



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

DEPARTAMENTO DE ORTOPEDIA

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA

HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA

"DR. ERNESTO RAMOS BOURS"

¿Es confiable la prueba de estrés lateral para la valoración
transquirúrgica de la sindesmosis del tobillo?

Tesis presentada para la obtención del título de Traumatólogo y
Ortopedista

Autor: Dr. Carlos Eduardo Beltrán Fenech

Asesor: Dr. David Lomelí Zamora

AGOSTO DE 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 DE ACEPTACIÓN

Dr. Francisco René Pesqueira Fontes

Director General del Hospital General del Estado de Sonora

Dr. Jorge Isaac Cardoza Amador

Director Medico del Hospital General del Estado de Sonora

Dra. Carmen Amalia Zamudio Reyes

Jefa de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora

Dr. José Manuel Serrano Bon

Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General del
Estado de Sonora

Dr. David Lomelí Zamora

Profesor Titular del Curso de Ortopedia y Asesor de Tesis

Dr. Víctor José Tovar Guzmán

Asesor de Metodología

Dr. Carlos Eduardo Beltrán Fenech

Residente de Ortopedia

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO	
1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	7
1.2. BASES ANATÓMICAS	8
1.3. BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN TIBIOPERONEA INFERIOR	8
1.4. MECANISMO DE LESIÓN	9
1.5. DIAGNÓSTICO	10

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA DE ESTRÉS LATERAL	13
1.7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.8. OBJETIVOS	13
1.9. JUSTIFICACIÓN	14
CAPÍTULO II. MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	14
2.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO	14
2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	16
2.4. RECURSOS	16

2.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS	17
-----------------------------------	-----------

CAPITULO III. RESULTADOS, DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

3.1. RESULTADOS	17
------------------------	-----------

3.2 DISCUSIÓN	18
----------------------	-----------

3.3 CONCLUSIONES	19
-------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA.	20
----------------------	-----------

ANEXOS	22
---------------	-----------

AGRADECIMIENTOS

A mis padres que apoyándome incondicionalmente me han acompañado en este largo camino dándome fuerza y motivación en todo momento.

A mi asesor de tesis Dr. David Lomelí Zamora quien durante estos cuatro años de manera incansable nos sirvió de guía con sus consejos, regaños, paciencia y sobre todo su amistad.

A mis maestros los doctores Umaña, Cadena, Serrano, Cruz, Rojas, Monreal, Olivas, Robles, Miranda Covarrubias, Cardoza quienes de manera incondicional aportan día a día su conocimiento y experiencia para nuestra formación, todos son pieza clave en el servicio.

A mis compañeros y amigos quienes a lo largo de 4 años compartieron conmigo estas largas jornadas de trabajo formando un gran equipo dentro y fuera del hospital.

Al Hospital General del Estado de Sonora que durante este tiempo no solo fue un área de trabajo sino fue también mi segundo hogar.

A la vida que me ha dado la oportunidad de vivir esta gran experiencia y permitirme hacer lo que mas me apasiona.

INTRODUCCIÓN:

TÍTULO: " ¿ES CONFIABLE LA PRUEBA DE ESTRÉS LATERAL PARA LA VALORACIÓN TRANSQUIRÚRGICA DE LA SINDESMOSIS DEL TOBILLO ?"

Las fracturas de tobillo están dentro de las lesiones ortopédicas más comunes, se ha encontrado una incidencia de 107 fracturas de tobillo por cada 100 000 personas por año (1). La estabilidad del tobillo frente a una fractura esta dada por la ruptura de la arquitectura ósea y de las estructuras capsuloligamentarias (1).

La sindesmosis de la articulación tibioperonea distal es una estructura importante en la estabilidad del tobillo (4,5), las lesiones del tobillo pueden presentar lesiones a éste nivel con o sin afectación ósea (4,5,15). El diagnóstico de lesión de los ligamentos de la sindesmosis continúa siendo un reto para los cirujanos ortopeditas (4,5,6,10,12, 14, 15) y aún más el distinguir cuando ésta lesión causa inestabilidad en el tobillo ya que de no realizar el diagnóstico adecuado y realizar la reducción y reparación de la lesión pueden presentarse secuelas importantes como artrosis y dolor crónico (4,5,6,9,12,13,14) .

Existen métodos diagnósticos prequirúrgicos que van desde la exploración física hasta estudios radiográficos y por resonancia magnética siendo aún difícil por cualquiera de estos métodos el diagnóstico de inestabilidad (4,5,7). Existen también métodos transquirúrgicos en los cuales se somete a la articulación a pruebas de estrés para de manera directa o por medio de fluoroscopia determinar si la articulación se encuentra inestable (4,5,6,7,8,9,10), de estas pruebas la más aceptada y la que más se realiza es la prueba de estrés lateral (1,2,3,4,5,8,9,10,) en la

cual con un gancho para hueso se tracciona de manera lateral el peroné manteniendo fija la tibia y de manera directa el cirujano observa si existe una apertura en la articulación tibioperonea distal, se han realizado estudios para valorar este método encontrando una sensibilidad del 25% y una especificidad del 98% (9), se ha determinado también que la fuerza en que se debe de realizar la tracción lateral es de 100N (4,10) misma que es difícil de alcanzar de manera manual en una sala de quirófano por lo que creemos que esta prueba no es confiable para la valoración de la estabilidad de la sindesmosis del tobillo de manera transoperatoria.

