



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.
DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA

***“UTILIDAD DEL ULTRASONIDO COMO HERRAMIENTA
DIAGNÓSTICA DE RUPTURA DE LA SINDESMOSIS EN
FRACTURAS B DE WEBER”***

TESIS DE POSTGRADO
PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

PRESENTA:
DR. JORGE ANDRÉS ÁVILA DEL PINO

ASESOR: DR. LUIS FELIPE HERMIDA GALINDO

CENTRO MÉDICO ABC

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:

DR. JAVIER CAMACHO GALINDO

CENTRO MÉDICO ABC

CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO.

2019.





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.

Dr. Juan Osvaldo Talavera Piña

Jefe de enseñanza del Centro Médico ABC

Dr. Javier Camacho Galindo

Profesor titular del curso de ortopedia del Centro Médico ABC

Dr. Carlos Vidal Ruiz

Profesor adjunto del curso de ortopedia del Centro Médico ABC

Dr. Luis Felipe Hermida Galindo

Médico adscrito al servicio de ortopedia del Centro Médico ABC

Asesor de tesis

Dr. Jorge Andrés Ávila Del Pino

Residente de 4^o año de Ortopedia Centro Médico ABC

Dedicatorias

A mis padres quienes me han dado todo y me han demostrado que la perseverancia y el esfuerzo siempre rinde frutos.

A mis hermanos, por la confianza y el cariño que me han mostrado siempre, y por recordarme que la familia es lo más importante.

A Ana Pau que me acompañó a través del camino más difícil y me ayudó a levantarme en cada tropiezo.

Agradecimientos

Dr. Luis Felipe Hermida Galindo.

Dr. Juan Osvaldo Talavera.

A mis compañeros de generación, Carlos, Cinthya y Alejandro.

Al cuerpo de ortopedistas del Centro Médico ABC.

A los residentes de ortopedia del Centro Médico ABC.

Al cuerpo de enfermería del Centro Médico ABC.

A los residentes del resto de las especialidades.

A los todos nuestros pacientes.

Contenido

1.Marco teórico	1
1.1 Epidemiología	1
1.2 Anatomía y biomecánica.....	1
1.3 Clasificación de fracturas de tobillo.....	4
1.4 Diagnóstico y evaluación radiográfica.....	4
1.5 Tratamiento:	7
2. Problema.....	9
3. Objetivos.	10
4. Diseño y metodología.....	11
5. Análisis estadístico.....	13
6. Resultados	14
7. Conclusiones.....	17
8. Referencias.....	20

1.Marco teórico

1.1 Epidemiología

Las fracturas de tobillo representan cerca del 10% de todas las fracturas y son las segundas en frecuencia del miembro pélvico(1–5). Este tipo de fracturas usualmente son producto de mecanismos de baja energía por simples caídas, aunque se presentan también, en traumatismos de mayor fuerza(2,4,6).

El envejecimiento poblacional y la alta frecuencia de estas lesiones ha provocado un aumento importante en la incidencia (319%) en los últimos 30 años(7), esto se debe en parte al incremento en la práctica de actividades deportivas en la población joven. (1) En la actualidad los pacientes que sufren este tipo de lesiones tienen una edad media de 45 años. (2,4)

1.2 Anatomía y biomecánica

La articulación del tobillo funciona como una mortaja en donde se debe mantener la congruencia ósea entre la tibia, peroné y astrágalo y la estabilidad proporcionada por los ligamentos (deltoideo, complejo ligamentario lateral y la sindesmosis) (8). En realidad, el tobillo puede ser considerado como la suma de dos articulaciones: la tibioperoneoastragalina y la sindesmosis tibioperonea con sus componentes óseos y ligamentario.(9)

En condiciones fisiológicas normales, el tobillo, es la articulación que se ve sujeta a mayor carga que cualquier otra del cuerpo, soportando cerca de 2-3 veces más carga que la cadera y 3-4 veces más que la rodilla. Esto se debe a la poca superficie de carga con la que cuenta el tobillo (350mm²)(10)

De acuerdo con Weber (11,12) el maléolo lateral y la sindesmosis son las estructuras de quien más depende la congruencia articular y, por lo tanto, la función del tobillo. Además de las estructuras óseas compuestas por la tibia y peroné, la articulación de la sindesmosis, se encuentra estabilizada por el ligamento tibioperoneo anterior (LTPA), ligamento tibioperoneo posterior (LTPP), y el ligamento interóseo con la membrana interósea.(11) De estos tres ligamentos, el LTPP es el más resistente y ancho de los tres. La sindesmosis es una anfiartrosis, es decir, no existe cartílago articular entre las superficies óseas, lo que le permite un movimiento entre tibia y peroné de tan solo 1.5mm aproximadamente. (9)

El LTPA se origina de la prominencia anterolateral de la tibia, conocida como tubérculo de Chaput, y se inserta en la prominencia análoga en el peroné, el tubérculo de Wagstaffe. El LTPP surge del tubérculo de Volkman en el maléolo posterior y se inserta en el tubérculo posteromedial del peroné. Por último, el ligamento interóseo continúa hacia proximal con la membrana interósea. De estos tres ligamentos, como se mencionó previamente, el LTPP es el más resistente y es rara vez lesionado.(12,13).(Imagen 1-2)

