

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

**Prevalencia de los Huesos accesorios y sesamoideos del
pie desarrollado. ¿Pueden ser ignorados?**

REALIZADO POR:

Dr. David Alejandro Cabrera Ortiz

TUTORES

Dr. Mauricio Morales González

Dra. Diana Paola Montoya

Identificación del proyecto

Institución académica: Universidad del Rosario

Dependencia: Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Título de la investigación: Prevalencia de los Huesos accesorios y sesamoideos del pie desarrollado. ¿Pueden ser ignorados?

Instituciones participantes: Fundación Santa Fe de Bogotá

Tipo de investigación: Observacional descriptivo de tipo corte transversal

Investigador principal: David Cabrera

Investigadores asociados: Dra. Diana Montoya, Dr. Mauricio Morales, Dra. Adriana Cogua

Asesor clínico o temático: Dr. Mauricio Morales

Asesor metodológico: Dra. Diana Montoya

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

Agradecimientos

A todos mis profesores por enseñarme la rigurosidad y pertinencia de la literatura medica y su uso como herramienta para nuestro norte: el cuidado de los pacientes como unidad funcional de la sociedad, y con este una oda al ego colectivo de la humanidad.

Contenido

1. Introducción	8
1.1. <i>Planteamiento del problema</i>	8
1.2. <i>Justificación</i>	9
2. Marco Teórico	9
Huesos sesamoideos en el pie	9
<i>Sesamoideos del hallux</i>	9
<i>Sesamoideos inconstantes</i>	10
Huesos accesorios del pie	11
<i>Os peroneum</i>	11
<i>Os trigonum</i>	11
<i>Os vesalianum</i>	12
<i>Os Naviculare</i>	12
<i>Os intermetatarsal</i>	12
<i>Os calcaneus</i>	12
<i>Os sustentaculi</i>	13
<i>Os talonavicular dorsal - Os suprataral</i>	13
<i>Os cuneometatarsal plantar y dorsal</i>	13
¿Como diagnosticarlos? (Estado del arte)	13
3. Pregunta de investigación	14
4. Objetivos	14
4.1. <i>Objetivo general</i>	14
4.2. <i>Objetivos específicos</i>	14
5. Metodología	14
5.1. <i>Tipo y diseño de estudio:</i>	14
5.2. <i>Población</i>	15
5.3. <i>Tamaño de muestra</i>	15
5.4. <i>Hipótesis</i>	16
5.5. <i>Criterios de selección</i>	16
5.5.1. <i>Criterios de inclusión</i>	16
5.5.2. <i>Criterios de exclusión</i>	16
5.6. <i>Variables</i>	16

5.6.1.	<i>Variables dependientes</i>	16
5.6.2.	<i>Variables independientes</i>	17
5.7.	<i>Control de Sesgo y Error</i>	19
5.8.	<i>Plan de Análisis</i>	20
5.9.	<i>Proceso de recolección de la información</i>	21
6.	Aspectos éticos	22
7.	Administración del proyecto	23
7.1.	<i>Cronograma</i>	23
7.2.	<i>Presupuesto</i>	24
8.	Resultados	25
9.	Discusión	29
10.	Referencias	32
11.	Anexos	37

Resumen

Introducción: Los huesos sesamoideos y accesorios del pie son variables anatómicas vagamente descritas. Su asociación con presentación simultánea o sexo no ha sido reportada previamente.

Objetivo: Estimar la prevalencia de los diferentes huesos accesorios y sesamoideos del pie, y su asociación con más de un hueso accesorio simultáneo y sexo del paciente.

Metodología: Todas las radiografías de pies comparativos con proyecciones completas tomadas en el último año en la misma institución fueron evaluadas por 3 ortopedistas que registraron la presencia de huesos sesamoideos y accesorios. Se reportan las prevalencias absolutas, y resultados de un análisis estadístico no paramétrico de las correlaciones existentes.

Resultados: Se analizaron 1454 pacientes. 52,8% presentaron al menos un hueso accesorio. Se encontraron correlaciones de huesos simultáneos entre Os-cuneometatarsal plantar y dorsal (Tau-B=0,16 $p<0,001$), OS-naviculare y Peroneum (Tau-B=0,12 $p<0,001$), y entre Os-supranaviculare y calcaneum (Tau-B=0,09 $p<0,001$). En metatarsianos menores la prevalencia fue 5,36% en el 2do, 1,38% en el 3ro, 2,75% en el 4to y 18,02% en el 5to. Se encontró correlación directa positiva entre los pacientes hombres con los Os-Trigonum y vesalianum (Cohen's d 0,20 $p<0,001$ / 0,17 $p<0,001$) y entre las pacientes mujeres y lo Os-Naviculare y supranaviculare (Cohen's d 0,14 $p=0,03$ / 0,216. $p=0,013$).