Capitulo I. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes Históricos

La adecuada valoración y tratamiento de las lesiones sindesmales ha sido un reto por lo que una adecuada prueba para decidir la reducción y reparación es necesaria para evitar las complicaciones de una articulación inestable (4, 5, 6, 9, 12, 13,14). En el pasado se consideraba obligatoria la fijación interna de todas las lesiones de la sindesmosis (1), pero en un estudio en cadáveres, Boden y cols. demostraron que la ruptura de la sindesmosis no producía inestabilidad si no se acompañaba de lesión medial (12). Nielson y cols. intentaron correlacionar el nivel de lesión de la membrana interósea y el nivel de la fractura del peroné para establecer la existencia de inestabilidad concluyendo la necesidad de realizar pruebas intraoperatorias (11). Se han evaluado pruebas prequirúrgicas de exploración física, radiográficas y por resonancia magnética siendo algunas eficaces para la detección de lesión de la sindesmosis más no de inestabilidad de la articulación. Se ha evaluado la artroscopía de tobillo dando buenos resultados en la detección de lesiones e inestabilidad con el inconveniente de ser una prueba invasiva y que se requiere adiestramiento especial para la realización de este

procedimiento (4,5,7). Actualmente las pruebas intraoperatorias son recomendadas para el diagnóstico de inestabilidad del tobillo secundaria a lesión de la sindesmosis (4,5,6).

1.2 Bases Anatómicas

La sindesmosis tibioperonea distal consta del ligamento tibioperoneo anteroinferior, del ligamento interóseo, del ligamento transverso, del ligamento tibioperoneo posteroinferior y de la membrana interósea (4, 5,15).

El ligamento tibioperoneo anteroinferior se origina en el tubérculo anterolateral de la tibia insertándose en el tubérculo anterior del peroné. El ligamento interóseo representa la porción distal de la membrana interósea engrosada. El ligamento tibioperoneo posteroinferior surge en el tubérculo posterior de la tibia y se inserta en la porción posterior del maléolo externo. El ligamento transverso cartilaginoso forma la porción distal del ligamento tibioperoneo posteroinferior (ver figura 1).

1.3 Biomecánica de la articulación tibioperonea inferior

La forma de la polea astragalina permite deducir que la carilla tibial interna es sagital, mientras que la externa, peronea, pertenece a un plano oblicuo hacia adelante y afuera. Por consiguiente, la anchura de la polea es menor por detrás que por delante con una diferencia de 5mm. Para mantener lo más próximas posible las dos carillas de la polea, la separación intermaleolar debe variar dentro de unos límites: mínimo en la extensión, máximo en la flexión.

Además se puede constatar en una preparación anatómica que este movimiento de separación y de aproximación de los maléolos se acompaña de una rotación axial del maléolo externo, haciendo de charnela el ligamento tibioperoneo anteroinferior. Esta rotación se puede poner de manifiesto con facilidad mediante una varilla que atraviese en sentido horizontal el maléolo lateral notando entre su posición en flexión y su posición de extensión una diferencia de 30° en rotación interna. Simultáneamente el ligamento tibioperoneo posteroinferior se tensa. Por otra parte la franja sinovial se desplaza: desciende cuando los maléolos se aproximan en extensión y asciende cuando los maléolos se alejan en flexión ⁽¹⁶⁾ (ver figura 2).

1.4 Mecanismo de lesión

El mecanismo de lesión de la sindesmosis implica una fuerza de rotación externa aplicada sobre el pie en relación con la tibia. La lesión puede ser puramente ligamentaria o puede estar asociada a una fractura entre las que se encuentran las fracturas de tobillo por pronación y rotación externa, las fracturas por supinación y rotación externa (C y B de Weber respectivamente) y las fracturas del peroné proximal ^(5, 15).

1.5 Diagnóstico:

El diagnóstico se puede realizar por medio de pruebas preoperatorias y transoperatorias

Pruebas preoperatorias:

Exploración física:

En ausencia de fractura, los síntomas incluyen dolor de tobillo y molestias directamente sobre la cara anterior de la sindesmosis, con molestias mínimas sobre el ligamento peroneo astragalino anterior o sobre el ligamento peroneo calcáneo (5,15).

Prueba de compresión: Se realiza compresión del peroné contra la tibia encima de la mitad del gemelo separa ambos huesos distalmente, originando dolor a nivel de la sindesmosis (5,15).

Prueba de rotación externa: Se provoca dolor en la sindesmosis mediante rotación externa del pie mientras se estabiliza la pierna con la rodilla en 90° de flexión (5,15).

Pruebas radiológicas:

Se realizan con dos proyecciones de la articulación del tobillo (anteroposterior y de mortaja) las cuales se pueden llevar a cabo de manera simple o con estrés. Se evaluarán las radiografías en busca de desaparición de la relación normal entre la tibia y el peroné. Se han propuesto parámetros radiológicos como indicadores de lesión sindesmal como aumento del espacio transparente tibioperoneo, disminución del solapamiento tibioperoneo y aumento del espacio transparente medial (4, 5,7).

El espacio transparente tibioperoneo es la distancia que hay entre el borde medial del peroné y el borde lateral de la tibia posterior cuando esta se extiende en la escotadura del peroné. El espacio tibioperoneo se mide a 1cm proximal con respecto al platillo tibial, debiendo ser menor de 6mm ⁽⁵⁾.

El solapamiento tibioperoneo es el solapamiento del maléolo lateral y de la tuberosidad tibial anterior, medidos a 1cm proximal con respecto a la superficie tibial. En la proyección anteroposterior el cual debe ser mayor de 6mm o mayor del 42% de la anchura del peroné mientras que en la proyección de mortaja debe ser mayor de 1mm ⁽⁵⁾.

