

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN CIENCIAS DE LA SALUD
HOSPITAL CIVIL DE CULIACÁN**



TESIS

**CUAL ES LA VARIABILIDAD DEL TEST DE SILFVERSKIOLD PARA EL
DIAGNOSTICO DE GEMELOS CORTOS EN EL PACIENTE ADULTO.**

Tesis para obtener el grado de especialista en: Ortopedia y Traumatología

Investigador principal:

Dr. Alberto Martínez Vargas

Residente de traumatología y ortopedia

Director de tesis:

Dr. Emilio Heraclio Lora Fierro

Director de tesis:

Dr. Felipe de Jesús Peraza Garay

Culiacan Sinaloa a 18 de Enero de 2019

Firmas de Autorización de tesis para obtener el grado de especialidad en
Ortopedia y Traumatología

Dr. Carlos Fernando Corona Sapién
Director de CIDOCS / HCC

Dra. Erika María Celis Aguilar
Dirección de Enseñanza CIDOCS / HCC

Dr. Edgar Dehesa López
Dirección de Investigación CIDOCS / HCC

Firmas de Autorización de tesis para obtener el grado de especialidad en
Ortopedia y Traumatología

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Emilio Heraclio Lora Fierro

Médico especialista en traumatología y ortopedia, sub-especialista en artroscopia.
Jefe del servicio de traumatología y ortopedia

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Felipe de Jesús Peraza Garay

Doctor en probabilidad y estadística
Profesor e investigador TC titular "c"

RESUMEN

CUAL ES LA VARIABILIDAD DEL TEST DE SILFVERSKIOLD PARA EL DIAGNOSTICO DE GEMELOS CORTOS EN EL PACIENTE ADULTO

Introducción: El diagnóstico de gemelos cortos se basa en el examen clínico, con un punto esencial común en cada examen: el signo de Silfverskiold, el cual fue desarrollado para determinar acortamiento. Hay acortamiento de gastrocnemios cuando la flexión dorsal pasiva del tobillo es negativa o neutral cuando la rodilla está en extensión, durante la aplicación de una carga usando fuerza bajo el antepié; Y esta pérdida de dorsiflexión se normaliza cuando la rodilla está en flexión.

Objetivo: Determinar la variabilidad del test de Silfverskiold en pacientes con patologías asociadas a síndrome de gemelos cortos.

Metodología: Incluimos 58 pacientes con patología asociada, ambos sexos, edad 35-55 años. Fueron valorados en 2 ocasiones por cada observador con extremidad inferior en extensión y flexión, midiendo ángulo de dorsiflexión de pie, tomando como herramienta de medición el coeficiente de correlación intraclase.

Resultado: Las correlaciones son de buenas a excelentes tanto interobservadores como intraobservadores. Se considera que valores superiores a 0.75 refieren una fiabilidad excelente, siendo la mayoría con este resultado.

Conclusiones: Esta patología se encuentra en 20% de la población mundial (no espástica) y 50% en México. Debemos orientarnos con signos y una buena exploración física junto al Test de Silfverskiold como prueba diagnóstica. Es importante una técnica adecuada debido a que la pérdida de flexión dorsal del tobillo con la rodilla extendida puede enmascarse por el juego de la articulación subastragalina. Al hacerlo correctamente evita o disminuye trastornos en la biomecánica del pie y la marcha.

Palabras clave: Silfverskiold, gemelar, acortamiento, dorsiflexión.

ÍNDICE

	Paginas
RESUMEN DEL TRABAJO DE INVESTIGACION	
CAPITULO 1: MARCO TEORICO -----	6
CAPITULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA-----	26
CAPITULO 3: JUSTIFICACIÓN-----	27
CAPITULO 4: HIPOTESIS-----	28
CAPITULO 5: OBJETIVOS-----	29
5.1 Objetivo general	
5.2 Objetivos específicos	
CAPITULO 6: MATERIAL Y METODOS-----	30
6.1 Diseño del estudio	
6.2 Universo de estudio	
6.3 Lugar de realización	
6.4 Periodo de tiempo de realización	
6.5 Criterios de inclusión	
6.6 Criterios de exclusión	
6.7 Criterios de eliminación	
6.8 Análisis estadístico propuesto	
6.9 Cálculo del tamaño de muestra	
6.10 Descripción general del estudio	
6.11 Definición operacional de variables	
6.12 Estandarización de instrumentos de medición	
CAPITULO 7: ASPECTOS ETICOS-----	37
CAPITULO 8: RECURSOS Y FINANCIAMIENTO-----	38
CAPITULO 9: RESULTADOS-----	39
CAPITULO 10: DISCUSIÓN-----	44
CAPITULO 11: CONCLUSIONES-----	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
FIGURAS Y TABLAS	

ANEXOS

Capítulo 1. Marco teórico

El tríceps sural es el músculo del compartimento posterior superficial de la pierna y se compone por el gastrocnemio, el sóleo y en algunos casos el músculo plantaris o plantar delgado (presente entre el 65-90% de la población). Esta unión conforma el tendón más largo y potente del cuerpo humano, pero que a la vez se lesiona con mayor frecuencia (20% de lesiones de todos los tendones). (1, 2)

El gastrocnemio se compone por la cabeza medial y lateral, originadas en la superficie de la región pósterosuperior del cóndilo femoral correspondiente cruzan la articulación de la rodilla hacia distal. El sóleo se origina en la zona pósterosuperior de la tibia, en la membrana interósea y peroné. (1, 2)

Aproximadamente a la mitad de la pierna, aparece una lámina tendinosa que une ambos músculos. La contribución de cada músculo para la formación del tendón variará según la persona. En el 52% de la población el sóleo constituye dos tercios del tendón, en el 35% el sóleo y gastrocnemio contribuyen la mitad cada uno y en el 13% el gastrocnemio compone dos tercios del tendón. (1, 2)

El tendón calcáneo, de 2,5 cm de diámetro y 15 cm de longitud, es ancho en su origen pero a medida que desciende se estrecha hasta llegar a su mínima anchura en la articulación del tobillo (de 2 a 5 cm de la inserción), seguidamente se volverá a engrosar para insertarse en la parte pósteroinferior del calcáneo. Esto sucede como consecuencia de la rotación de las fibras tendinosas insertándose el componente lateral del gastrocnemio antero-lateral, el componente medial posterior y el sóleo antero-medial. (1, 3)

El tendón calcáneo es el tendón más largo y más fuerte en el cuerpo humano. También es el tendón más herido en la pierna como se menciona previamente (20% de todas las lesiones tendinosas). La unión de la lámina tendinosa del gastrocnemio al sóleo a mediados de la pantorrilla da lugar al tendón calcáneo. (2)

La contribución de los diferentes músculos a la formación del tendón calcáneo varía entre los individuos. Cummins y colegas observó que el soleo representa dos tercios del tendón en el 52% de los sujetos, tanto el soleo como el gastrocnemio representan la mitad del tendón en el 35%, y el gastrocnemio representa dos tercios del tendón en el restante 13%(2, 3)

El paratendón se continúa con el periostio en el lugar de inserción. Según diversos autores el periostio de dicha zona en realidad es fibrocartilago que difiere de la composición del periostio restante del calcáneo.(2)

Las fibras superficiales del tendón, formadas básicamente por el componente medial del gastrocnemio, se continúan con las fibras del calcáneo dirigidas hacia plantar contribuyendo a la formación de la fascia plantar, también conocidas como fibras de Sharpey. (1-3)

La aponeurosis plantar es el término anatómico para referirse a la fascia plantar. Sin embargo, aponeurosis hace referencia a un tejido unidireccional y fascia a uno multidireccional. Dicho esto, el término de elección es fascia plantar, debido a que diversos estudios indican no solo extensiones longitudinales de sus fibras, sino también transversales y sagitales que conectarán la FP con la musculatura intrínseca, el tejido adiposo subcutáneo y la dermis adyacente.(3)

La fascia plantar es la capa de revestimiento de la planta del pie, siendo la principal estructura de soporte y estabilización pasiva del arco medial. Con origen en la tuberosidad del calcáneo, se expande de forma triangular hasta llegar a todas las articulaciones metatarsofalángicas (AMTF) del pie. Se divide en tres componentes:

- Medial, el más pequeño, forma la aponeurosis del músculo abductor del 1er dedo y se continúa medialmente con la fascia dorsal del pie.
- Central o medio, el más grande, se ramifica contribuyendo a la formación del ligamento intermetatarsiano transversal, envuelve a los tendones de los lumbricales y sus 5 bandas se insertan en la placa plantar de cada dedo,

base de la falange proximal y huesos sesamoideos del 1er metatarsiano (MTT).

- Lateral, se bifurca en dos a nivel del cuboides insertándose en la base del 5º MTT y la aponeurosis del abductor del 5º dedo. (1, 2)

A nivel embrionario el tendón del calcáneo muestra una clara continuidad con la fascia plantar mediante un engrosado pericondrio.