Conclusiones: La prevalencia de huesos accesorios y sesamoideos es mayor a la reportada previamente por Coskun y Keneshi y su distribución es heterogénea respecto al sexo del paciente. El reconocimiento de estas estructuras debe enfatizarse en las áreas que evalúan con frecuencia radiografías de pies para mejorar la precisión diagnóstica.

Palabras clave: accesorio, sesamoideos, huesos, variantes, pie.

Nivel de evidencia IV – Estudio de corte transversal

Abstract

Background: Accessory and sesamoid bones of the foot are anatomical variations vaguely described. No correlations have been described in simultaneous presentation or sex distribution.

Objectives: To estimate the prevalence of different accessory and sesamoid bones of the foot and their association with simultaneous presentation and sex.

Methodology: All comparative foot radiographs with complete projections recorded during the last year were evaluated by a group of 3 foot and ankle surgeons. Absolute prevalence is reported. A non-parametric analysis was carried, and correlations are reported.

Results: 1454 cases were reviewed. 52,8% have at least one accessory bone. Simultaneous OS correlation was found between plantar-dorsal Os-cuneometatarsal (Tau-B=0,16 p<0,001), OS-naviculare and Peroneum (Tau-B=0,12 p<0,001), and between Os-supranaviculare and calcaneum (Tau-B=0,09 p<0,001). On lesser toes, prevalence of 5,36% was found in the 2nd, 1,38% in the 3rd, 2,75% in the 4th y 18,02% in the 5th. Os-Trigonum and vesalianum were found correlated with men (Cohen's d 0,20 p<0,001 / 0,17 p<0,001) and Os-Naviculare and supranaviculare with women (Cohen's d 0,14 p=0,03 / 0,216. p=0,013)

Conclusion: current reported prevalence is in general higher than previously reported. Maybe due to race and geographic differences. This is the first study to establish correlation between different accessory and sesamoid bones of the foot, providing basic information in understanding and further treatment of related pathologies of the foot.

Key Words: accessory, sesamoid, bone, variants, foot

Level of evidence: IV – Cross sectional study

1. Introducción

1.1. Planteamiento del problema

El pie es una región anatómica especial dado que lo conforman múltiples huesos dispuestos en forma de 2 arcos y que se sobreponen en una distribución tridimensional compleja para lograr una biomecánica que culmina en el punto de apoyo del cuerpo humano y su evolución a la marcha en bipedestación. Es por esta complejidad que su análisis radiográfico resulta más difícil que otras regiones anatómicas.(1,2)

Sumado a su compleja anatomía ósea básica, se suman algunas variables anatómicas que complican aún más una lectura radiográfica precisa. Estas variables anatómicas óseas, como la presencia de huesos accesorios y presencia de huesos sesamoideos en el pie, son factores influyentes al momento del diagnóstico de una patología ortopédica, sea que se interpreten como fracturas o en otras ocasiones se les atribuya la causa de dolor en el pie, cuando realmente no lo son (falsos positivos), o sea el caso contrario al ser sub-diagnosticados (falsos negativos). (2-4)

Aunque anecdóticamente se tiende a pensar que los huesos accesorios son variantes raras y por ende desconocidas e ignoradas por algunos médicos, están reportados en un 20%-36% de la población(2,5), presentándose entonces un reto diagnóstico en ese mismo porcentaje de pacientes ante el médico que no esté familiarizado con esta anatomía. Además, se estima que el 21,4% de diagnósticos de patologías del pie en el seguimiento de consulta externa, no está de acuerdo con el diagnóstico inicial de urgencias. (4)

Para aumentar la precisión diagnóstica en el pie doloroso es fundamental conocer la anatomía normal y las variables anatómicas, así como su correlación clínica patológica.(2,4,6-8)