El espacio transparente medial es el espacio que hay entre el borde lateral del maleolo medial y el borde medial del astrágalo medido a nivel de la cúpula del astrágalo. En la proyección de mortaja con el tobillo en posición neutra, el espacio medial debe ser igual o menor que el espacio superior entre la cúpula del astrágalo y la superficie tibial ⁽⁵⁾.

El aumento del espacio transparente tibioperoneo es considerado en indicador mas fiable de lesión de la sindesmosis ⁽⁵⁾. En un estudio realizado por M. Takao y cols. encontraron que la proyección anteroposterior tiene una sensibilidad de 44.1% y una especificidad de 100% mientras que la proyección de mortaja tiene una sensibilidad del 58.3% y especificidad del 100% concluyendo que no son útiles para valorar la inestabilidad de la sindesmosis ⁽⁷⁾ (ver figura 3).

Tomografía computada: Se realiza tomografía computada de tobillo pudiendo detectarse diástasis de la sindesmosis de 2-3 mm no apreciables en las radiografías simples con el inconveniente de que no es un estudio dinámico que pueda determinar adecuadamente la inestabilidad de la sindesmosis ^(4,5).

Resonancia magnética: Este estudio tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 100% según un estudio realizado por Takao y cols. pero también cuenta con el inconveniente de no ser un estudio dinámico por lo que se puede determinar la lesión de los ligamentos pero no se puede evaluar la estabilidad de la sindesmosis (4,5,7) .

Pruebas intraoperatorias:

Prueba de rotación externa: esta prueba se realiza estabilizando la tibia con una mano a la mesa de operaciones y realizando rotación externa del pie, se pueden realizar mediciones radiográficas o ser valorado directamente, una apertura del espacio tibioperoneo mayor de 2 mm se considera positivo a inestabilidad, requiriendo reparación de la sindesmosis y colocación de tornillo suprasindesmal (5, 6, 9, 10,12). En un estudio en cadáveres Karl Stoffel y cols. encontraron que esta prueba es más efectiva para la detección de lesiones del ligamento deltoideo (10).

Prueba de estrés lateral: esta prueba se realiza estabilizando la tibia con una mano a la mesa de operaciones y realizando tracción del peroné con un gancho para hueso a un centímetro proximal a la línea articular, esta prueba se considera positiva a inestabilidad si presenta una apertura de 2mm o más bajo visión directa (4, 5, 8, 9,10). En un estudio en cadáveres Stoffel y cols. concluyeron que esta prueba es mejor que la prueba de rotación externa para determinar la inestabilidad de la sindesmosis (10).

Artroscopia: en un estudio realizado por Takao y cols. demostraron que este procedimiento tiene una sensibilidad del 100% y una especificidad del 100% pero tiene el inconveniente de ser una prueba invasiva y que se requiere adiestramiento especial para su realización (4, 5,7).

1.6 Descripción de la prueba de estrés lateral

En quirófano con el paciente en decúbito dorsal bajo anestesia en la mesa de operaciones posterior a la realización de la osteosíntesis se coloca un gancho para hueso tomando el peroné a 1cm proximal a la articulación del tobillo y se realiza tracción lateral observando de manera directa la sindesmosis, siendo positiva si se aprecia una apertura mayor a 2mm de esta zona.

1.7 Planteamiento del problema

Durante la osteosíntesis de las fracturas de tobillo es necesario determinar la integridad de los ligamentos de la sindesmosis, la prueba estándar de tracción lateral por medio de una erina o gancho para hueso no ha sido de utilidad.

1.8 Objetivos

Objetivo General:

- Evaluar la subjetividad de la prueba de tracción lateral.

Objetivos Secundarios:

- Detectar la lesión de los ligamentos de la sindesmosis durante la cirugía.
- Evaluar la utilidad de la prueba de estrés lateral en la detección de lesiones sindesmales en fracturas de tobillo.

1.9 Justificación

La integridad de los ligamentos de la sindesmosis es importante para la estabilidad de la articulación del tobillo por lo que es necesario contar con una prueba que valore de manera confiable la integridad de estos para decidir adecuadamente la estabilización que proteja la reparación de estos ligamentos.

Se ha visto dificultad para la realización de la prueba de estrés lateral a pesar de ser la recomendada para la valoración de la sindesmosis debido a la subjetividad de la misma por lo que debemos buscar otra herramienta o técnica que nos ayude a diagnosticar de manera mas precisa su estabilidad.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Diseño del estudio

Se realizará un estudio experimental, transversal y descriptivo.

2.2 Descripción general del estudio

Se tomaron 8 tobillos de cadáveres maduros frescos congelados 4 hombres con una edad promedio de 52 años al momento de su muerte. Los cadáveres frescos congelados son apropiados para la realización de este estudio de estabilidad articular ya que asemeja de manera adecuada a un paciente anestesiado y no requiere simular actividad muscular.

Se colocaron los cadáveres en decúbito dorsal y se tomaron las extremidades pélvicas fijando las mismas a la mesa con clavos de Steinman de 2mm colocando uno de manera proximal a 3 cm de la tuberosidad anterior de la tibia y el otro 5 cm por arriba de la línea articular del tobillo.

Se realiza abordaje lateral al peroné y se diseca hasta localizar el ligamento tibioperoneo anteroinferior.

Se colocaron 2 clavillos de Kirshner 0.062 a 1cm proximal de la línea articular paralelos uno en tibia y el otro en el peroné y con una regla se mide la distancia entre ellos tomándose ésta como referencia.