A pesar de haber una alta actividad celular en el tendón, las fibras tendinosas de colágeno cubren el calcáneo como una matriz extracelular que empezará el proceso de condrogénesis histológicamente antes. El posterior desarrollo del tendón y la aponeurosis irá vinculado al pericondrio del calcáneo. Esta continuidad de estructuras irá disminuyendo a medida que el cuerpo se desarrolla como método de adaptación a las fuerzas de estrés.(1-3)

El tríceps sural realiza el 93% de la flexión plantar del pie, siendo su brazo de palanca 5 veces mayor que los músculos perimaleolares. Debido a las diferencias anatómicas de sus componentes, la funcionalidad de este varía. El sóleo tiene capacidad inversora mientras que el gastrocnemio actúa como eversor. (1)

En la bipedestación estática el peso corporal (fuerza externa de la gravedad aplicada al cuerpo) se contrarresta con las fuerzas de reacción del suelo (FRS) en el pie (concretamente en calcáneo y MTT). Cuando dichos valores son iguales, se consigue el equilibrio corporal. Si hay un aumento de tensión en el tendón calcáneo, las FRS del calcáneo disminuirán y las de los MTT aumentarán para mantener el equilibrio. Consecuentemente, el centro de presiones se desplazará hacia delante y la dorsiflexión del tobillo se conseguirá a expensas de la dorsiflexión de la articulación mediotarsiana y del antepié, por lo que el arco longitudinal interno (ALI) se hundirá. Para evitarlo, la tensión de la fascia plantar inducida por el desequilibrio de fuerzas entre retropié y antepié, provocará un momento dorsiflexor del calcáneo y plantar flexor en el antepié. (1)

Por otra parte, en la dinámica durante el choque de talón las FRS solo actúan en el talón, estando disminuidas o ausentes en el antepié. El tendón calcáneo y la fascia plantar estarán relajados. No es hasta el momento previo del inicio de la fase de apoyo que el gastrocnemio se activa como mecanismo de desaceleración del avance tibial, las FRS aparecerán en el antepié y habrá un hundimiento del ALI. Al mismo tiempo, también habrá un incremento de tensión en la fascia plantar para reducir el colapso medial. Previamente al inicio de la fase propulsiva, el gastrocnemio estará en su máxima tensión, al igual que el antepié estará en el pico máximo de las FRS y la FP en máxima tensión durante el ciclo de la marcha. (1)

Grandes olvidados en el examen rutinario de muchos cirujanos ortopédicos, los gastrocnemios constituyen un ente mal explorado. Sin embargo, frecuentemente son cortos, lo que tiene consecuencias significativas, desde las lumbalgias hacia los miembros inferiores y en especial a nivel del pie(4)

Integrantes del tríceps sural, los gastrocnemios, músculos biarticulares, son excesivamente cortos al menos en un 20% de la población. Esta brevedad, todavía no suficientemente reconocida, resulta en trastornos bien concretos, que se extienden desde la columna lumbar hasta el antepié.(4)

Los músculos gastrocnemios medial y lateral son músculos con fibras de tipo II, fásicas, blancas. Contribuyen a formar el tríceps sural (TS) y le confieren su característica de músculo biarticular (rodilla-tobillo). También participan en el sistema aquileo-calcáneo-plantar y pertenecen a la cadena muscular posterior que tiene la facultad de retraerse. El TS, junto a los músculos glúteo mayor y cuádriceps, forma parte de los tres músculos necesarios para la locomoción con acción de propulsión. (5)

Etimológicamente, su denominación proviene de las palabras griegas gaster, «vientre, parte saliente» y knèmè, «pierna».

La retracción de los músculos gastrocnemios es frecuente en todas las edades. Afecta a más de la mitad de la población adulta y es responsable de alteraciones a

distancia, de forma aislada o en asociación: lesión degenerativa del tendón del tibial posterior con pie plano valgo secundario, tendinopatía calcánea (tendón de Aquiles), aponeurosis plantar, metatarsalgias, sinovitis metatarsofalángica, hallux valgus, hallux rigidus, dedos en martillo, úlceras plantares en el paciente diabético, neuroartropatía de Charcot. También puede producir una afectación de la articulación femoropatelar y del raquis lumbar.(5)

No es posible conseguir la elongación de un TS corto simplemente mediante fisioterapia (sería necesario un alargamiento quirúrgico del tendón calcáneo o Aquiles); sin embargo, los gastrocnemios, debido a su arquitectura aponeurótica, se pueden alargar mediante una rehabilitación adecuada. (5)

Galeno de Pérgamo, en el siglo II d.C., fue el primero en observar que un músculo recién extirpado conservaba la propiedad de contraerse cuando se estimulaba mecánicamente. Durante los 1.360 años siguientes, sus enseñanzas serán la base de todo el saber médico. Posteriormente, con el desarrollo de la disección anatómica, se realizaron algunos progresos, aunque la miología sólo avanzó realmente con el advenimiento de las ciencias. A mitad del siglo XIX, Duchenne de Boulogne, con la ayuda de la electroestimulación, precisó la función de los músculos del organismo y mostró sobre todo que el TS transmite su fuerza hacia la parte lateral del pie. Esto es lo que Von Lanz y Pisani denominaron un siglo más tarde el pie calcáneo.(5)

Mientras que, durante siglos, para tratar el pie equino, en particular el espástico, únicamente se realizaba el alargamiento del tendón calcáneo, en 1913 Vulpius y Stoffel realizaron la sección de las aponeurosis conservando la continuidad de las fibras musculares. Algo más tarde, en 1930, Nils Silfverskiold describió el signo clínico que permite aislar la retracción de los gastrocnemios y que utilizamos hoy en día. Fuera del marco de la espasticidad, parece que la responsabilidad de los gemelos en el equino se reconoció y sobre todo publicó mucho más tarde, en la década de 1950.(5)

Esto se debe probablemente a la dificultad de la exploración física. De hecho, si no se neutralizan en supinación la articulación subastragalina y el mediopié para evitar la pronación-eversión del pie, su movilidad producirá la ilusión de la dorsiflexión del tobillo. Este trastorno está cada vez mejor estudiado y se conocen sus consecuencias a distancia, en particular gracias a los trabajos de C. Kowalski, quien insiste en la práctica de la prueba clínica en posición sentada para poner en tensión los músculos posteriores. Fue el primer autor en mostrar las alteraciones generadas a distancia y, durante el curso de 28 años de observación clínica, describió más de 30 complicaciones ligadas al acortamiento de los músculos gastrocnemios que responden al tratamiento de simple elongación mediante fisioterapia.(5)

Di Giovanni mostró que el 88% de los pacientes aquejados de dolor en el mediopié presentaba un acortamiento de los músculos gastrocnemios.(5)

Las estructuras que limitan la flexión dorsal del tobillo se pueden dividir en 3 tipos:

- Factor óseo: consiste en el choque entre la cara superior del astrágalo con el margen anterior de la superficie tibial.
- Factor capsuloligamentoso: mediante la tensión de la parte posterior de la capsula articular así como de las porciones posteriores de los ligamentos laterales.
- Factor muscular: mediante la resistencia de los músculos flexores plantares del tobillo, cuyo máximo exponente es el tríceps sural.

Los factores óseo y capsuloligamentoso predominarán en la flexión dorsal con la rodilla flexionada y el factor muscular lo hará con la extensión de rodilla, este hecho será el que aprovechemos para la realización de las mediciones que nos interesan en la exploración física. (figura 1)(6)

Clásicamente, se considera al músculo compuesto por tres componentes, según el modelo de Hill:

- Componente contráctil (CC): formado por las sarcómeras compuestas estructuralmente por las proteínas de actina y miosina.
- Componente Elástico en Paralelo (CEP): formado por todas las capas envoltorias de tejido conectivo (endomisio, perimisio y epimisio).
- Componente Elástico en Serie (CES): formado por las bandas Z de las sarcómeras y los tendones.