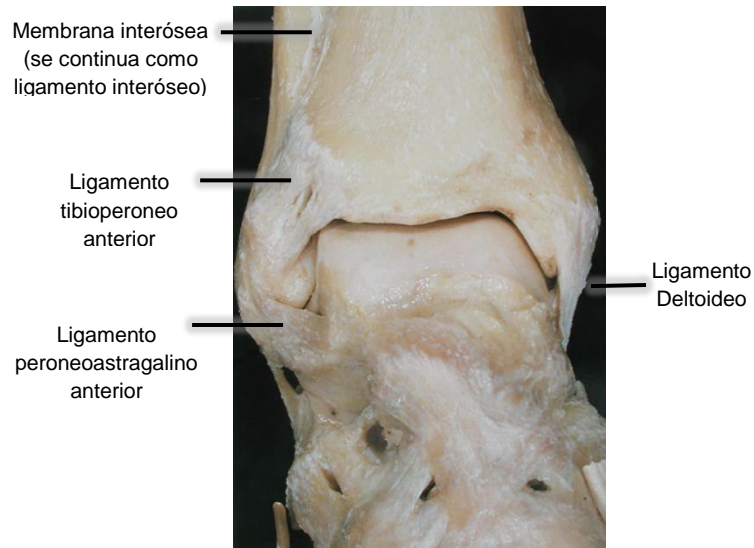


Imagen 1 Vista anterior de tobillo (Tomada de: Coughlin MJ, Saltzman CL, Anderson RB, Mann RA, W. B. E. Mann's Surgery of the Foot and Ankle. 2014)

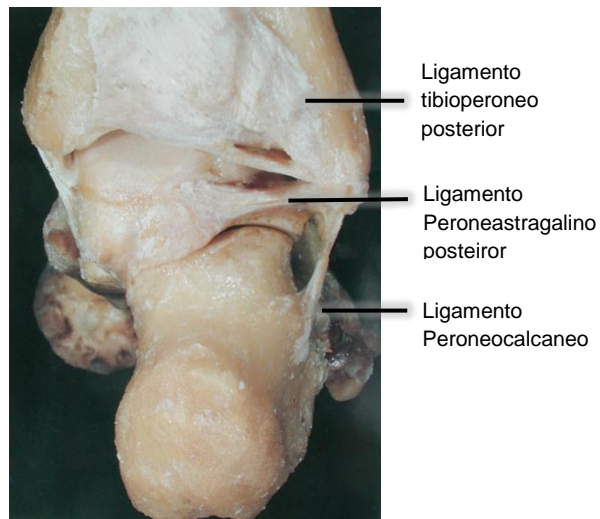


Imagen 2 Vista posterior de tobillo (Tomada de: Coughlin MJ, Saltzman CL, Anderson RB, Mann RA, W. B. E. Mann's Surgery of the Foot and Ankle. 2014)

Restablecer la congruencia articular y mantener la estabilidad debe ser el objetivo de todo tratamiento de las fracturas de tobillo en la ortopedia moderna. Ramsey y Hamilton(14) encontraron que un desplazamiento tan pequeño como 1 mm puede

reducir el área de contacto tibiotalar hasta 42% e incrementar la presión de contacto cerca de un 40%. Es por esto que, cualquier alteración en la delicada e indispensable anatomía articular puede traducir resultados clínicos desfavorables en el tratamiento de las fracturas de tobillo. (8,14–16)

1.3 Clasificación de fracturas de tobillo

Una de las primeras clasificaciones que ampliamente utilizada en la práctica común es la clasificación de Lauge-Hansen. En 1950 Lauge-Hansen describe que, tras un experimento cadavérico, pudo catalogar las fracturas de acuerdo con el mecanismo de lesión. (17) La clasificación consiste en tres letras y un número. La primera letra corresponde a la posición del pie durante la lesión y esta puede ser supinación o pronación. Las otras letras, la fuerza que actúa sobre el tobillo; abducción, aducción, rotación interna o rotación externa. Esto da resultado a cuatro combinaciones posibles: Supinación rotación externa (SER), pronación y rotación externa (PER), supinación aducción (SAD) y pronación abducción (PAB). Por último, el número se refiere a la progresión y gravedad de la lesión I-III. (17). Recientemente se ha demostrado que los hallazgos de Lauge-Hansen no son reproducibles y que los mecanismos de lesión no corresponden con las lesiones óseas y ligamentarias descritas en 1950. (18) A pesar de que se ha demostrado la poca confiabilidad, sigue siendo ampliamente en algunos textos actuales de la ortopedia.