Con un dinamómetro Rebüre con capacidad para 12kg se realizara la prueba de tracción lateral imprimiendo la fuerza de 10kg lo cual es equivalente a 98N, colocando dicho instrumento 1cm por encima del borde proximal de la sindesmosis.

La prueba será realizada por 2 exploradores residentes de ortopedia con la sindesmosis cubierta.

En primer lugar se realizará la prueba de tracción lateral con el complejo ligamentario íntegro observando el desplazamiento de los clavillos en la regla reproduciendo el procedimiento realizado normalmente en quirófano sin conocimiento de la fuerza que le imprime, el observador mediante visión directa deberá decir si la sindesmosis se encuentra estable o inestable.

En segundo lugar se realizará la prueba de tracción lateral con 10kg con el complejo ligamentario íntegro midiendo el desplazamiento de los clavillos.

En tercer lugar se realizará disección del ligamento tibioperoneo anteroinferior y el explorador realizará la prueba de tracción lateral reproduciendo el procedimiento realizado normalmente en quirófano sin conocimiento de la fuerza que le imprime, el observador mediante visión directa deberá decir si la sindesmosis se encuentra estable o inestable.

En cuarto lugar se realizará la prueba de tracción lateral con 10kg con el ligamento tibioperoneo anteroinferior seccionado midiendo el desplazamiento entre los clavillos.

Los desplazamientos de los clavillos se registraron en milímetros para cada prueba agregando la apreciación del explorador, se registró también la fuerza a la que se presentaba desplazamiento así como la fuerza máxima que imprimió cada explorador al realizar la prueba.

2.3 Análisis Estadístico

Se utilizaron medidas de frecuencia relativa y absoluta para variables categóricas y prueba de independencia no paramétrica Chi cuadrada y prueba exacta de Fisher. El análisis se realizó en la hoja de cálculo Excel y en el programa estadístico Stata 11.0.

2.4 Recursos

a) Humanos: Intervinieron en la elaboración de este estudio 4 residentes de ortopedia del Hospital General del Estado de Sonora.

b) Materiales: Dinamómetro análogo Rebüre con capacidad para 12kg modificado, 2 clavos Steinman de 2mm, 2 clavillos de Kirshner 0.062, 1 regla metálica, 1 perforador eléctrico.

C) Financieros: No se recibieron apoyos financieros para la elaboración de este estudio.

2.5 Consideraciones éticas

El estudio se realizó en cadáveres de pacientes que no contaban con familiares o que no fueron reconocidos, se solicitó autorización del Hospital General del Estado de Sonora así como de la SEMEFO de Hermosillo Sonora.

CAPITULO III. Resultados, Discusión, Conclusiones y Recomendaciones

3.1 Resultados

Se realizaron pruebas en 8 tobillos de cadáveres frescos de 4 hombres con un promedio de edad de 52 años.

Se realizaron pruebas en tobillos sin lesión de la sindesmosis dando positiva la prueba en 6 tobillos para el explorador numero 1 y en 5 para el explorador numero 2, todas las pruebas a 100N resultaron negativas.

Las pruebas resultaron positivas en 6 ocasiones tanto para el explorador número 1 como para el explorador numero 2 con la sindesmosis seccionada y en 2 ocasiones al realizar la prueba con 100 N de fuerza (ver gráfica 1)

La fuerza que se aplicó por lo exploradores fue entre los 4 y los 5kg tanto para el explorador numero 1 como para el explorador numero 2 en tobillos con sindesmosis íntegra, promediando entre ambos 4.3kg.

La fuerza aplicada por los exploradores en tobillo con la sindesmosis seccionada fue entre los 3 y los 5kg promediando 4.3kg.

El desplazamiento en los tobillos tanto seccionados como íntegros fue mínimo, siendo positiva la prueba solo en 2 tobillos de los 8 explorados a 100N (p 0.0005) representando solo el 25% contrastando con los exploradores que refirieron que 12 de los 16 eran positivos representando el 75% así mismo en los tobillos con la sindesmosis íntegra 11 de los 16 los refirieron como positivos representando el 68.75%, por lo que la prueba de tracción lateral no provoca la apertura de la sindesmosis de manera significativa aun estando seccionada. A su vez la prueba resultó positiva en la mayoría de los paciente al ser realizada por lo exploradores aun con la sindesmosis íntegra (p 0.467).

3.2 Discusión:

En la actualidad aún no existe un método diagnóstico preciso y confiable para diagnosticar la inestabilidad del tobillo secundaria a la lesión de los ligamentos de la sindesmosis. Ya está demostrado que los métodos prequirúrgicos no son adecuados para la valoración de ésta lesión y las pruebas de estrés transquirúrgicas son las recomendadas.

Aún con todos los estudios realizados para diagnosticar adecuadamente la inestabilidad de la sindesmosis el problema de las fallas en el diagnóstico se sigue reflejando en pacientes que presentan artrosis y dolor crónico del tobillo después de una lesión en el tobillo. Otro gran problema que se observa es la inadecuada reducción de la sindesmosis al encontrarse lesionada este problema como reflejo de lo complicado que es hacer el diagnóstico preciso. Se está estudiando el uso de la tomografía computada transquirúrgica aún sin los resultados esperados.

Durante este estudio se observó al realizarse la prueba de tracción lateral que si se coloca el gancho con una angulación de aproximadamente 45° se presentaba una apertura mayor a 2mm en todos los tobillos con la sindesmosis seccionada con una fuerza promedio de 5kg, pudiendo ser el inicio de nuevas pruebas para compararlo con tobillos sin lesión corroborar o descartar su utilidad.