La medición de las propiedades viscoelásticas del músculo Tríceps Sural conlleva la realización de valoraciones muy complicadas con aparatos bastante avanzados tales como ergómetros, sistemas de vibración libre y otros similares. Las mediciones permiten conocer el comportamiento biomecánico y la capacidad de absorción y desarrollo de energía en estático, marcha, carrera o salto. (6)

Las propiedades viscoelásticas de un músculo se pueden representar en forma de curva con las siguientes fases (figura 1):

- Fase elástica que aparece tanto en el método de elongación activo como pasivo.
- Fase plástica o de deformación en la que la tensión modifica la estructura tisular.
- Fase de ruptura que correspondería con la lesión causada por el estiramiento, generalmente se alcanza en los estiramientos pasivos por no ser controlado por el propio paciente.(6)

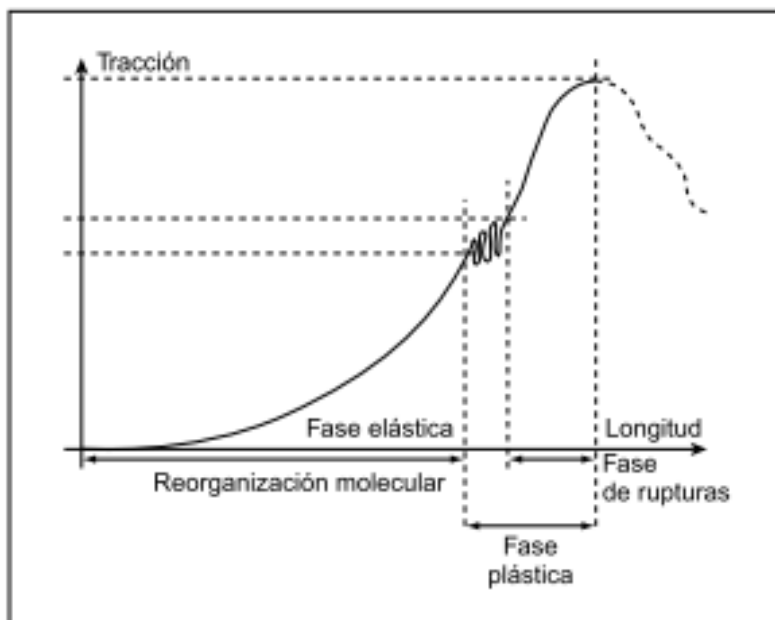


Figura 1.- Curva que representa el comportamiento del tejido muscular frente a un estiramiento analítico

La brevedad del sistema aquileo-calcáneo-plantar (SACP) es una realidad cada vez más conocida y evaluada. Clínicamente presente en la actualidad en un elevado rango cercano al 50% de pacientes susceptibles de ser tratados. (7)

También es conocido como sistema calcáneo-aquileo-plantar, suro-aquileo-calcáneo plantar o gastro-sóleo-aquileo-calcáneo-plantar. Según Llanos y Maceira el S.A.C.P. “sirve para colocar al pie de puntillas en la fase de despegue de la marcha”; es decir, en el 3º rocker en el que actúan conjuntamente gastrocnemio y sóleo, mientras que en el 2º rocker el papel fundamental lo realiza el sóleo.(7)

La brevedad del complejo gastrocnemio-sóleo ha sido documentadas en pacientes espásticos y neurológicos. Primero descrito en los 1900s por Silfverskiold, Vulpius y Stoffel. Desde la primera descripción de atenuación del compartimento posterior superficial de la pierna se ha realizado de muchas maneras para aliviar contractura en equino y para mejorar la marcha y el equilibrio muscular a través del pie y tobillo.(8)

Sin embargo, se ha pagado muy poca atención a los efectos patológicos acumulados o incluso a la existencia de una contractura en equino más sutil del gastrocnemio que pueden encontrarse en la población normal, de lo contrario a la no afectada.(8)

Hasta la fecha, incluso la definición y el método de la contractura del equino sigue siendo controvertida, con los valores de dorsiflexión del tobillo utilizados como medida de 0 ° a 25 ° y el examen realizado con la rodilla en cantidades variables de flexión o extensión.(8)

Como resultado de tal confusión, la fiabilidad de la examinación para identificar correctamente la contractura tampoco ha sido determinado.(8)

El tendón de Aquiles corto, también denominado tendón calcáneo corto, se ha puesto de actualidad en los últimos años. Está presente en muchas patologías congénitas y adquiridas del pie como el pie equino-varo congénito, el pie plano astrágalo vertical, el pie cavo, en pies planos infantil y del adulto -por disfunción del tendón tibial posterior, en determinadas metatarsalgias, etc. Pero, es muy importante señalar que en estudios sobre población sin patología del pie, el tendón de Aquiles corto se observa en una proporción entre el 40%-50% y, se le atribuye una causa de origen idiopático o desconocido. (7)

Este carácter idiopático del acortamiento del Tendón de Aquiles es discutible. Nuestros predecesores en la escala filogenética y, desde los primeros homínidos -ardipithecus ramidus, australopithecus afarensis y sediba, caminaban con las rodillas en cierta flexión, lo que provocaba y condicionaba que el pie estuviera con unos grados de flexión dorsal. (7, 9)

En la Edad del Bronce, encontramos un gran número de espolones retrocalcáneos, que son la traducción patológica de las importantes sollicitaciones biomecánicas del tríceps sural. En la actualidad, podemos extender la rodilla completamente, sin embargo, hay un acortamiento del tendón de Aquiles en muchos casos.(7)

Por todo ello, pensamos que el tendón de Aquiles corto no es de causa desconocida y que, posiblemente, sea debido a un estadio en la evolución de la marcha humana; proceso éste que todavía no ha concluido.(7)

La retracción de los músculos gastrocnemios puede ser la causa de más de 36 complicaciones a distancia. Además de las consecuencias a veces antiestéticas o las deformaciones de los zapatos, consisten en dolores relacionados con:

- El acortamiento muscular;
- La sobrecarga del antepié;
- El valgo del retropié;
- Pero también a una falta de equilibrio que se manifiesta en las posiciones en apoyo monopodal. (5)

Durante la marcha, el tríceps sural está en sinergia con los músculos plantares que prolongan su acción y constituyen junto a él un vasto sistema muscular digástrico. Mediante su inserción, desde los cóndilos femorales a la base de los dedos cortos del pie, este sistema controla, al elongarse, el cierre del ángulo tibiopedio y del ángulo metatarsfalángico y hace que el calcáneo, que puede considerarse como un sesamoideo, desempeñe una función de brazo de palanca cuando el talón deja el suelo.(1, 5, 10)

El pie se adapta «haciendo trampas», es decir, que se posicionará a 90° bajo la pierna, en bipedestación, utilizando no la movilidad del tobillo que es obstaculizada sino la movilidad de las articulaciones subastragalina y mediotarsiana. Esto se traduce por un valgo que se acompaña de una torsión en el vértice de la bóveda del pie. El valor del valgo es proporcional al del acortamiento el gastrocnemio.(5, 10)

Este valgo se corrige durante la prueba sobre la punta de los pies mientras que la deformación continúa siendo flexible. La mayor frecuencia de gastrocnemios

cortos aparece durante los picos de crecimiento alrededor de la pubertad, algunas veces en el espacio de algunas semanas o meses. Al final del crecimiento, más de la mitad de la población presentaría gastrocnemios demasiado cortos.(5, 10)

Se han realizado exploraciones en diferentes períodos de la vida: en los niños a partir de la edad de la marcha en las escuelas-guarderías, en primaria, en enseñanza secundaria, en los adultos en grandes superficies y en ancianos en residencias de mayores.(5, 10)

No parece existir en el lactante; en el niño pequeño es poco frecuente y tan frecuente como los pies planos residuales. En la mujer, los tacones altos pueden ser una causa o una adaptación.(5, 10)El acortamiento de los gastrocnemios puede ser unilateral y, en caso de desigualdad de longitud, afectar al miembro corto.(1)

La consecuencia de estos músculos cortos que inducen cargas cotidianas sobre las estructuras anatómicas puede ser muy variable, en función de múltiples factores como la resistencia de los tejidos. Así, se pueden observar pies con huella normal que adoptan un cavo o se aplanan durante la marcha y a la inversa. Por lo tanto, la interpretación debe ser fundamentalmente dinámica.(4, 5)

Sin embargo, la mayoría de los pies con gastrocnemios cortos acaban en pies valgos cavos cuya forma completa y típica se caracteriza en un tercio de los casos por:

- un valgo del retropié;
- una prominencia interna del escafoides y del maléolo interno (báscula por dentro del vértice de la bóveda);
- un cavo del borde externo;
- una ruptura del borde externo del pie («hachazo»), como si los músculos plantares y la aponeurosis externa participasen en el acortamiento (los elementos

óseos subyacentes al borde externo del pie están «acortados» y en ocasiones el quinto metatarsiano toma una forma en S, con su cabeza desviada hacia fuera)

- un hallux erectus (flexión de la falange proximal y extensión de la falange distal) cuya única presencia permite concluir que existe un gastrocnemio corto a la vista del pliegue cutáneo interfalángico dorsal.