Actualmente la clasificación más utilizada en la práctica diaria es la clasificación de Denis-Weber , la cual divide las fracturas de tobillo en tres tipos. Las fracturas tipo

“A” son aquellas en donde la lesión ósea del maléolo lateral se encuentra distal al complejo de la sindesmosis, las fracturas tipo B presentan la fractura a nivel de la sindesmosis y el tipo “C” presentan la lesión por encima o proximal al nivel de la sindesmosis. (11,19). Esta clasificación falla en la consideración de otras lesiones óseas y ligamentarias ajenas al maléolo lateral. (12)

Posteriormente, con base en la clasificación de Danis-Weber, se desarrolló la clasificación AO, que tipifica cerca de 27 tipos distintos de fracturas, dependiendo de las lesiones óseas, ligamentarias y sus múltiples combinaciones.(20)

Debido al tema de estudio esta tesis, la clasificación utilizada en este documento será la de Danis-Weber, que es en la actualidad la más utilizada, probablemente debido a facilidad en la aplicación. Dentro de las fracturas de tobillo, encontramos que las fracturas tipo Weber B representan la mayor frecuencia en este tipo de lesiones, y de estas el 52%, de acuerdo a Weber, tiene lesionado algún componente ligamentario de la sindesmosis. (2,11)

1.4 Diagnóstico y evaluación radiográfica

En la práctica clínica común el diagnóstico de las fracturas de tobillo está dictado a través de las radiografías simples en tres posiciones; la radiografía anteroposterior, lateral y proyección de “mortaja” con 15° de rotación interna en proyección anteroposterior. (8,12,21)

La interpretación radiográfica se basa en evaluar el insulto a las estructuras óseas, y las medidas de las relaciones articulares establecidas como “normales” para valorar las posibles lesiones ligamentarias asociadas. Son dos los parámetros considerados para valorar la estabilidad de la sindesmosis: el espacio tibioperoneo y la sobreposición tibioperonea, ambos en radiografía anteroposterior (AP) y mortaja. Es en estas medidas donde nos podemos encontrar con errores de interpretación debido a la alta variabilidad entre cada individuos, así como un error en la técnica radiográfica.(12,22–25) Es por esta variabilidad en las mediciones, que un gran número de las lesiones completas o parciales de la sindesmosis, pueden tener apariencia radiográfica normal con mediciones radiográficas normales. (8)

Estudios recientes han demostrado que las radiografías de rutina no identifican de manera adecuada la presencia compromiso de la sindesmosis (26–29). Por otro lado la resonancia magnética ha demostrado contar con una mayor sensibilidad y especificidad para identificar esta lesión en ausencia de fractura(30–34), sin embargo, este método implica un alto costo y poca disponibilidad en la práctica común y no se ha demostrado su utilidad real en presencia de fractura de tobillo asociada a la lesión de los ligamentos (35).

Asimismo, se ha demostrado recientemente que el ultrasonido (USG) de la sindesmosis, es por lo menos tan sensible y específico como la resonancia en el diagnóstico de rupturas ligamentarias, con menor costo y mayor disponibilidad que esta. (36–38). Mei Dan (37) describió esta técnica en 9 atletas con lesión de la sindesmosis y posteriormente estableció los valores normales en individuos sanos (36) donde describió que la separación tibioperonea en posición neutra es de

3.78mm, 3.64mm con rotación interna y 4.08mm en rotación externa del pie. Sin embargo, tomemos en cuenta que no se ha reportado, hasta el día de hoy, la utilidad de este método en pacientes donde hay una fractura asociada. (Imagen 3.)

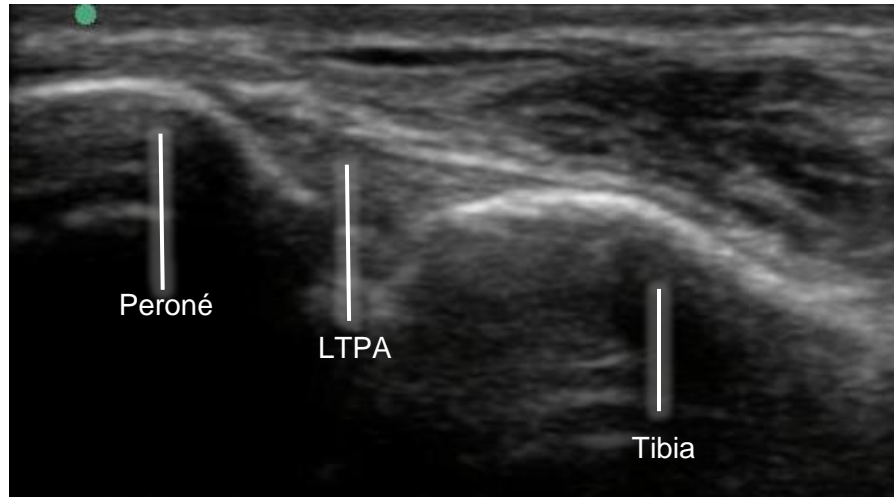


Imagen 3: Vista ultrasonográfica de la sindesmosis anterior en tobillo sano (LTPA: ligamento tibioperoneo anterior)

1.5 Tratamiento:

El resultado satisfactorio tras el tratamiento de una fractura de tobillo es casi seguro si la articulación se mantiene congruente y estable. Estos dos objetivos se pueden alcanzar de manera conservadora o de manera quirúrgica. (12)

El tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo no es inocuo y conlleva algunos riesgos importantes que, de ser posible, tienen que evitarse y, en algunos casos, este manejo no proporciona beneficio adicional para el paciente sobre el manejo conservador.(12) Es por esta razón el análisis adecuado de la lesión de la sindesmosis puede ser de suma importancia en los casos en donde la lesión ósea aislada puede ser tratada de manera conservadora pero que, de estar presente, la

lesión ligamentaria requiera de estabilización quirúrgica para tener el desenlace óptimo. Cuando el diagnóstico oportuno de lesiones de ligamentos tibioperoneos falla, la recuperación, pronóstico y funcionalidad se pueden ver gravemente comprometidas.(39)

De estar presente, la lesión parcial o completa del complejo ligamentario de la sindemosis tiene que ser atendida de manera adecuada. Boden (40) propuso que no es necesario fijar la sindesmosis si la fractura se encuentra entre 3.5 y 4.5cm proximales a la línea articular del tobillo. Posteriormente Nielson (41) concluyó que el nivel de la fractura no se relaciona necesariamente con la integridad o lesión de la membrana interósea, y que, por lo tanto, la fijación de la sindesmosis no se puede basar en el nivel de la fractura de peroné. Por esto, se deben realizar pruebas diagnósticas específicas para identificar oportunamente la lesión e inestabilidad de la articulación tibioperonea.

En cuanto al tema de esta tesis, aún existe controversia en la fijación de la sindesmosis en fracturas Weber B con lesión ligamentaria. Un tornillo transindesmal proporciona mayor estabilidad a la reparación del peroné y previene mayor desplazamiento, (8,41) pero condena al paciente a un segundo procedimiento quirúrgico y lo expone a riesgos adicionales.

2. Problema

Las fracturas de tobillo representan unas de las fracturas más comunes del organismo y su tratamiento es dependiente, entre otras cosas, de las lesiones ligamentarias asociadas, incluyendo, la estabilidad del complejo de la sindesmosis.

La presencia o ausencia de lesión ligamentaria asociada a la fractura puede modificar la conducta terapéutica de manera importante y, por lo tanto, el desenlace.

Hasta el momento no hay un método prequirúrgico confiable y costo-efectivo para el diagnóstico de la ruptura de la sindesmosis en presencia de fractura de tobillo.

Los métodos tradicionalmente utilizados, aportan información variable con poca reproducibilidad y los métodos más confiables tienen un alto costo y poca disponibilidad en la práctica diaria del ortopedista. La descripción reciente de la utilidad del ultrasonido para diagnóstico de las lesiones de la sindesmosis no ha sido aplicada en pacientes fracturados.

3. Objetivos.

El propósito de este estudio es explorar el uso del ultrasonido como herramienta diagnóstica confiable para lesiones del complejo de la sindesmosis en presencia de una fractura.

Esto se logrará mediante la descripción de:

- Los hallazgos y características ultrasonográficas del LTPA en tobillos fracturados.
- Comparación de medidas ultrasonográficas con tobillos contralaterales sanos.
- Comparación del ultrasonido con radiografías y prueba de Cotton transquirúrgica como métodos para diagnosticar inestabilidad.
- Análisis de la utilidad clínica y terapéutica del diagnóstico por ultrasonido.

4. Diseño y metodología

Los criterios de inclusión son todos los pacientes esqueléticamente maduros que sufrieron una fractura de tobillo tipo Weber B, que se presentaron al centro médico ABC y que fueron tratados de manera quirúrgica.

Los pacientes fueron evaluados para lesión de la sindesmosis por las tres proyecciones radiográficas de rutina, anteroposterior, lateral y mortaja del tobillo lesionado.

Una vez confirmado el diagnóstico de fractura de tobillo Weber B se realizó un ultrasonido (Sonosite Edge, Linear 7.5-12.MHz) previo a la intervención quirúrgica para valorar la integridad o lesión del LTPA de la sindesmosis en el lado fracturado y el lado sano contralateral, con firma previa de consentimiento informado de participación en el estudio.

Posteriormente, durante el procedimiento quirúrgico y posterior a la fijación de la fractura se practicó una maniobra de Cotton para evaluar la estabilidad de la articulación tibioperonea distal, y la necesidad o no de estabilizar la articulación con un tornillo transindesmal.

Se realizaron mediciones en las radiografías de sobreposición tibioperonea y claro tibioperoneo en proyecciones anteroposterior y mortaja, así como del espacio tibioperoneo por ultrasonido en el tobillo sano y el tobillo fracturado. Igualmente se registró la positividad o negatividad de la prueba de Cotton transoperatoria posterior

a la fijación de la fractura y la necesidad de estabilización de la articulación tibioperonea.

5. Análisis estadístico

Se registraron todos los datos demográficos necesarios como la edad, género, tipo de fractura (unimaleolar, bimalleolar o trimaleolar) y lateralidad de las fracturas. Igualmente se registraron todas las mediciones radiográficas, de ultrasonido y los hallazgos y tratamiento quirúrgico proporcionado. Se utilizó el programa SPSS (Version 25.0, SPSS Inc, Chicago, Illinois) para análisis de datos para establecer tablas de frecuencia y descriptivas así como en análisis de la sensibilidad y especificidad teniendo la positividad en la prueba de Cotton con estándar de oro.

6. Resultados

Desde la fecha de aprobación por el comité de Ética e investigación (Marzo 2019) hasta la fecha de conclusión de este estudio (Julio 2019) se presentaron al Centro Médico ABC nueve pacientes con fracturas de tobillo Weber “B”.