Se observa también en este estudio que la fuerza a la que se realiza la prueba de tracción lateral de 100N es difícil de llevar a cabo en una sala de operaciones por lo difícil que resulta sostener la tibia completamente para realizar la tracción así mismo observamos que la fuerza promedio aplicada por los exploradores durante las pruebas es de 4.3kg muy por debajo de los 10kg que son lo recomendado.

3.3 Conclusiones

El diagnóstico de lesión de la sindesmosis del tobillo es un reto para los cirujanos ortopedistas, aunque la prueba de tracción lateral es la recomendada para tomar la decisión de tratar o no esta lesión basado en este estudio podemos concluir que la prueba de tracción lateral no es confiable para la detección de la inestabilidad de la sindesmosis debido a la dificultad que existe en aplicar la fuerza que se requiere así como en sostener la extremidad al momento de realizar la prueba por lo que se recomienda complementarla con otras pruebas diagnósticas tanto prequirúrgicas como transquirúrgicas para lograr un diagnóstico preciso y llevar a cabo el tratamiento adecuado.

Bibliografía

- 1.- **Campbell: Campbell cirugía ortopedia 10ma edición.**; tomo 3, capítulo XV- Fracturas y luxaciones.
- 2.- **Rockwood: Rockwood and Green's fracturas en el adulto 5ta edición.**; tomo 3, capítulo 47-fracturas del tobillo.
- 3.- **Fitzgerald: Fitzgerald Ortopedia 2da edición.**; tomo 1, sección III-fracturas y lesiones de los tejidos blando perimaleolares.
- 4.- Michel PJ Van Den Bekerom MD, **Diagnosing syndesmotic instability in ankle fractures**, World Journal of Orthopedics 2011, vol. 2 issue 7, 51-56.
- 5.- Charalampos Zalavras MD, PhD, David Thordarson MD, **Ankle syndesmotic injury**, Journal of the Academy of Orthopaedic Surgeons 2007;15:330-339.
- 6.- Richard J. Jenkinson MD, David W. Sanders, MD, MSc, FRSC, **Intraoperative diagnosis of syndesmosis injuries in external rotation ankle fractures**, Journal of Orthopedic Trauma 2005, vol. 19, number 9, 604-609.
- 7.- M. Takao MD, M. Ochi MD, **Diagnosis of a tear of the tibiofibular syndesmosis**, the role of the arthroscopy of the ankle, The Journal of Bone and Joint Surgery (Br) 2003;85-B:324-9.
8. - J.J. Candal-Couto MD, D. Burrow, **Instability of the tibiofibular Syndesmosis: have we been pulling in the wrong direction?**, International Journal of the Care of the Injured 2003;35:814-818.
- 9.- Harri Pakarinen MD, Tapio Flinkkila MD, **Intraoperative assesment of the stability of the distal tibiofibular join in supination-external rotation injuries of the ankle**, sensitivity, specificity and reliability of two clinical test, The Journal of Bone and Joint Surgery Am. 2011;93:2057-61.

- 10.- Karl Stoffel MD, PhD, FRACS, David Wysocki MBBS, **Comparison of two intraoperative assessment methods for injuries of the ankle syndesmosis**, The Journal of Bone and Joint Surgery Am 2009;91:2646-52.
11. - Jason H. Nielson MD, Julian G. Sallis MD, **Correlation of interosseus membrane tears to the level of the fibular fracture**, Journal of Orthopaedic Trauma 2004, vol. 18, number 2, 68-74.
12. - SD. Boden MD, PA. Labropoulos MD, **Mechanical considerations for the syndesmosis screw. A cadaveric study**, Journal of Bone and Joint Surgery Am. 1989; 71:1548-1555.
13. - Jochen Franke MD, Jan Von Recum MD, **Intraoperative three-dimensional imaging in the treatment of acute unstable syndesmotic injuries**, The Journal of Bone and Joint Surgery Am. 2012;94:1386-90.
- 14.- H. Claude Sagi MD, Anjan R. Shah MD, **The functional consequence of syndesmotic joint malreduction at a minimum 2 year follow up**, Journal of Orthopaedic Trauma 2012, vol. 26, number 7, 439-443.
15. - Brian R. Wolf MD, Annunziato Amendola MD, **Syndesmosis injuries in the athlete: when and how to operate**, Current Opinion in Orthopaedics 2002, 31; 151-154.
- 16.- **Kapandji: A. I. Kapandji Fisiología Articular 5ta edición.** ; Tomo 2, capítulo III- Fisiología de las articulaciones peroneotibiales