Pero todas estas características no siempre están presentes: puede faltar una de ellas.(4, 5)

Lo que es importante es el momento del crecimiento en el que el gastrocnemio se acorta, ya que las deformaciones óseas resultantes se convierten en irreversibles con el paso del tiempo y ya no es posible corregirlas a menos que se recurra a la cirugía. De ahí la importancia de las exploraciones escolares sistemáticas y del recurso al fisioterapeuta antes de que aparezcan las molestias subjetivas, ya sean de carácter doloroso o de naturaleza morfológica y estética.(4, 5)

En ausencia de deformidad ósea, el tobillo equino es generalmente el resultado del acortamiento dentro del complejo gastrocnemio-sóleo. La restricción de la dorsiflexión del tobillo como un sustituto de la contractura equina se ha relacionado con el aumento de las cepas mecánicas y la patología del pie y tobillo resultante durante mucho tiempo. (11)

Esta entidad tiene muchas causas conocidas, y los datos sugieren que puede manifestarse como un gastrocnemius aislado o contractura combinada (Aquiles). Numerosos trastornos del pie y del tobillo se han relacionado con esta "enfermedad del equino", y aunque algunas de estas relaciones siguen siendo controvertidas, existe una relación razonablemente convincente entre la contractura equina y el desarrollo del pie plano.(11)

Lo que todavía es quizás el más incomprendido es la asociación temporal entre estas dos patologías, y por lo tanto mayores niveles de evidencia son necesarios en el futuro para definir más precisamente la interacción entre la deformidad sobre el acortamiento gastrocnemio-soleo.(11)

Se supone que la dorsiflexión limitada del tobillo aumenta la presión del antepié. Esto puede conducir a problemas del pie y tobillo, incluyendo metatarsalgia, fascitis plantar, tendinitis de Aquiles, y ulceración plantar.(12, 13)

La causa más común de reducción de la dorsiflexión es una opresión de los músculos gastrocnemios, esto ha ganado una mayor atención en la literatura. A pesar de el creciente número de estudios sobre estrategias de tratamiento, no hay consenso sobre cómo diagnosticar acortamiento de los gastrocnemios, si no es de manera clínica.(12, 13)

No existe un procedimiento normalizado de examen y no hay definición coherente de los valores de las normas fisiológicas, sin embargo, este es el requisito previo para diagnosticar la dorsiflexión deteriorada y acortamiento de los músculos gastrocnemios, así como iniciar el tratamiento.(12)

Un acortamiento gemelar se va a manifestar con una dorsiflexión limitada la cual se encuentra más pronunciada con la rodilla extendida y disminuye a la flexión de la misma.(12)

Aunque este principio constituye la base de cualquier prueba, los procedimientos de examen publicados difieren significativamente. Éstos varían en varios aspectos, como la fuerza aplicada al tobillo, el dispositivo de medición, y la medición anatómica utilizada. Obviamente, cada uno de estos parámetros tiene un impacto pronunciado en el grado de dorsiflexión medido. Debido a esas variaciones, nos falta una definición de valores normativos fisiológicos y patológicos.(12, 13)

En la actualidad, las definiciones de FDA deteriorado varían de menos de 0° a menos de 10°.(12)

La exploración de los gastrocnemios varía según los autores, normalmente exige que el paciente esté siempre en la misma posición: sentado, con el tronco, muslos y piernas en ángulo recto. Si el paciente se tumba, relaja las fascias posteriores, con lo que el valor de un posible equino será menor; si se inclina hacia delante, las fascias estarán tensas y el valor del equino será mayor.(5)

En posición sentada, por lo tanto, se toma el antepié suavemente entre los dedos de una mano, se imprime un ligero varo al retropié para bloquearlo y se empuja ligeramente el pie en flexión dorsal mientras se mantiene la rodilla extendida. (5)

Se aprecia un posible equino a simple vista: por ejemplo, -20° en relación al ángulo recto que haría el pie con la pierna. Tras solicitar al paciente que doble la rodilla, en la misma posición, se empuja el pie bloqueado en varo y se percibe que sobrepasa, por ejemplo, el ángulo derecho que haría el pie con la pierna de 10° : la flexión dorsal es por lo tanto de $+10^\circ$. Se anota en la historia clínica: -20 a $+10$. También se puede notar partiendo de la dorsiflexión hacia la flexión plantar del pie: $10-0-20$.(5)

Se sabe que, normalmente, el valor debe ser el mismo o ligeramente inferior cuando la rodilla está flexionada que cuando está extendida.(5)

Lo ideal sería realizar esta exploración con el pie en posición neutra (sin varo y sin valgo del retropié), aunque el pie tendría tendencia a adoptar el valgo, lo que le permitiría obviar el gastrocnemio corto en eversión. Algunos no piensan en bloquear el pie y empujar el pie en flexión dorsal con toda su fuerza: nunca se darán cuenta de que el gastrocnemio es corto. La mayoría de las veces, se darán cuenta que el pie sólo llega al ángulo recto y que estaría (de forma errónea) a 0° .(5)

Cuando también existe un sóleo corto, se observa que el equino es el mismo con la rodilla doblada o que, por ejemplo, se parte de un equino de -36° para llegar a -10° o 0° cuando la rodilla está flexionada: en este último caso, existe una participación del sóleo, que también está acortado.(5)

Aún existe demasiado a menudo, sobre todo en los cirujanos pediátricos, una confusión entre «tendón de Aquiles corto» y «sólo acortamiento del gastrocnemio», lo que lleva a algunos cirujanos a alargar inútilmente todo el tendón de Aquiles, mientras que sería suficiente con la elongación del gastrocnemio (por lo tanto, la intervención es más fácil, el postoperatorio, más simple y al recuperación, más rápida).(5)

Cuando el valgo (o el varo) del retropié es fijo, es difícil reconocer el acortamiento del gastrocnemio, aunque se puede tener una idea de ello. Después de explicar al paciente que cuando la rodilla está en flexión se puede llevar al pie en flexión dorsal de forma pasiva, porque todo el sistema gastroplantar que parte de los dedos hasta por encima de la rodilla está relajado, se le pide que estire la rodilla y se le explica que, si en este momento existe un equino, es porque todo este sistema es demasiado corto. Pero el paciente replica «usted ve que por mí mismo llego al ángulo correcto e incluso lo supero» (esto de forma activa). Se le explica, mostrándole el talón que parte en valgo, que la maniobra que él realiza consiste en hacer contornear el gastrocnemio por el pie que parte en eversión activa y, por lo tanto, en valgo del talón.(5)

El diagnóstico de estrechamiento gastrocnemio se basa en el examen clínico solo, con un punto esencial que es común a cada examen: el signo de Silfverskiold, un equino del tobillo que está presente cuando la rodilla se extiende pero que desaparece cuando la rodilla está flexionada (figura 2).(14)

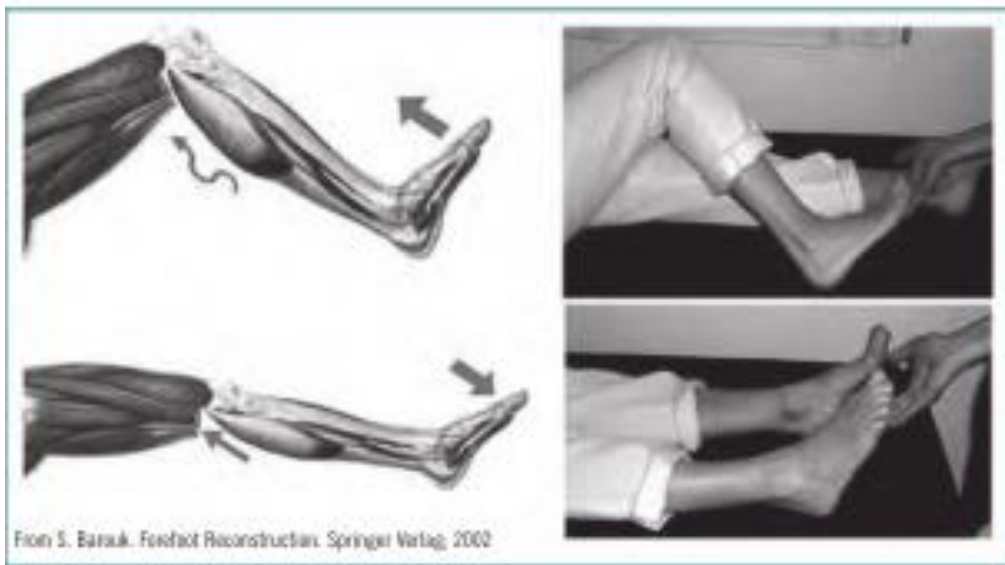


Figura 2.- Los gastrocnemios son cortos cuando un equinismo, evaluado con la rodilla extendida y una presión moderada, desaparece con la rodilla flexionada.