Los 9 pacientes presentaron una edad media de 45 años (± 17.1), de los cuales 5 (55.6%) fueron hombres y 4 (44.4%) fueron mujeres. Estos nueve pacientes se presentaron con 9 fracturas de tobillo Weber B unilaterales, donde 5 (55.6%) fueron tobillos derechos y 4 (44.4%) izquierdos. (Tab. 1.)

De estas nueve fracturas en los nueve pacientes, 2 (22.2%) fueron trimaleolares, 3 (33.3%) fueron bimalleolares y 4 (44.4%) fueron unimaleolares.

N	Género	Edad (Años)	Lateralidad de la fractura	Subclasificación	Lesión de la sindesmosis por radiografía	Ruptura del LTPA por USG	Prueba de Cotton
1	Masc	42	Derecho	Trimaleolar	Si	Si	Neg
2	Fem	35	Izquierdo	Unimaleolar	Si	No	Neg
3	Masc	29	Derecho	Bimalleolar	Si	Si	Neg
4	Fem	44	Derecho	Unimaleolar	Si	No	Neg
5	Masc	39	Izquierdo	Unimaleolar	No	No	Neg
6	Fem	68	Izquierdo	Bimalleolar	Si	Si	Neg
7	Fem	60	Derecho	Trimaleolar	No	No	Neg
8	Masc	70	Izquierdo	Bimalleolar	No	No	Neg
9	Fem	21	Derecho	Unimaleolar	Si	Si	Pos

Tab. 1 Demografía de pacientes. (Masc: masculino, Fem: femenino, Neg: Negativo, Pos: Positivo)

Una vez obtenidas las 3 proyecciones radiográficas estándar (anteroposterior, lateral y mortaja) se realizaron mediciones del Claro tibioperoneo y sobreposición tibioperonea en las proyecciones anteroposterior y mortaja donde se obtuvo una media de 5.6mm(\pm 1.7) para la sobreposición tibioperonea en radiografía AP, y 2.3mm (\pm 1.2) en la mortaja. En cuanto al claro tibioperoneo se obtuvo una media de 5.2mm (\pm 1.7) en proyección anteroposterior y 4.5mm (\pm .65) en la mortaja.

De acuerdo a las mediciones se obtuvo que 6 (66.6%) de los pacientes contaban con alguno de los valores radiográficos sugerentes de lesión de la sindesmosis. Los otros 3 pacientes no contaban ningún valor fuera de los rangos de la normalidad por radiografía.

Posteriormente se realizó un ultrasonido de la sindesmosis anterior del tobillo fracturado y el tobillo contralateral. En todos los casos se pudo observar el ligamento tibioperoneo anterior, aunque el tobillo lesionado representó un mayor reto técnico y de interpretación por el edema y lesiones óseas (Imagen 4.). En un solo caso se pudo observar un fragmento de Le Fort-Wagstaffe por ultrasonido que fue confirmado en el acto quirúrgico, este paciente no presentó maniobras de inestabilidad positivas.

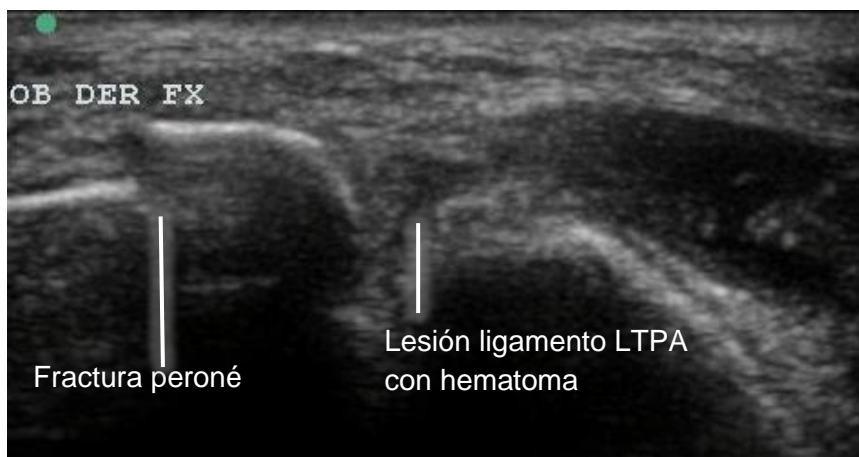


Imagen 4: Vista ultrasonográfica de la sindesmosis anterior en fractura Weber B de tobillo (LTPA: ligamento tibioperoneo anterior)

En cuanto a los hallazgos por ultrasonido se observó que en el 77.8% de los casos se podía observar discontinuidad de la cortical ósea del peroné consistente con la fractura tipo Weber “B”, por otro lado, al 44% de los casos se pudo identificar lesión del ligamento tibioperoneo anterior de la sindesmosis, ya sea por hematoma, ruptura completa de ligamento o avulsión de la inserción.

En las mediciones del espacio tibioperoneo por ultrasonido se observó un promedio de 4.7mm (\pm .2) en los tobillos sanos. En los tobillos fracturados la media fue de 5.3mm (\pm .5).