Anexos

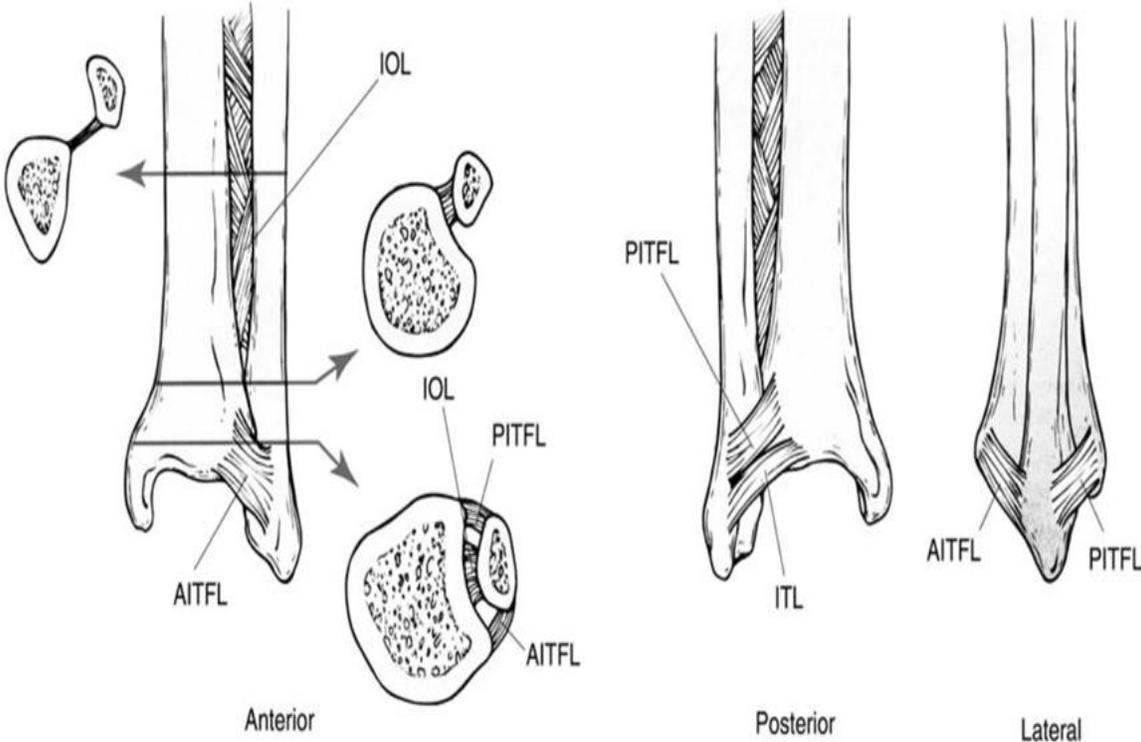


Figura 1: Anatomía de la sindesmosis del tobillo (5).

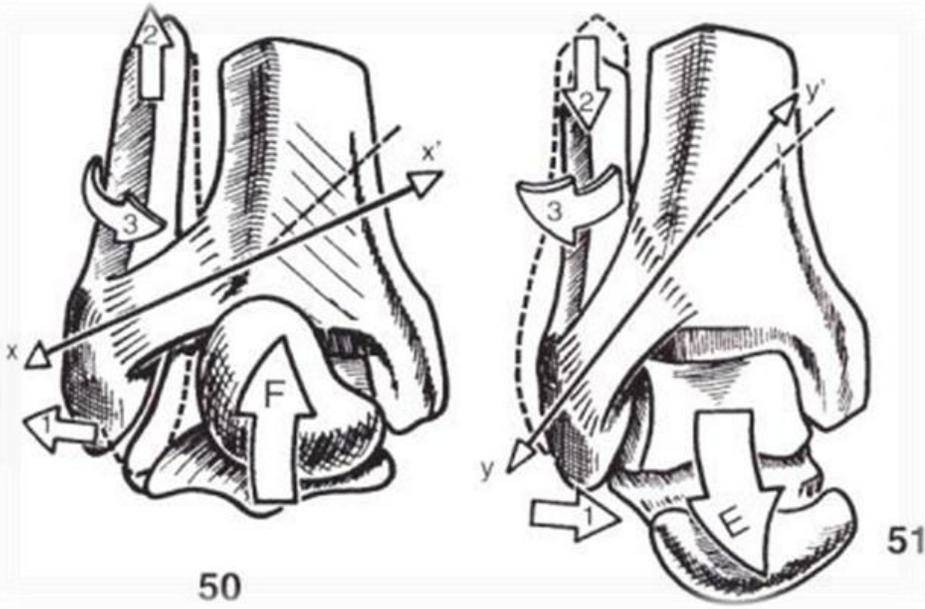


Figura 2: Biomecánica básica de la articulación tibioperonea distal (16).