Al día de hoy, en nuestro conocimiento, no hay reportes descriptivos completos sobre los huesos accesorios y sesamoideos del pie, ya que ninguno reporta las asociaciones en caso de coexistencia de más de un hueso accesorio o sesamoideo, ni de su distribución demográfica (asociación con sexo y edad del paciente) sino únicamente reportes en estudios atómicos cadavéricos de hace más de 50 años en poblaciones europeas del Norte sobre las cuales se basa en gran parte de la literatura actual relacionada.(9) Existen también reportes radiográficos en otras poblaciones asiáticas, las cuales muestran prevalencias diferentes a los reportes europeos lo cual sugiere que los factores genéticos que influyen en respecto a la frecuencia de estas variables anatómicas y deja abierto un vacío de conocimiento respecto a la prevalencia en las demás poblaciones en las que aun no se han estudiado estas variables, incluida la hispanoamericana. (4,6)

Adicionalmente, en la experiencia de los autores, las prevalencias de los huesos sesamoideos y accesorios de los pies en la población local parecen variar levemente respecto a las descritas en los reportes mencionados.

Resumen de problemas:

- Desconocimiento general del personal médico sobre la frecuencia y relevancia clínica de los huesos sesamoideos y accesorios del pie y como consecuencia, disminución de la precisión diagnóstica de la radiografía simple de pie.
- No descripciones previas epidemiológicas de los huesos sesamoideos y accesorios del pie en población hispanoamericana
- No descripción previa de asociaciones de huesos accesorios del pie que se presentan simultáneamente ni su asociación con el sexo del paciente.

1.2. Justificación

Se requiere de un conocimiento de la frecuencia y distribución en la población local además de un énfasis en la enseñanza y divulgación de este conocimiento para mejorar la precisión del diagnóstico y abordaje terapéutico de patologías del pie.

2. Marco Teórico

Huesos sesamoideos en el pie

El término 'sesamoideo', acuñado por Galeno, se deriva de las semillas planas, ovaladas de *Sesamum indicum*, una antigua planta de la India Oriental utilizada por los médicos griegos como purgante. Se acuñó este nombre a los huesos encontrados en imágenes radiológicas debido a su forma similar a las descritas previamente. (2,10)

Los huesos sesamoideos son estructuras que se encuentran total o parcialmente relacionadas con un tendón. Su función es proteger al tendón de lesiones al reducir la fricción de este durante el movimiento. Contrariamente, los huesos accesorios, son huesos supernumerarios que generalmente se derivan de centros de osificación primaria o secundaria no fusionados. (11)

Tanto los huesos accesorios como los sesamoideos pueden ser unilaterales o bilaterales y presentan múltiples variedades morfológicas. En los estudios de imagen usualmente son pequeños, corticales, ovoides o nodulares, pueden ser bipartitos o multipartitos, y se encuentran cerca de un hueso o articulación.(10) Su presencia generalmente es un hallazgo incidental, sin embargo, pueden ser el origen de diferentes patologías del pie y su reconocimiento provee información importante el momento de realizar un diagnóstico diferencial. (12,13)

Sesamoideos del hallux

Los sesamoideos de la primera articulación metatarsofalángica son los más importantes en el pie. A nivel plantar en la cabeza del primer metatarsiano se articulan 2 sesamoideos: sesamoideo medial (tibial) y sesamoideo lateral (fibular). Estos huesos, se encuentran inmersos en las cabezas medial y lateral del tendón del flexor corto del hallux y actúan generando una ventaja mecánica al aumentar el punto de apoyo de la musculatura intrínseca del primer rayo. De este modo, produce mayor fuerza de

flexión plantar en la primera articulación metatarsofalángica.(2) Adicionalmente, los sesamoideos del hallux transmiten alrededor de 300% del peso del cuerpo durante la fase de despegue, permitiendo dispersar la energía generada por la marcha. (14)

A pesar de ser los sesamoideos más constantes en la evaluación radiológica en pacientes adultos, su prevalencia y características morfológicas pueden variar de acuerdo con la población estudiada. Es por esto por lo que, tanto el sesamoideo lateral como el medial pueden estar ausentes desde el nacimiento, hipoplásicos o partitos (fusión incompleta de múltiples centros de osificación). (15)

En estudios recientes de prevalencia de los huesos sesamoideos del pie, se ha encontrado que los correspondientes al hallux son los de mayor frecuencia de presentación en imágenes radiológicas de pacientes adultos (99.96%). (15) En una revisión sistemática realizada por Yammine en 2014 se encontró que la ausencia de sesamoideos en el hallux tiene una prevalencia aproximada de 5 en 10.000 pies.(16) Se ha relacionado la ausencia del sesamoideo medial con el desarrollo de hallux valgus o deformidad en garra del hallux. (2)