Si realmente se requiere valorar la extensibilidad del tríceps sural, hay que utilizar una posición de partida en la que el músculo se encuentre en total relajación y sujete el peso del pie contra la fuerza de la gravedad, además para la realización de la prueba hay que producir la máxima elongación a través de todas las articulaciones que cruza el músculo. Por ello la prueba sólo tiene validez si se hace en extensión de rodilla.(15)

La prueba de Silfverskiöld fue desarrollada originalmente para determinar si un tendón de Aquiles se acortó. Eso era evidente que también podría utilizarse en sentido inverso si el tendón de Aquiles era funcionalmente demasiado largo.(15)

La estrechez gastrocnémica también se asocia con signos físicos causados por el equino, y deben ser detectados durante el examen clínico: sobrecarga en el antepié, rodilla en recurvatum, flexión de cadera e hiperlordosis.(14)

Hay brevedad o acortamiento de gastrocnemios cuando la flexión dorsal pasiva del tobillo es negativa o neutral cuando la rodilla está en extensión, durante la aplicación de una carga usando fuerza bajo el antepié; Y esta pérdida de dorsiflexión se normaliza cuando la rodilla está en flexión, con un mínimo de 13 grados de diferencia. Esta diferencia de flexión dorsal del tobillo pasivo es común y una vez identificada, es importante para evaluar el diagnóstico. Algunos elementos de este examen deben ser precisos.(14)

La fuerza se aplica bajo la cabeza del segundo metatarsiano, pero se puede aplicar a una área más grande debajo del antepié entero. (14)

En presencia de un pie plano flexible, el talón está usualmente en una posición de valgo. Cuando el retropié está en valgo, la dorsiflexión verdadera del tobillo no ocurre, y la mayor parte del movimiento se produce en un plano oblicuo a través de las articulaciones transversales tarsales y subtalares.(15)

Para realizar la prueba correctamente, el retropié debe ser reducido de valgo a neutro o varo. Esto sólo es posible si el retropie es flexible. Tenemos que observar

que la deformidad en valgo está presente en el 15% a 25% de los casos cuando hay acortamiento gastrocnemio.(14, 15)

En nuestra practica clínica, para evaluar la posible retracción del complejo gemelo-soleo, realizamos el Test de Silfverskiold. Si el test es positivo para la retracción de gemelos, y consideramos que esta retracción puede estar repercutiendo en la patología del paciente, realizamos un tratamiento específico para evitar o disminuir secuelas de la misma patología. (13)

La prueba de Silfverskiold se basa en el examen del pie, y el examinador tiene que evitar el intento de contracción de los extensores, en particular el tibial anterior. Esto ocurre comúnmente cuando se le pide al paciente que flexione la rodilla. Para evitar esto realizamos el examen en posición prona, que es más fiable pero no tan conveniente. Una alternativa de método de realizar la prueba es flexionar la rodilla pasivamente y mantenerla en esa posición mientras hacía la prueba, así evitamos la extensión del pie por ayuda de otros músculos.(14)

Los puntos de referencia que se deciden tomar son externos por la fácil localización de los mismos y para evitar la posible influencia de las variaciones causadas por las distintas formas del arco longitudinal interno.(6)

El eje de movimiento se encuentra en los extremos inferiores de los maleolos y esta inclinado unos 8° en el plano frontal pero, a medida que se realiza la flexión dorsal del tobillo, el eje se horizontaliza dejando el centro de giro localizado en el astrágalo. Por ello se puede utilizar el vértice del maleolo externo como pivote del movimiento. Sobre este primer punto de referencia se sitúa el fulcro del goniómetro.(6)

El segundo punto de referencia será la cabeza del peroné. La rama fija del goniómetro deberá coincidir con la línea que va desde el primer punto de referencia al segundo. (6)

La tercera referencia será la apófisis estiloides del quinto metatarsiano, de fácil localización en el borde externo del pie. La rama móvil del goniómetro deberá coincidir con la línea que une el primer punto de referencia con el tercero.(6)

Como se describió previamente la posición de referencia, existen otros autores que la realizan de diferente manera, la posición de referencia será aquella en la que se encuentre el tobillo con la masa muscular en total relajación estando el paciente en decúbito prono con el pie fuera de la camilla.(6)

Esta posición suele ser de ligera flexión plantar debido al tono basal de la musculatura posterior de la pierna e indica la posición de máximo acortamiento en situación de reposo del paciente. Si utilizáramos la posición de referencia para la medición articular o posición anatómica, comenzaríamos la medición en un estado de pretensión que falsearía los resultados finales para valorar la extensibilidad del Tríceps Sural.(6)

Así mismo presentan sus métodos de medición los cuales serían:

– Método pasivo: Con el sujeto en decúbito prono y el pie al borde de la camilla. El docente se coloca hacia el lado del músculo a medir y sujeta con la primera comisura interdigital la rama fija del goniómetro a la vez que el calcáneo. La otra mano será la que mueva la rama móvil del goniómetro. La flexión dorsal la realizará el docente con la ayuda de su muslo que queda colocado en la planta del pie.(6)

– Método activo: La posición será la misma que para el método pasivo pero ahora el fisioterapeuta tendrá ambas manos libres para sujetar el goniómetro y medir el ángulo de flexión dorsal del pie.(6)

Se pedirá al sujeto que realice una flexión dorsal activa del pie y el docente medirá el ángulo final del movimiento. Tanto en un método como en el otro se realizó una medición en la posición de referencia y otra en la posición final tras someter al tobillo a una flexión dorsal máxima.(6)

Hay que realizar una técnica adecuada y por docente calificado para realizarla debido a que en ocasiones, la pérdida de la flexión dorsal del tobillo con la rodilla extendida puede enmascarse por el juego de la articulación subastragalina, en particular en un contexto de hiperlaxitud(6).

La extensibilidad queda reflejada en grados angulares como la resta entre la gradación en posición de referencia y la gradación en posición final siempre con valores positivos.(6)

A continuación se enlistan patologías de pie y tobillo causadas por retracción de los músculos gastrocnemios o en cuya etiopatogenia puede influir dicha retracción, comprobada mediante el Test de Silfverskiöld:(15)

- Metatarsalgia
- Fascitis plantar
- Tendinopatía aquilea
- Dolor a nivel de inserción gemelar proximal
- Insuficiencia del tendón tibial posterior
- Pie plano
- Inestabilidad del tobillo
- Dedos en garra
- Dedos en mazo
- Dedos en martillo
- Hallux valgus
- Úlceras por pie diabético
- Neuropatía de Charcot

Di Giovanni ha recomendado aplicar una fuerza no superior a 10 nm, esto es aproximadamente a 2 kg y puede medirse de forma fiable con el equinómetro.(8, 14)

También definió subjetivamente dos tipos de gastrocnemios cortos: cuando la dorsiflexión del tobillo es igual o inferior a +10 grados o +5 grados cuando la rodilla

está extendida, o con un diferencial cuando la rodilla se flexiona un promedio de 11.3 grados.(8, 14)

Es cierto que la medición con un equinómetro es muy precisa, y la medición-precisión es inferior a 2 grados para un examinador capacitado, pero requiere tiempo y equipo informático, lo que dificulta el examen de rutina. Sin embargo lo es muy útil para investigaciones experimentales en manos entrenadas.(14)

Capítulo 2. Planteamiento del problema:

¿ Cual es la variabilidad intra e interobservador del Test de Silfverskiold como maniobra de medición para el diagnostico de gemelos cortos?

Capítulo 3. Justificación

La retracción de los músculos gastrocnemios es frecuente en todas las edades, esto se debe probablemente a la dificultad de la exploración física.

Afecta a más de la mitad de la población adulta y es responsable de alteraciones a distancia, de forma aislada o en asociación: lesión degenerativa del tendón del tibial posterior con pie plano valgo secundario, tendinopatía calcánea (tendón de Aquiles), aponeurosis plantar, metatarsalgias, sinovitis metatarsal, hallux valgus, hallux rigidus, dedos en martillo, úlceras plantares en el paciente diabético, neuroartropatía de Charcot. También puede producir una afectación de la articulación femoropatelar y del raquis lumbar.

Este trastorno está cada vez mejor estudiado y se conocen sus consecuencias a distancia. Sin embargo, se ha pegado muy poca atención a los efectos patológicos acumulados o incluso a la existencia de una contractura en equino más sutil del gastrocnemio que pueden encontrarse en la población normal, de lo contrario a la no afectada.

La medición de las propiedades viscoelásticas del músculo Tríceps Sural conlleva la realización de valoraciones muy complicadas con aparatos bastante avanzados tales como ergómetros, sistemas de vibración libre y otros similares. Las mediciones permiten conocer el comportamiento biomecánico y la capacidad de absorción y desarrollo de energía en estático, marcha, carrera o salto.

El diagnóstico de estrechamiento gastrocnemio se basa en el examen clínico solo, con un punto esencial que es común a cada examen: el signo de Silfverskiold, el cual fue desarrollado para determinar dicho acortamiento. Hay brevedad o acortamiento de gastrocnemios cuando la flexión dorsal pasiva del tobillo es negativa o neutral cuando la rodilla está en extensión, durante la aplicación de una carga usando fuerza bajo el antepié; Y esta pérdida de dorsiflexión se normaliza cuando la rodilla está en flexión, con un mínimo de 13 grados de diferencia.

Capítulo 4. Hipotesis

La variabilidad intra e interobservador del Test de Silfverskiold como instrumento de medición para el diagnóstico de gemelos cortos será aceptable con un coeficiente de correlación intraclassa > 0.75

Capitulo 5. Objetivos

5.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la confiabilidad del test de Silfverskiold para el diagnostico de gemelos cortos.