Solamente hubo un solo caso de los nueve pacientes con una prueba de Cotton positiva durante la cirugía y fue ese mismo caso el único en el que fue estabilizada la sindesmosis con un tornillo transindesmal (11.1%).

Si se relaciona la lesión de ligamentos por ultrasonido con la positividad de la prueba de Cotton obtenemos que el ultrasonido tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 62.5% (P.39), (Tab. 2) por otro lado, la radiografía cuenta también con una sensibilidad del 100%, pero una especificidad de tan solo el 37.5%. (P .25) para el diagnóstico de inestabilidad de la sindesmosis (Tab. 3).

		Prueba de Cotton	
		Positivo	Negativo
Lesión del LTPA por ultrasonido	Si	1	3
	No	0	5

Tab. 2 Distribución de las tablas cruzadas entre prueba de Cotton y hallazgos por ultrasonido

		Prueba de Cotton	
		Positivo	Negativo
Lesión de la sindesmosis por radiografía	Si	1	5
	No	0	3

Tab. 3 Distribución de las tablas cruzadas entre prueba de Cotton y alteración de mediciones radiograficas

7. Conclusiones

La diástasis de la sin-des-mosis observada por radiografía está condicionada a que las cuatro estructuras estabilizadoras de la articulación se encuentren completamente rotas. (LTPA, LTPP, ligamento y membrana interóseos).(8,11,12), por lo tanto, las lesiones parciales de la sin-des-mosis no condicionan inestabilidad de manera obligada(42–44).

Stark (45) reportó que cerca del 40% de las fracturas Weber B con lesión de ligamento deltoideo sufren de inestabilidad oculta de la sin-des-mosis cuando se realizan pruebas de estrés postoperatoria. No se ha descrito la incidencia en lesiones con integridad de ligamento deltoideo.

Cuando se presenta inestabilidad de las sin-des-mosis asociada a una fractura de tobillo, se ha demostrado que hasta el 44% de las sin-des-mosis fijadas están en una reducción inadecuada cuando se evalúa la reducción por tomografía postoperatoria. (46) Y se ha observado también, que la colocación de un tornillo transin-des-mosal no mejora los resultados clínicos y puede empeorar el desenlace radiográfico. (43)

Los hallazgos estadísticos de este estudio sugieren que la lesión del LTPA diagnosticada por ultrasonido, representa un método de mayor especificidad para la predicción de inestabilidad que las medidas radiográficas con una especificidad de del 62.5% VS. 37.5%. Esto es, a pesar de que el ultrasonido no diagnostica lesiones de las estructuras posteriores, la lesión de LTPA es obligada en casos de

inestabilidad por lo que la ruptura de este ligamento observada por ultrasonido aumenta la probabilidad de que la inestabilidad esté presente.

De acuerdo a este estudio el ultrasonido de la sindesmosis es capaz de reconocer la lesión de ligamento tibioperoneo anterior, sin embargo resulta imposible diagnosticar lesiones del resto de las estructuras ligamentarias por este método y, por lo tanto, de inestabilidad.

Debido a estas limitantes, el ultrasonido pierde utilidad en la práctica clínica ya que el tratamiento de las lesiones de la sindesmosis, hasta el momento, depende de la inestabilidad y no puede ser confirmada por el ultrasonido y solamente ha podido ser diagnosticada con pruebas transoperatorias.

Actualmente no existe consenso en cuanto al tratamiento de lesiones de la sindesmosis que no condicionan inestabilidad franca. Y, existe entonces, la controversia de la fijación de la articulación en estos casos, donde solo hay lesiones parciales.

De acuerdo al autor de estas tesis, la única manera de identificar la inestabilidad sin diastasis franca en la radiografía es en el acto quirúrgico mediante pruebas de estrés. Hasta ahora no existe método confiable para diagnosticar esta lesión de manera prequirúrgica.

Sugerimos que se realicen estudios con un mayor número de pacientes y que se comparen los hallazgos ultrasonográficos con otros métodos diagnósticos como la resonancia magnética preoperatoria, para así, poder establecer la sensibilidad y

especificidad del mismo en lesiones de LTPA y posteriormente la relación con la inestabilidad de la articulación.

Igualmente aún no sabemos si la lesión aislada del LTPA tiene algún efecto en el desenlace clínico de las fracturas de tobillo y por lo tanto si influye en la decisión terapéutica.

8. Referencias.

1. Bengnér U, Johnell O, Redlund-Johnell I. Epidemiology of ankle fracture 1950 and 1980: Increasing incidence in elderly women [Internet]. Vol. 57, *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1986. p. 35–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/17453678608993211>
2. Court-Brown CM, McBirnie J, Wilson G. Adult ankle fractures—an increasing problem? [Internet]. Vol. 69, *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1998. p. 43–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/17453679809002355>
3. Ahmad J, Raikin SM, Pour AE, Haytmanek C. Bioabsorbable Screw Fixation of the Syndesmosis in Unstable Ankle Injuries [Internet]. Vol. 30, *Foot & Ankle International*. 2009. p. 99–105. Available from: <http://dx.doi.org/10.3113/fai.2009.0099>
4. Jensen SL, Andresen BK, Mencke S, Nielsen PT. Epidemiology of ankle fractures. A prospective population-based study of 212 cases in Aalborg, Denmark. *Acta Orthop Scand*. 1998 Feb;69(1):48–50.
5. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review [Internet]. Vol. 37, *Injury*. 2006. p. 691–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2006.04.130>
6. Daly PJ, Fitzgerald RH, Joseph Melton L, Lstrup DM. Epidemiology of ankle fractures in Rochester, Minnesota [Internet]. Vol. 58, *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 1987. p. 539–44. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/17453678709146395>
7. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Jrvinen M. Increasing number and

