagnosis of syndesmosis injuries in external rotation ankle fractures. *J Orthop Trauma* 2005; 82: 843-8.
7. Zalavras Ch, Thordason D: Lesiones sindesmales de tobillo. *J Am Acad Orthop Surg* (Edición en Español), 2007; 6(5): 10-9.
8. Brown KW, Morrison WB, Schweitzer ME, Parellada JA, Nothnagel H: MRI Findings associated with distal tibiofibular syndesmosis injury. *Am J Roentgenol* 2004; 182: 131-6.
9. Takao M, Ochi M, Oae K, Naito K, Uchio Y: Diagnosis of a tear of the tibiofibular syndesmosis: The role of arthroscopy of the ankle. *J Bone Joint Surg* 2003; 85B: 324-9.
10. Nielson HJ, Gardner JM, Peterson GEM, Sallis GJ, Potter GH, Helfet LD, Lorch GD: Radiographic measurements do not predict syndesmotic injury in ankle fractures. *Clin Orthop Rel Res* 2005; 436: 216-21.
11. Beumer A, Van Hermert WLW, Niesing R, Entius CAC, Ginai ZA, Mulder HGP, Swierstra AB: Radiographic measurement of the distal tibiofibular syndesmosis has limited use. *Clin Orthop Rel Res* 2004; 423: 227-34.
12. Harper MC, Keller TS: A radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis. *Foot Ankle Int* 1989; 10: 156-60.
13. Ebraheim N, Jike MD, Yang H, Rollis J: The fibular incisures of the tibia on CT scan: a cadaver study. *Foot and Ankle Inter* 1998; 19(5): 318-21.
14. Ebraheim N, Lu J, Yang H, Mekhail A, Yeasting R: Radiographic and CT evaluation of tibiofibular syndesmotic diastasis: a cadaver study. *Foot and Ankle Inter* 1997; 18(11): 693-8.
15. Brage M, Bennet C, Whitehurst J, Patrick JG, Toledano A: Observer reliability in ankle radiographic measurements. *Foot Ankle Int* 1997; 18(6): 324-9.
16. Taser F, Toker S, Klincoglu V: Evaluation of morphometric characteristics of the fibular incisures on dry bones. *Joint Dis Rel Surg* 2009; 20(1): 52-8.
17. Elgafy H, Semaan B, Blessinger B, Wassef A: Computed tomography of normal distal tibiofibular syndesmosis. *Skeletal Radiol* 2009; 256.
18. Hocker K, Pachucki A: The tibiofibular incisures of the tibia. The cross-sectional position of the fibula in distal syndesmosis. *Unfallchirurg* 1989; 92: 401-6.
19. Ebraheim AN, Elgafy H, Padalanan T: Syndesmotic disruption in low fibular fractures associated with deltoid ligament injury. *Clin Orthop Rel Res* 2003; 409: 260-7.
20. Yildirim H, Mavi A, Büyükbeci O: Evaluation of the fibular incisures of the tibia with magnetic resonance imaging. *Foot Ankle Int* 2003; 24: 387-91.
21. Koval JK, Egol AK, Cheung Y, Goodwin WD, Spratt FK: Does a positive ankle stress test indicate the need for operative treatment after lateral malleolus fracture? *A Preliminary Report J Orthop Trauma* 2007; 21(7): 449-55.
22. Brown KW, Morrison WB, Schweitzer ME, Parellada JA, Nothnagel H: MRI Findings associated with distal tibiofibular syndesmosis injury. *Am J Roentgenol* 2004; 182: 131-6.
23. Nielson HJ, Sallis GJ, Potter GH, et al: Correlation of the interosseous membrane tears to the level of the fibular fracture. *J Orthop Trauma* 2004; 18: 68-74.
24. Pneumatikos SG, Noble PC, Chatziioannou SN, Trevino SG: The effects of rotation on radiographic evaluation of the tibiofibular syndesmosis. *Foot Ankle Int* 2002; 23: 107-11.
25. Mavi A, Yildirim H, Gunes H, Pestamalci T, et al: The fibular incisures of the tibia with recurrent sprained ankle on magnetic resonance imaging. *Saudi Med J* 2002; 23: 845-9.
26. Harper MC: An anatomic and radiologic investigation of the tibiofibular clear space. *Foot Ankle Int* 1993; 14: 455-8.
27. Xenos SJ, Hopkinson WJ, Mulligan ME, et al: The tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous structures, methods of fixation and radiographic assessment. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77A: 847-56.
28. Sora MC, Strobl B, Staykov D, Förster-Streffleur S: Evaluation of the ankle syndesmosis; a plastination slices study. *Clin Anat* 2004; 17: 13-7.
29. Wuest KT: Injuries to the distal lower extremity syndesmosis. *J Am Acad Orthop Surg* 1997; 5: 172-81.