La prevalencia de partidad de los sesamoideos del hallux así como su etiología ha sido objeto de discusión en múltiples estudios. La partidad de los sesamoideos mediales se ha reportado con prevalencia de 7.2 a 30.6% y de los sesamoideos laterales de 0.6 a 2.5%. Se encontró bilateralidad de partidad en los sesamoideos en un 13.5 a 90% de la población. En el estudio realizado por Coskun en 2009, se encontró sesamoideos bipartitos en 2.7% de los casos, de los cuales 2.1% correspondían al sesamoideo medial y 0.4% al sesamoideo lateral.(17)

La interacción entre partidad y hallux valgus se ha reportado en la literatura con una prevalencia de 17.6% en 1124 pies. Munuera en 2007 reporto un OR de 3.0 (95 % CI 2.1–4.4,P\0.0001); es decir que, las personas que tienen hallux valgus presentan partidad del sesamoideo medial 3 veces más que aquellos con sesamoideos completos mediales.(18)

Teóricamente, existen 32 posibles patrones de distribución de los huesos sesamoideos en las 5 articulaciones metatarsofalángicas. En el estudio realizado por Sun and col en 2016, donde se evaluaron 7949 radiografías, se identificó coexistencia de huesos sesamoideos en 2 o más articulaciones metatarsofalángicas (10.88%). La combinación más frecuentemente encontrada fue entre los sesamoideos del hallux y los del quinto metatarsiano (prevalencia de 7.25%), seguida de sesamoideos de hallux y 2 metatarsiano (1.48%).(15)

Sesamoideos inconstantes

Pueden presentarse bajo cualquier superficie de apoyo del pie, especialmente bajo las cabezas de los metatarsianos menores o debajo de cualquiera de las falanges.(2) La incidencia reportada de los huesos accesorios varía dependiendo del método de estudio, es más fácil obtenerla mediante estudios radiológicos simples y más aun con proyecciones especiales.(19,20)

La prevalencia de los sesamoideos de articulaciones metatarsofalánficas menores esta reportada por Sun en: 0,4-3.15%, 0,2-0.40%, 0,1-0.72%, 4,3-9.06%; en la segunda, tercera, cuarta y quinta articulación metatarsofalángica respectivamente.(9,13,15–17)

Con aún menor frecuencia se presentan los sesamoideos interfalángicos en artejos menores entre 1,0-1,2%, 0%-1,0% y 0-9,6%, en las articulaciones interfalángicas proximales del segundo, tercer y quinto artejos respectivamente y de 0,33% en la interfalángica distal del segundo artejo. (9,13,16)

Huesos accesorios del pie

Los huesos accesorios son variaciones esqueléticas comunes en el pie humano. Ocurren como subdivisiones o núcleos de osificación accesorios de los huesos normales, pueden encontrarse de forma bilateral o unilateral. Su importancia se encuentra en diferenciarlos de las fracturas de los huesos adyacentes a ellos y en el diagnóstico de patologías asociadas a su presencia.(2,5,21)

Históricamente, se cree que los huesos accesorios están presentes en 18% a 30% de la población (22). Más recientemente, Coskun y colegas en su trabajo encontraron huesos accesorios en 21,2% de los pacientes(23).

Os peroneum

El os peroneum es un hueso accesorio situado en el aspecto lateral de la articulación calcáneoocuboidea dentro de la vaina del tendón del peroneo largo. Está presente en entre 6% a 25% de los pies. La fractura de este sesamoideo y también la ruptura del peroneo largo se han informado con frecuencia en la literatura. (2,24,25)

Os trigonum

El proceso posterior del astrágalo tiene dos tubérculos el tubérculo medial y el tubérculo lateral. Los dos tubérculos están separados por un túnel óseo fibroso para el tendón flexor largo del dedo gordo. El tubérculo más lateral que es muy variable en tamaño es llamado tubérculo posterior, este tubérculo tiene un núcleo de osificación accesorio que aparece entre los 8 y 11 años de edad y posteriormente se fusiona con el hueso principal (26)(27). Cuando este centro de osificación no se fusiona con el astrágalo se le denomina os trigonum. Esto fue descrito inicialmente por Rosenmuller en 1804. (28)

Cuando se fusiona con el proceso posterior del astrágalo, se convierte en un proceso posterior alargado "proceso Trigonal "(26) o "proceso de Stieda"(29).