- incidence of low-trauma ankle fractures in elderly people: finnish statistics during 1970–2000 and projections for the future [Internet]. Vol. 31, Bone. 2002. p. 430–3. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s8756-3282\(02\)00832-3](http://dx.doi.org/10.1016/s8756-3282(02)00832-3)
8. Coughlin MJ, Saltzman CL, Anderson (medycyna) RB, Mann RA, W. B. Saunders Company, (Amsterdam). E. Mann's Surgery of the Foot and Ankle. 2014. 2237 p.
 9. Maceira E, Monteagudo M. Mecánica Clínica y Terapéutica Pie y Tobillo. Quirón. 2013;
 10. Kimizuka M, Kurosawa H, Fukubayashi T. Load-bearing pattern of the ankle joint. Contact area and pressure distribution. Arch Orthop Trauma Surg. 1980;96(1):45–9.
 11. Weber BG. Die Verletzungen des oberen Sprunggelenkes. 1966. 225 p.
 12. Rockwood CA, Bucholz RW, Court-Brown CM, Heckman JD, Tornetta P. Rockwood and Green's Fractures in Adults. Lippincott Williams & Wilkins; 2010. 2213 p.
 13. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. Elsevier Limited; 2016. 1562 p.
 14. Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift [Internet]. Vol. 58, The Journal of Bone & Joint Surgery. 1976. p. 356–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/00004623-197658030-00010>
 15. Lloyd J, Elsayed S, Hariharan K, Tanaka H. Revisiting the concept of talar shift in ankle fractures. Foot Ankle Int. 2006 Oct;27(10):793–6.
 16. Moody ML, Koeneman J, Hettinger E, Karpman RR. The effects of fibular and talar displacement on joint contact areas about the ankle. Orthop Rev. 1992

Jun;21(6):741–4.

17. Lauge-Hansen N. FRACTURES OF THE ANKLE [Internet]. Vol. 60, Archives of Surgery. 1950. p. 957. Available from: <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1950.01250010980011>
18. Kwon JY, Gitajn IL, Walton P, Miller TJ, Appleton P, Rodriguez EK. A cadaver study revisiting the original methodology of Lauge-Hansen and a commentary on modern usage. *J Bone Joint Surg Am*. 2015 Apr 1;97(7):604–9.
19. Théorie et Pratique de l'ostéosynthèse. Robert Danis. Paris, Masson et Cie, 1949. 1100 francs [Internet]. Vol. 32, The Journal of Bone & Joint Surgery. 1950. p. 714. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/00004623-195032030-00038>
20. Website [Internet]. [cited 2019 Jul 8]. Available from: AO. www.aosurgery.org
AO surgery
21. Zalavras C, Thordarson D. Ankle syndesmotic injury. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007 Jun;15(6):330–9.
22. Goergen TG, Danzig LA, Resnick D, Owen CA. Roentgenographic evaluation of the tibiotalar joint [Internet]. Vol. 59, The Journal of Bone & Joint Surgery. 1977. p. 874–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/00004623-197759070-00007>
23. Pneumaticos SG, Noble PC, Chatziioannou SN, Trevino SG. The Effects of Rotation on Radiographic Evaluation of the Tibiofibular Syndesmosis [Internet]. Vol. 23, Foot & Ankle International. 2002. p. 107–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/107110070202300205>
24. Kragh JF, Ward JA. Radiographic Indicators of Ankle Instability: Changes with Plantarflexion [Internet]. Vol. 27, Foot & Ankle International. 2006. p. 23–8.

Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/107110070602700105>

25. Saldua NS, Harris JF, LeClere LE, Girard PJ, Carney JR. Plantar Flexion Influences Radiographic Measurements of the Ankle Mortise [Internet]. Vol. 92, The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume. 2010. p. 911–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.i.00084>
26. Beumer A, van Hemert WLW, Niesing R, Entius CAC, Ginai AZ, Mulder PGH, et al. Radiographic Measurement of the Distal Tibiofibular Syndesmosis Has Limited Use [Internet]. Vol. 423, Clinical Orthopaedics and Related Research. 2004. p. 227–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/01.blo.0000129152.81015.ad>
27. Beumer A, van Hemert WLW, Swierstra BA, Jasper LE, Belkoff SM. A Biomechanical Evaluation of Clinical Stress Tests for Syndesmotic Ankle Instability [Internet]. Vol. 24, Foot & Ankle International. 2003. p. 358–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/107110070302400410>
28. Pankovich AM, Shivaram MS. Anatomical Basis of Variability in Injuries of the Medial Malleolus and the Deltoid Ligament:II. Clinical Studies [Internet]. Vol. 50, Acta Orthopaedica Scandinavica. 1979. p. 225–36. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/17453677908989760>
29. Nielson JH, Gardner MJ, Peterson MGE, Sallis JG, Potter HG, Helfet DL, et al. Radiographic Measurements Do Not Predict Syndesmotic Injury in Ankle Fractures [Internet]. Vol. &NA;, Clinical Orthopaedics and Related Research. 2005. p. 216–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/01.blo.0000161090.86162.19>
30. Ferries JS, DeCoster TA, Firoozbakhsh KK, Garcia JF, Miller RA. Plain