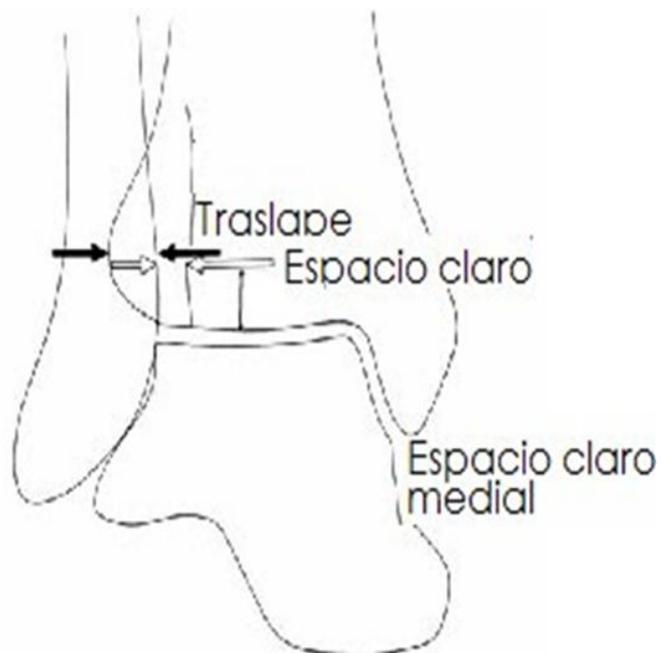
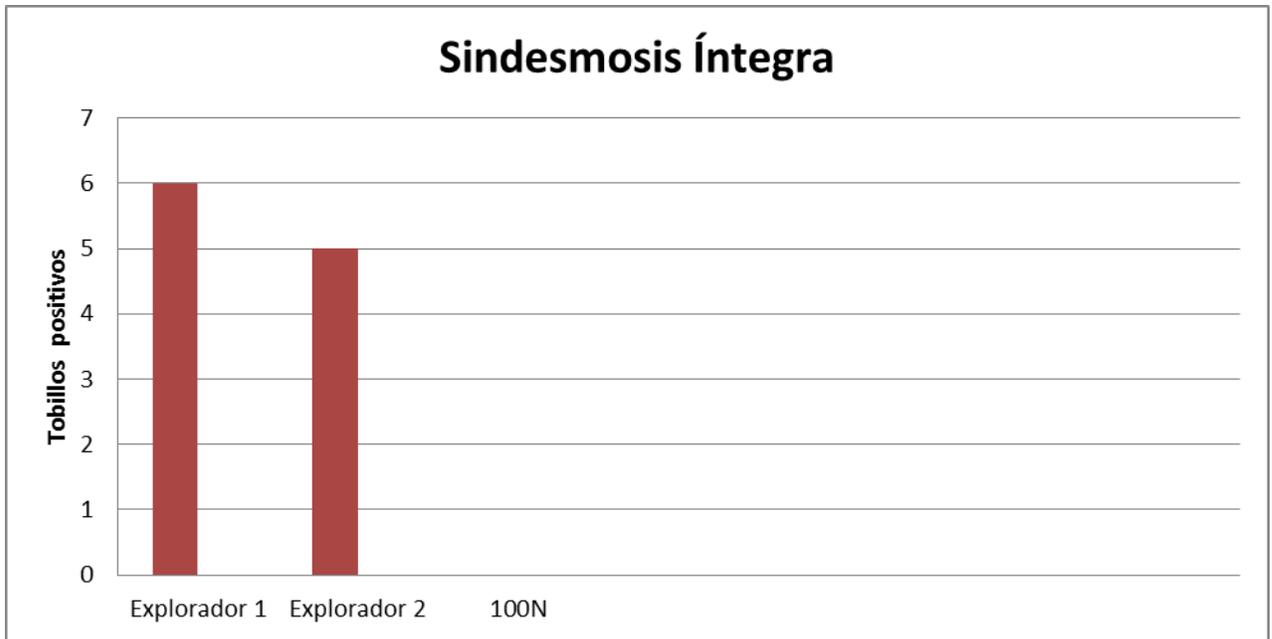
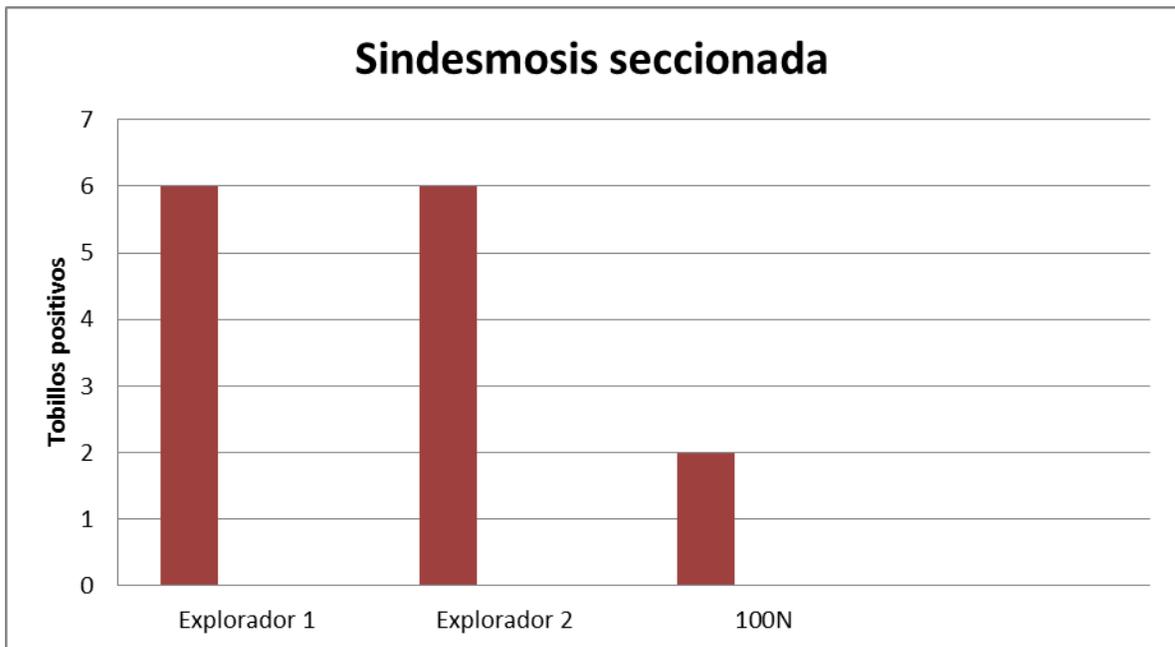