La literatura muestra una amplia variación en la prevalencia del os trigonum: Bizarro reportó una incidencia entre el 1,7% y el 7% en las radiografías normales del pie (9). Burman y Lapidus reportaron una prevalencia de 50% del os trigonum en todos los pies evaluados (30). Sewell encontró un hueso accesorio separado en el 11% del astrágalos (31) . De acuerdo con Sarrafian, la frecuencia de os trigonum en adultos varía de 2,7% a 7,7% (11) . Hay reportes en la literatura bilateralidad del os trigonum en un 50% de las personas evaluadas (26).

Os vesalianum

Se encuentra inmerso en el tendón del peroneo corto y situado junto a la base del quinto metatarsiano; y tiene dos superficies articulares. Una parte articula con la base del quinto metatarsiano y la otra articula con el cuboides. Esto se debe principalmente a la no unión de los centros de osificación secundarios. Es un hueso accesorio muy poco frecuente, con una prevalencia de 0,1 a 5,9%(3,17,21,32)

Os Naviculare

Es de naturaleza evolutiva y se originan a partir de un centro de osificación secundario del hueso navicular. La mayoría de los huesos accesorios son hallazgos radiológicos asintomáticos, sin embargo, una pequeña proporción puede causar síntomas dolorosos que requieren tratamiento (22,33,34). Es el más común de los huesos accesorios en el pie(35). Con los años, muchos nombres han sido acuñados incluyendo escafoides accesorio, os tibial externo, prehallux, os naviculare secundarium, y secundum navicular (35–37). Múltiples incidencias se han reportado en estudios anatómicos y radiológicos que varían desde 3% al 14%(2,17,36,38–40).

Os intermetatarsal

El Os intermetatarsal es un hueso accesorio menos común, que se encuentra localizado en el espacio entre la cuña medial y las bases del primer y segundo metatarsiano. Su tamaño y forma varía, y frecuentemente es asintomático (41–44). Sin embargo, se han reportado casos de dolor en la región dorsal del pie y/o parestesias en el primer espacio intermetatarsal, algunos relacionados directamente a la compresión de la rama medial del nervio peroneo profundo (7,45,46). La asociación de deformidad hallux valgus con Os intermetatarsal también ha sido documentada(44).

Al igual que muchos otros huesos accesorios el Os intermetatarsal puede ocurrir en frecuencias sorprendentemente altas en algunas poblaciones, sin embargo, por lo general pasa desapercibido ya que el hueso en sí carece de distinta morfología. La incidencia de Os intermetatarsal no ha sido bien establecida debido a la insuficiente cantidad de estudios al respecto (42,47).

Os calcaneus

Se encuentra en la tuberosidad calcanea en un espacio situado entre cara anteromedial del Os calcis, la cara proximal del cuboides y del navicular y la cabeza del talo. Puede ser redondeado o triangular, su diámetro suele ser entre 3 y 4mm y puede verse en una proyección radiográfica oblicua lateral del retropié. La incidencia oscila entre el 0,4% y el 5% (9,20,48–50)

Os sustentaculi

Se localiza en la cara posterior del sustentáculo tali. Suele estar unido al sustentáculum mediante una conexión de tejido fibroso y cartilaginoso. Holle en un estudio de 1000 radiografías encontró que su incidencia era del 1.5 % (51). Hoerr en estudios realizados en 501 pacientes describió una prevalencia entre el 2% y el 3 % en niños y 0% en niñas.(40)

Os talonavicular dorsal - Os suprataral

El termino os talonavicular (denominado también hueso de Pirie, os supranavicular, osiculo astragalonavicular u os suprataral) se refiere a huesos accesorios de diferentes tamaños y formas situados en la zona dorsal de la articulación astragalonavicular.(2,17,21)

El os suprataral (Talus secundarius) se localiza en el dorso del astrágalo entre el tobillo y la articulación astragalonavicular, puede estar fundido con el talo o permanecer en forma de hueso accesorio libre. Rara vez su tamaño sobrepasa los 4 mm (52,53). Hoerr reporta una incidencia del 15 % de este hueso accesorio en niños y de 11% en niñas (2,40).