- Radiographic Interpretation in Trimalleolar Ankle Fractures Poorly Assesses Posterior Fragment Size [Internet]. Vol. 8, Journal of Orthopaedic Trauma. 1994. p. 328–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/00005131-199408000-00009>
31. Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, Kato F. Pathoanatomy of Posterior Malleolar Fractures of the Ankle [Internet]. Vol. 88, The Journal of Bone & Joint Surgery. 2006. p. 1085–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/jbjs.e.00856>
 32. Harper MC. Posterior Instability of the Talus: An Anatomic Evaluation [Internet]. Vol. 10, Foot & Ankle. 1989. p. 36–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/107110078901000107>
 33. Michelson JD, Magid D, Ney DR, Fishman EK. Examination of the Pathologic Anatomy of Ankle Fractures [Internet]. Vol. 32, The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care. 1992. p. 65–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199201000-00014>
 34. Dalinka MK. Radiographic Measurements Do Not Predict Syndesmotic Injury in Ankle Fractures: An MRI Study [Internet]. Vol. 2006, Yearbook of Diagnostic Radiology. 2006. p. 129. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0098-1672\(08\)70332-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0098-1672(08)70332-1)
 35. van den Bekerom MP. Diagnosing syndesmotic instability in ankle fractures. World J Orthop. 2011 Jul 18;2(7):51–6.
 36. Mei-Dan O, Carmont M, Laver L, Nyska M, Kammar H, Mann G, et al. Standardization of the functional syndesmosis widening by dynamic U.S examination. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2013 May 2;5:9.

37. Mei-Dan O, Kots E, Barchilon V, Massarwe S, Nyska M, Mann G. A Dynamic Ultrasound Examination for the Diagnosis of Ankle Syndesmotic Injury in Professional Athletes. *Am J Sports Med.* 2009;37(5):1009–16.
38. Van Niekerk C, Van Dyk B. Dynamic ultrasound evaluation of the syndesmosis ligamentous complex and clear space in acute ankle injury, compared to magnetic resonance imaging and surgical findings [Internet]. Vol. 21, *South African Journal of Radiology.* 2017. Available from: <http://dx.doi.org/10.4102/sajr.v21i1.1191>
39. Wikerøy AKB, Høiness PR, Andreassen GS, Hellund JC, Madsen JE. No Difference in Functional and Radiographic Results 8.4 Years After Quadricortical Compared With Tricortical Syndesmosis Fixation in Ankle Fractures [Internet]. Vol. 24, *Journal of Orthopaedic Trauma.* 2010. p. 17–23. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/bot.0b013e3181bedca1>
40. Boden SD, Labropoulos PA, McCowin P, Lestini WF, Hurwitz SR. Mechanical considerations for the syndesmosis screw. A cadaver study [Internet]. Vol. 71, *The Journal of Bone & Joint Surgery.* 1989. p. 1548–55. Available from: <http://dx.doi.org/10.2106/00004623-198971100-00014>
41. Nielson JH, Sallis JG, Potter HG, Helfet DL, Lorich DG. Correlation of Interosseous Membrane Tears to the Level of the Fibular Fracture [Internet]. Vol. 18, *Journal of Orthopaedic Trauma.* 2004. p. 68–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/00005131-200402000-00002>
42. Kimizuka M, Kurosawa H, Fukubayashi T. Load-bearing pattern of the ankle joint [Internet]. Vol. 96, *Archives of Orthopaedic and Traumatic Surgery.* 1980. p. 45–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/bf01246141>

43. Kennedy JG, Soffe KE, Dalla Vedova P, Stephens MM, O'Brien T, Walsh MG, et al. Evaluation of the Syndesmotic Screw in Low Weber C Ankle Fractures [Internet]. Vol. 14, Journal of Orthopaedic Trauma. 2000. p. 359–66. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/00005131-200006000-00010>
44. Michelson JD, Waldman B. An Axially Loaded Model of the Ankle After Pronation External Rotation Injury [Internet]. Vol. 328, Clinical Orthopaedics and Related Research. 1996. p. 285–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/00003086-199607000-00043>
45. Stark E, Tornetta P, Creevy WR. Syndesmotic Instability in Weber B Ankle Fractures: A Clinical Evaluation [Internet]. Vol. 21, Journal of Orthopaedic Trauma. 2007. p. 643–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/bot.0b013e318157a63a>
46. Sagi HC, Claude Sagi H, Shah AR, Sanders RW. The Functional Consequence of Syndesmotic Joint Malreduction at a Minimum 2-Year Follow-Up [Internet]. Vol. 26, Journal of Orthopaedic Trauma. 2012. p. 439–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/bot.0b013e31822a526a>