5.2 OBJETIVO ESPECIFICO

1. Determinar la variabilidad intra en interobservador del test de Silfverskiold para el diagnostico de gemelos cortos

Capítulo 6. Material Y Métodos

6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio observacional, transversal en pacientes los cuales acuden al servicio de Pie y Tobillo del área de Ortopedia y Traumatología del HCC

Se tomó como herramienta de medición el coeficiente de correlación intraclass, que este permite evaluar la concordancia general entre dos o más métodos de medida u observación. Se define como la proporción de la variabilidad total que es debida a la variabilidad de los sujetos. Supone que la variabilidad total de las mediciones puede desagregarse en dos componentes:

- a) La variabilidad debida a las diferencias entre los sujetos (entre sujetos)
- b) La debida a la medición para cada sujeto (intrasujetos), la que a su vez se subdivide en:
 - I) variabilidad entre observaciones
 - II) variabilidad residual, debida al error que conlleva dicha medición

Se tomaron dos medidas por cada observador y en los dos momentos de medición se valoró la concordancia interobservador e intraobservador.

En general, se consideró que valores por debajo de 0.4 indican baja fiabilidad; cuando se encuentran entre 0.4 y 0.75 una fiabilidad entre regular y buena; y valores superiores a 0.75 se refieren a una fiabilidad excelente.

6.2 UNIVERSO DEL ESTUDIO

Se tomó como población o universo estudio a todos los pacientes que acudan con algún problema relación con acortamiento gemelar al servicio de Ortopedia y Traumatología del hospital Civil de Culiacán que cumplan los criterios de inclusión.

6.3 LUGAR DE REALIZACION

Se realizo el presente protocolo dentro del hospital Civil De Culiacán, en el área de Pie y Tobillo del servicio de Ortopedia y Traumatología

6.4 PERIODO DE TIEMPO DE REALIZACION

Tiene lugar a partir de la fecha 08/03/2017 al 01/02/2018

6.5 CRITERIOS DE INCLUSION

- 1.-Pacientes con alguna patología asociada al Síndrome de gemelos cortos
- 2.-Rango de edad entre 30 y 55 años
- 3.-Cualquier género.
- 4.-Acepten participar en protocolo por parte del servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Civil de Culiacán.

6.6 CRITERIOS DE EXCLUSION

- 1.-Pacientes con dificultades para asistir a cita de control
- 2.-Paciente con mal apego al tratamiento

6.7 CRITERIOS DE ELIMINACION

- 1.-Pacientes que rechazaron seguimiento por parte del servicio de Traumatología y ortopedia del Hospital Civil de Culiacán.

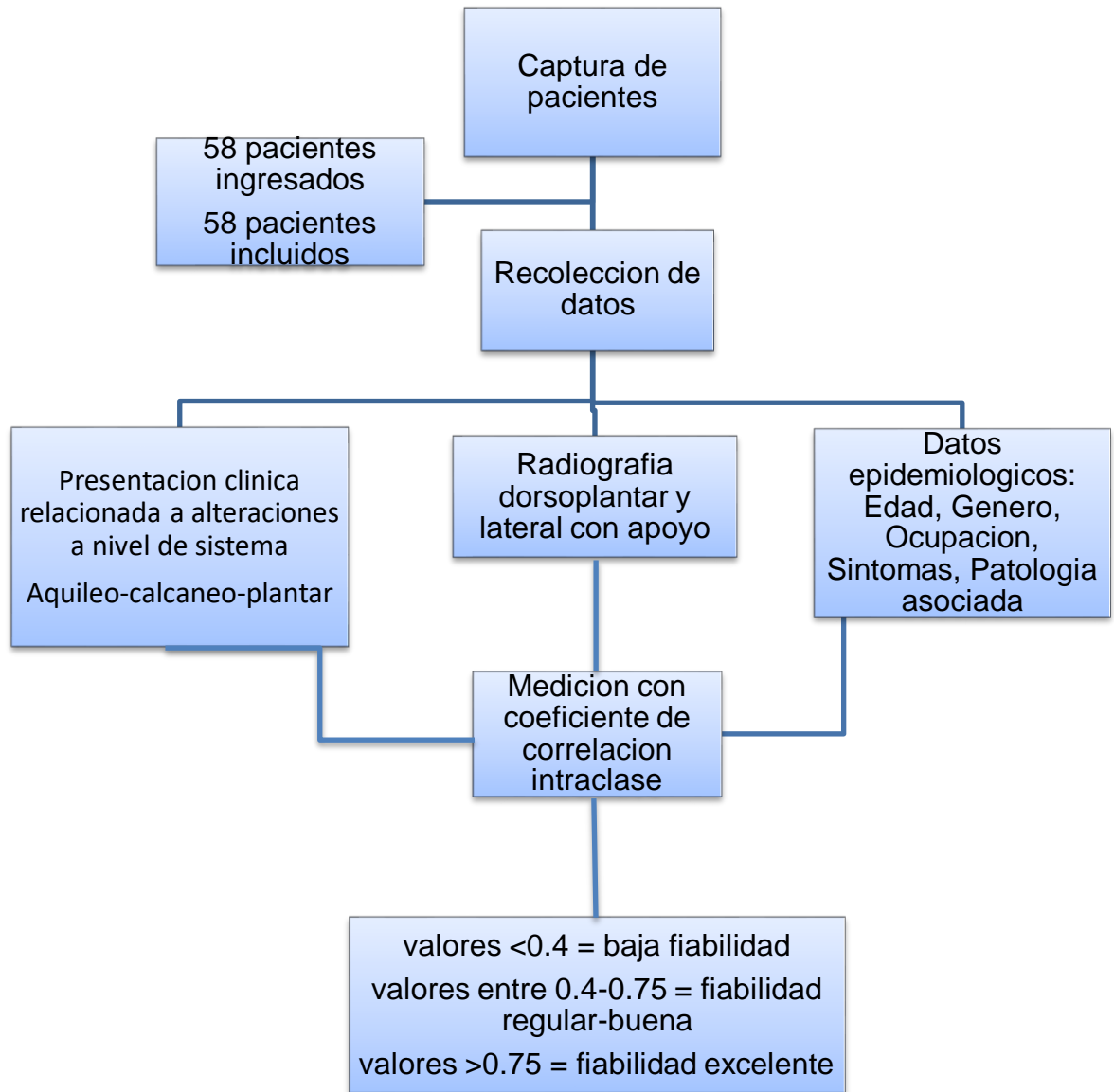
6.8 ANALISIS ESTADISTICO PROPUESTO

Se utilizó como herramienta de medición de confiabilidad el coeficiente de correlación intraclase. Las correlaciones son de buenas a excelentes tanto interobservadores como intraobservadores. Si los valores son superiores a 0.75 refieren una fiabilidad excelente.

6.9. CALCULO DE TAMAÑO DE MUESTRA

El tamaño de muestra fue calculado basado en recomendaciones disponibles en el momento de la planificación del estudio siendo de 58, tomando el análisis multivariante de la varianza o MANOVA para cubrir este tipo de estudio donde hay mas de una variable dependiente que no pueden ser combinadas de manera simple. Además de identificar si los cambios en las variables independientes tienen efectos significativos en las variables dependientes, la técnica también intenta identificar las interacciones entre las variables independientes y su grado de asociación con las dependientes.

6.10 DIAGRAMA DE FLUJO DEL DISEÑO GENERAL DEL ESTUDIO



6.11 DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Test de Silfverskiold	Prueba para determinar el acortamiento de los musculos gemelares	Cuantitativa /Continua	Grados Normal entre 10-13°
Edad	Tiempo transcurrido desde presentacion de signos y signtomas hasta el momento de inclusion al estudio.	Cuantitativa / Continua	Años
Género	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.	Cualitativa / Nominal	Masculino Femenino
Presentacion clinica	Signos y sintomas asociados a patologias relacionadas con alteraciones del sistema Aquileo- Calcaneo-Plantar	Cualitativa / Nominal	Si / No

6.12 ESTANDARIZACIÓN DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Se medirá con Test de Silfverskiold y se diagnosticara patología asociada con radiografías Dorsoplantar y laterales con apoyo de pies

Rodilla en extensión: Dorsiflexion negativa o neutral

Rodilla en flexión: Aumenta dorsiflexion 10-13°

Se tomo como herramienta de medición el coeficiente de correlación intraclase, que este permite evaluar la concordancia general entre dos o más métodos de medida u observación. Se define como la proporción de la variabilidad total que es debida a la variabilidad de los sujetos. Supone que la variabilidad total de las mediciones puede desagregarse en dos componentes:

a) La variabilidad debida a las diferencias entre los sujetos (entre sujetos)

b) La debida a la medición para cada sujeto (intrasujetos), la que a su vez se subdivide en:

I) variabilidad entre observaciones

II) variabilidad residual, debida al error que conlleva dicha medición

Capítulo 7. Aspectos Éticos

El presente protocolo se acogerá y respetará las regulaciones y consideraciones éticas emitidas con relación a la investigación donde participen seres humanos. Igualmente se someterá a evaluación por el Comité de Bioética e Investigación Clínica del CIDOCS para su aprobación.