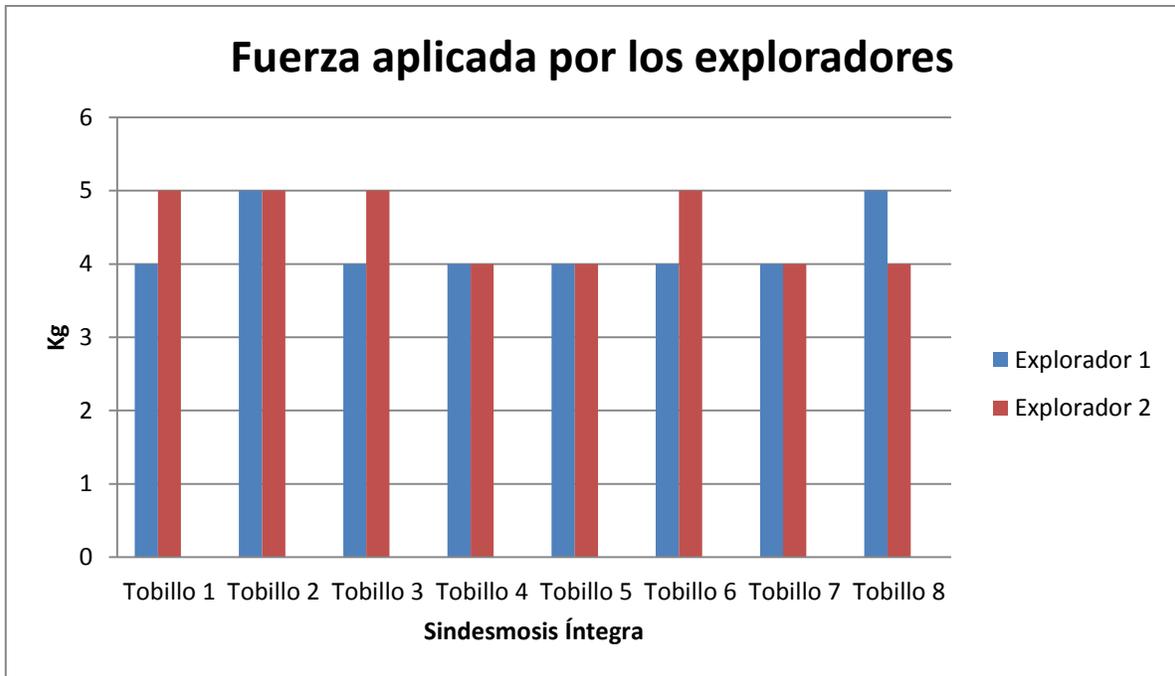
Figura 3: Referencias de mediciones radiográficas del tobillo (5).



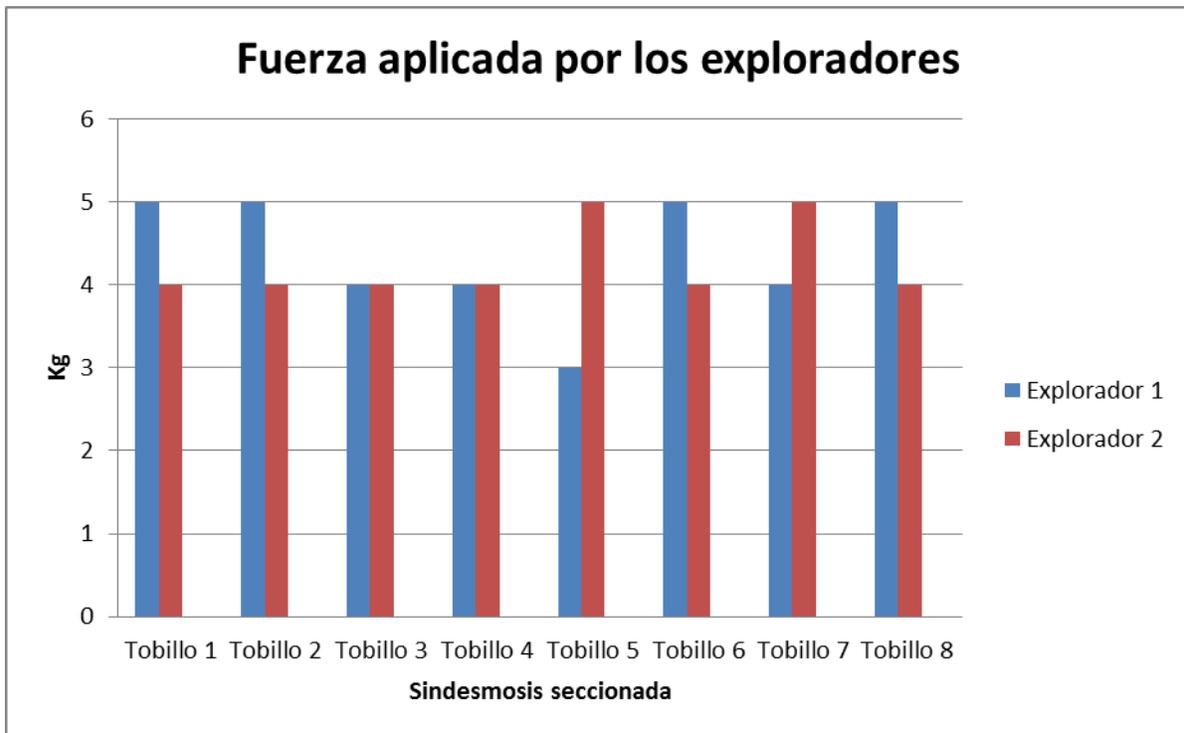
Gráfica 1: Tobillos positivos con sindesmosis íntegra.



Gráfica número 2: Tobillos positivos con sindesmosis seccionada.



Gráfica 3: Fuerza aplicada por los exploradores en tobillos con sindesmosis íntegra.



Gráfica 4: Fuerza aplicada por los exploradores en tobillos con la sindesmosis seccionada