Este protocolo se regirá de acuerdo a la Ley General de Salud en su Título Quinto “Investigación para la salud” Capítulo único, Artículo 100; donde se establece los principios científicos y éticos para el desarrollo de investigaciones en materia de salud.

Y de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud lo correspondiente al Título Segundo “De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos” Capítulo 1, Artículos 13 al 27 y al Título Noveno “Del seguimiento y la observancia. Capítulo Único.

Capítulo 8. Recursos y financiamiento

Recursos humanos

Pacientes, médicos traumatólogos, investigador, asesor clínico y metodológico y personal de enfermería.

Recursos materiales

Propios de la institución, medicamentos analgésico, antiinflamatorios y relajantes

Personal

- Tesista: Alberto Martínez Vargas
Residente de 4to año de Traumatología y Ortopedia
- Director de Tesis: Emilio Heraclio Lora Fierro
Médico especialista en Traumatología y Ortopedia
Médico subespecialista Artroscopia
- Asesor Metodológico y Estadístico: Dr. Felipe Peraza Garay
Doctor en estadística
Profesor investigador de tiempo completo
Universidad Autónoma de Sinaloa

- Asesor clínico: Dra. Emilio Heraclio Lora Fierro
Médico especialista en Traumatología y Ortopedia
Médico subespecialista Artroscopia
- Jefe de Servicio: Emilio Heraclio Lora Fierro
Médico especialista en Traumatología y Ortopedia
Médico subespecialista Artroscopia

Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud, Hospital Civil de Culiacán

Capítulo 9: Resultados

La muestra consistió en un total de 58 pacientes, edad promedio 45.5 ± 6.6 años y con un rango de los 35 a los 55 años, siendo el género femenino el más afectado con síndrome de gemelos cortos, con 34 (58.6%), mientras que el género masculino con 24 (41.4%) (Tabla 1).

	Frecuencia	Porcentaje	
Sexo	femenino	34 (58.6%)	58.6
	masculino	24	41.4
Edad	Mínimo	35	
	Máximo	55	
		45.5	
		6.6	

Tabla 1. –Rango de edad y frecuencia de género

Dentro de las ocupaciones de los paciente valorados se observó que la que presenta mas relacion a alguna patología desarrollada por síndrome de gemelos cortos fue: ama de casa con 18 pacientes (30.6%), seguida de Licenciado/Profesionista con 16 pacientes (27.2%) y empleados con 15 pacientes (25.5%), dando un total de 100%. (Tabla 2)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ocupación				
Jornalero/a	9	15.3	15.3	15.3
ama de casa	18	30.6	30.6	45.9
Empleado/a	15	25.5	25.5	72.8
Licenciado/ Profesionista	16	27.2	27.2	100
Total	58	100.0	100.0	

Tabla 2. Frecuencia de ocupación con diagnóstico de gemelos cortos

La valoración clínica que más se observó durante la consulta fue talalgia con 17 casos (29.3%) ya sea unilateral o bilateral, seguida de dolor en pies y dedos de pies con 14 pacientes (23.8%) y por ultimo pacientes con sintomatología indirecta como el dolor de espalda baja con 8 pacientes (13.6%), el resto de sintomatología se asoció a múltiples signos subjetivos de síndrome de gemelos cortos. (Tabla 3)

	Frecuencia	Porcentaje
Dolor		
Dolor en piernas	5	8.5
Dolor de pies y dedos de pie	14	23.8
Dolor en región poplítea	6	10.2
Talalgia	17	28.9
Metatarsalgia	6	10.2
Hiperqueratosis pies	2	3.4
Gonalgia	6	10.2
Dolor de espalda	8	13.6
Total	58	100.0

Tabla 3. Sintomatología de pacientes valorados

La patología asociada más frecuente diagnosticada por clínica, imagen y test de silfverskiold fue la fascitis plantar con 16 casos (27.2%), hallux rigidus 8 casos (13.6%). Se midieron 22 pacientes (37.9%) sin alguna patología asociada pero con clínica sugestiva de acortamiento gemelar, el resto se muestra en tabla 4.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Asintomaticos	22	37.9	37.9	37.9
Dedos en garra	1	1.7	1.7	39.7
Espolón calcáneo	2	3.4	3.4	43.1
Fascitis plantar	16	27.2	27.2	70.3
Hallux rigidus	8	13.6	13.6	83.9
Hallux limitus	2	3.4	3.4	87.3
Hallux valgus	3	5.2	5.2	92.5
Hiperqueratosis central	1	1.7	1.7	94.2
Pie plano	3	5.2	5.2	100.0
Total	58	100.0	100.0	

Tabla 4. Frecuencia de patologías asociadas en pacientes

Los coeficientes de correlación intraclase que dieron en estos resultados se muestran en la Tabla 5. Se observa que todos son significativos ($p=.000$). Y las correlaciones son de buenas a excelentes tanto entre observadores como intraobservadores. (tabla 6)

Variable		CCI	Intervalo de confianza del 95%		P
Primera medición		Correlación intraclase ^b	Límite inferior	Límite superior	Sig
Observador 1	Medidas únicas	.702 ^a	.543	.812	.000
	Medidas promedio	.825 ^c	.704	.896	.000
Observador 2	Medidas únicas	.702 ^a	.544	.812	.000
	Medidas promedio	.825 ^c	.705	.897	.000
Segunda medición					
Observador 1	Medidas únicas	.792 ^a	.672	.871	.000
	Medidas promedio	.884 ^c	.804	.931	.000
Observador 2	Medidas únicas	.807 ^a	.694	.881	.000
	Medidas promedio	.893 ^c	.819	.937	.000
Intraobservador					
Primera medicion	Medidas únicas	.675 ^a	.506	.794	.000
	Medidas promedio	.806 ^c	.672	.885	.000
Segunda medicion	Medidas únicas	.645 ^a	.466	.774	.000
	Medidas promedio	.784 ^c	.635	.872	.000

Tabla 5. Coeficiente de correlacion intraclase

Medicion Test de Silfverskiold			Diferencias pareadas	Sig. (bilateral)
	1er medicion	2da medicion	Media	
Observador 1				
Pie derecho	9.7±2.8	9.4±3.1	.293	.331
Pie izquierdo	10.2±3.2	10.6±3.3	-.362	.194
Intraobservador				
Pie derecho - Pie derecho	9.7±2.8	9.8±2.8	-.069	.809
Pie izquierdo - Pie izquierdo	10.2±3.2	11.0±3.3	-.759	.006
Observador 2				
Pie derecho	9.4±3.1	9.3±2.5	.052	.862
Pie izquierdo	10.6±3.3	10.5±3.0	.121	.732

Tabla 6. Correlaciones inter e intraobservador

Capítulo 10: Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos y a lo que refiere la literatura, encontramos que esta prueba se realiza poco aun en nuestro medio, esto no es por su baja frecuencia de patologías que la ameriten, si no por sus signos inespecíficos y amplia sintomatología de las mismas que presenta en cualquier tipo de pacientes, así como reducida experiencia para el uso como método diagnóstico.

En el trabajo de “Acortamiento gemelar y la marcha humana” (7) los autores nos mencionan que cuando inicia la bipedestación y la marcha humana, el calcáneo se acorta, desaparece el equinismo y el tendón de Aquiles adquiere mayor grosor, se forma el sistema Aquileo-calcáneo-plantar, sin embargo diversos autores mencionan que en el adulto esto es más discutible desde un punto de vista anatómico y en muchos casos no hay continuidad entre el tendón de Aquiles, la fascia y la musculatura corta plantar; pero sin embargo, existe mecánicamente una evidente interrelación por lo que puede hablarse de un auténtico complejo funcional de este sistema(7).

La retracción de los músculos gastrocnemios se puede asociar a muchas alteraciones del pie y del tobillo (lesión degenerativa del tendón tibial posterior con pie plano valgo secundario, tendinopatía del Aquiles, aponeurosis plantar, metatarsalgias, sinovitis metatarsalángica, hallux valgus, hallux rigidus, dedos en martillo, úlceras plantares en el diabético, neuroartropatía de Charcot).

También puede producir una afectación de la articulación femoropatelar y el raquis lumbar. Pero no se debe de perder de vista que una enfermedad muscular o neurológica evolutiva grave puede manifestarse por una retracción de estos músculos(8).

Realizamos la prueba según el autor Rodriguez Fernandez quien menciona que si realmente se quiere valorar la extensión del tríceps sural, hay que utilizar una posición de partida en la que el músculo se encuentre en total relajación y sujete el peso del pie contra la fuerza de la gravedad, además para la realización de la prueba hay que producir la máxima elongación a través de todas las articulaciones que cruza el músculo, por ello la prueba sólo tiene validez si se hace en extensión de rodilla(12). Sin embargo modificamos al realizar la flexión de rodilla para relajar los músculos gemelares y permitir una mayor dorsiflexión y elongación de estos músculos como el resto de los autores.

Tomamos como parámetro el punto de medición con las líneas que cruzan a través de la diáfisis del peroné y de la diáfisis del quinto metatarsiano, a partir de ese punto tomamos la primera medida y damos la prueba como positiva y la dorsiflexión es mayor de 10-13° al flexionar la rodilla(4, 14). Diferentes autores toman otros valores de referencia para considerar la prueba positiva, presentando cada estudio entre 20°, 10° e incluso solo 5°, sin embargo la mayoría de estos aun realizaban todas sus pruebas con las articulaciones completamente estiradas, por lo que era difícil comparar los resultados(12).

Esto nos llevo a realizar mediciones en pacientes con diferentes patologías asociadas, mismas que múltiples autores las correlacionan, observando una buena relación inter e intraobservador con los resultados obtenidos comparado con muchos autores que a pesar de no discrepar aun no toman la maniobra como instrumento de medición debido a la curva de aprendizaje amplia y la adecuada selección de pacientes.

Según los resultados de nuestro estudio la valoración del test de silfverskiöld es una prueba útil para el diagnóstico oportuno de síndrome de gemelos cortos, es por eso que se debe conocer de forma adecuada la maniobra y su funcionalidad en patologías asociadas.

A pesar de ser una prueba de visión directa varia entre observadores e incluso interobservador, sin embargo con la practica se observa que hay poca variabilidad, siendo esta prueba de confiabilidad como instrumentos de medición.

Comparado con los demás autores podemos corroborar que la aplicación correcta de esta maniobra nos orienta a una etiología probable de patologías previamente descritas debido a que comparado con muchos países industrializados donde la población con gemelos cortos es de un 40-50%(4). En nuestro país aproximadamente un 20% de la población cursa con problemas de síndrome de gemelos cortos mal diagnosticados, además de patologías mal tratadas por no enfocarnos en la base de las mismas(1, 5).

Se obtuvieron discrepancias con diferentes autores debido a que lo realizaban a visión directa, esto ocasiona que el observador pueda manipular los resultados a la hora de la medición al realizar la maniobra, esto ocasionando probables sesgos en los estudios(5). En nuestro caso el estudio fue doble ciego siendo un observador el que media mientras que el otro realizaba la prueba y viceversa dando validez a las mediciones y resultados.

A pesar de esto, nuestros resultados son confiables comparado con el resto de los autores debido a que ambos observadores realizaron la prueba en dos ocasiones siendo estas muy similares, ahunado a la imposibilidad de ver la maniobra, por lo que a pesar de variar la carga no presentaron discrepancias significativas inter e intraobservador.

Cabe destacar que todos nuestros pacientes contaban con alguna patología relacionada con síndrome de gemelos cortos comparado con resto de autores que tomaban pacientes al azar, esto nos da una mayor especificidad al realizar la maniobra y esta sea positiva.

Sin embargo debido a que nuestro tamaño de muestra cursaba con patologías relacionadas a gemelos cortos, nos limito al no tomar pacientes al azar, debido a que como se menciona antes y en el resto de artículos, aproximadamente un 20% de la población presenta el problema sin ser diagnosticados, esto cierra nuestro campo a solo pacientes con patología y no nos permite un diagnóstico oportuno para evitar alguna secuela en resto de población que aun no presenta sintomatología.

Como limitación en nuestro estudio y de suma importancia, no contamos con equipo especial como el equinometro, este se encarga de realizar la maniobra en forma mecánica adaptado con una fuerza de 2kg al realizar la dorsiflexión, esto nos permite ser más exactos a la hora de las medidas debido a que todas las pruebas son realizadas con la misma fuerza, la mayoría de autores al realizar trabajos de este problema, se basan en los resultados que arroja este equipo para ser más específicos en sus pruebas.

Nos basamos con una fuerza aproximada a la del equinometro orientándonos con una pesa manual, sin embargo en todas las pruebas la fuerza varía debido a la falta de relajación del paciente, tono muscular o contraresistencias que aplicaba, además de la imposibilidad de ver como realizar la maniobra por lo que hay aumento de presentar sesgos debido a falta de este equipo y falta de experiencia de esta prueba.

Capítulo 11: Conclusiones

El método expuesto en este trabajo para la medición de la extensibilidad de los músculos gemelos o gastrocnemios es sencillo y rápido en la aplicación clínica, así como no invasivo y nos orienta a un problema base de múltiples patologías en pierna y pies.

La poca experiencia se debe a la falta de conocimiento de patologías asociadas en las que se puede aplicar esta prueba, sin embargo se puede mejorar debido a que es posible realizar a pacientes que aun no presentan sintomatología debido al alto porcentaje de población no diagnosticada para aumentar la curva de aprendizaje.

Es importante tener un punto de partida para la medición de la prueba en cada paciente, esto es porque varía según edad, elasticidad del paciente y cronicidad del problema.

Considero que este estudio es de gran ayuda para un diagnóstico certero y oportuno de síndrome de gemelos cortos en nuestro medio, debido a la confiabilidad de los resultados a pesar de ser comparativos entre 2 observadores, además de la escasa información que se cuenta, por lo que debe ser de mucha utilidad el conocimiento de esta prueba, tomarse en cuenta y aplicarla en la clínica.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	FECHA
Elaboración del protocolo	Dr. Alberto Martinez Vargas	Marzo 2017
Autorización por el comité de Investigación de la unidad	Dr. Edgar Dehesa Subdirector Servicio de Investigación	Marzo 2017
Selección de pacientes	Dr. Alberto Martinez Vargas	Marzo 2017- Diciembre 2017
Intervención de pacientes	Servicio de urgencias - traumatología	Marzo 2017- Diciembre 2017
Análisis e interpretación de la información	Dr. Felipe Peraza Garay	Diciembre 2017
Presentación de Tesis	Dr. Alberto Martinez Vargas	Febrero 2018

BIBLIOGRAFIA

1. Olave ER, P. Galaz, C. & Cruzat, C. Inervación y Localización Biométrica de los Puntos Motores del Músculo Tríceps Sural. *Int J Morphol.* 2012;3:1056-60.
2. Pau Golano MD. Anatomía del tríceps sural.pdf. Elsevier. 2014.
3. Ali* DKUCSBKEMM. Estudio sobre la Estructura y Desarrollo Morfológico del Tendón Calcáneo y el Músculo Tríceps Sural en Fetos Humanos Durante el Período Fetal y Evaluación de la Importancia Clínica del Tendón Calcáneo. *Int J Morphol.* 2015;3:920-9.
4. Barouk LS, Barouk P. Gastrocnemios cortos. *Revista del Pie y Tobillo.* 2012;26(2):7-13.
5. Maestro M, Kowalski C, Ferre B, Bonnel F. Músculos gastrocnemios cortos. *EMC - Podología.* 2013;15(4):1-17.
6. Rodríguez Fernández AL, Nectalí Torrijos MA, de Cea Arenas R, Martín Abad J, Benito Sánchez A, Álvarez Martín L. Datos normativos para la elongación del músculo tríceps sural mediante goniometría. *Fisioterapia.* 2003;25(1):35-43.
7. Antonio Cañellas Trobat RVP, Antonio Cañellas Ruesga. Paleopatología del Tendon De Aquiles corto y evolución de la marcha humana. *medicina balear.* 2012;27:8-14.
8. Di Giovanni R. Isolated Gastrocnemius Tightness. *The journal of bone and joint surgery.* 2002;84.
9. Maskill JD, Bohay DR, Anderson JG. Gastrocnemius recession to treat isolated foot pain. *Foot Ankle Int.* 2010;31(1):19-23.
10. Constantinos N. Maganaris VBaAJS. <In vivo measurements of the triceps surae complex architecture in man implications for muscle function.pdf>. *Journal of Physiology.* 2000;2:503-14.
11. DiGiovanni CW, Langer P. The Role of Isolated Gastrocnemius and Combined Achilles Contractures in the Flatfoot. *Foot and Ankle Clinics.* 2007;12(2):363-79.
12. Polzer SFBMBFSLBWbCH. Ankle dorsiflexion: what is normal? Development of a decision pathway for diagnosing impaired ankle dorsiflexion and M. gastrocnemius tightness. *Arch Orthop Trauma.* 2016.
13. Real RdIS. Liberación proximal de gemelo medial por mínima incisión. *Revista del Pie y Tobillo.* 2011;XXV.
14. Barouk P. barouk diagnostico clinico de tendon del gastrocnemius corto.pdf. *Foot Ankle Clinic.* 2014;19.
15. Mayich DJ, Younger A, Krause F. The reverse Silfverskiöld test in Achilles tendon rupture. *Cjem.* 2015;11(03):242-3.