Os cuneometatarsal plantar y dorsal

Os cuneometatarsal plantar, se encuentra en la cara plantar del pie y se articula con la base del primer metatarsiano y la primera cuña. Puede apreciarse en radiografías anteroposteriores. (2,21)

El os cuneometatarsal dorsal se encuentra entre la cara dorsal del segundo metatarsiano y en el segundo cuneiforme tiene forma de cuña y su punta se encuentra en dirección dorsal. Puede ser parecido a “un grano de pimienta” es difícil de apreciar, pero puede observarse en una radiografía lateral. (2,20)

¿Como diagnosticarlos? (Estado del arte)

Teniendo en cuenta que huesos accesorios y sesamoideos del pie son variables anatómicas usualmente asintomáticas, su hallazgo y descripción en la practica clínica suele ser incidental y bajo ojos inexpertos son diagnosticados con frecuencia como fracturas (2,54–56). Estos falsos positivos han llevado a sobretratamiento o incluso iatrogenia desde el siglo pasado(55) y la situación no parece ser diferente en la actualidad. (3,54,56).

La correlación del cuadro clínico con las imágenes es de fundamental importancia dado que una imagen, o un reporte radiográfico aislados pueden malinterpretarse, y el diagnostico ejecutado, termina sin relación alguna con el cuadro clínico del paciente.(57)

Sin embargo, el estudio de patologías asociadas ha llevado a un mejor entendimiento e identificación de estas estructuras, y los avances tecnológicos como el mayor acceso a nuevas tecnologías

(Gammagrafía ósea, Tomografía computarizada y resonancia magnética) facilitan la precisión de diagnóstico(21,58).

La toma de estudios complementarios no deja de ser costosa incluso los casos seleccionados que se envían a consulta externa con subespecialista con estudios de resonancia magnética suelen ser innecesarios y sobreestimados.(59) por lo cual un mayor entendimiento y reconocimiento de las características radiográficas simples, como lo describe muy bien en una tabla resumen Ozkan, (57) en conjunto con el examen físico clínico continúan siendo indispensables en el abordaje inicial y deben ser profundizados en conocimiento ya que no se cuentan con cifras sobre el impacto económico relacionado a estos errores diagnósticos. (17,21,36,60)

3. Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia y las asociaciones de los huesos sesamoideos y accesorios del pie en radiografías comparativas tomadas en la Fundación Santa Fe de Bogotá, en pacientes mayores de 14 años?

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Estimar la prevalencia en la Fundación Santa Fe de Bogotá de los diferentes huesos accesorios y sesamoideos del pie desarrollado (pacientes mayores de 14 años) y su asociación con otros huesos accesorios simultáneos y con el sexo del paciente.

4.2. Objetivos específicos

1. Describir las características demográficas de los pacientes con huesos accesorios de los pies.
2. Estimar la prevalencia de cada uno de los huesos accesorios y sesamoideos de los pies en la población a estudio.
3. Estimar la asociación entre presentación simultánea de más de un hueso accesorio y sesamoideo en el pie.
4. Estimar la asociación del sexo del paciente con la presencia de huesos accesorios y sesamoideos en los pies.

5. Metodología

5.1. Tipo y diseño de estudio:

Estudio observacional descriptivo tipo corte transversal.

5.2. Población

Población de referencia: Pacientes con madurez esquelética del pie (mayores de 14 años) que se encuentren en el área de cobertura de la Fundación santa fe de Bogotá.

Población objetivo: Pacientes atendidos en los servicios de urgencias, hospitalización, urgencias y consulta externa dentro del hospital universitario Fundación Santa Fe de Bogotá mayores de 14 años.

Población accesible: Pacientes mayores de 14 años con radiografías de pie comparativas tomadas en la Fundación santa fe de Bogotá.

5.3. Tamaño de muestra

En la Fundación santa fe de Bogotá se atendieron al año 2018 86.875 pacientes en urgencias, se tomaron 232.000 imágenes diagnosticas en total de las cuales se estima 2.253 fueron radiografías de pie y se realizaron 1.600 chequeos ejecutivos. Tomándose este como marco muestra, se estima una población total aproximada al año de 320.475 pacientes.(61)

Teniendo en cuenta que el estudio es de tipo corte transversal, el cálculo del tamaño de muestra se realiza con la siguiente fórmula:

$$\frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Tamaño de muestra=

donde “N” es el tamaño de la población de estudio, “e” es el margen de error y “Z” es el puntaje Z (Z-score) asumiendo una distribución gaussiana.(62)

De esta forma, si reemplazamos las variables en la formula con el N=320.475 pacientes y deseando resultados con un margen de error de 5%, y una confiabilidad del 95%, se estima que el tamaño de muestra es de 384 pacientes.

Sin embargo, en términos de sensibilidad de la muestra se debe evaluar la variable menos prevalente. Teniendo en cuenta que el hueso accesorio con una frecuencia menor reportada es el Os-Vesalianum con 0,1% (3,17) entonces la población mínima a evaluar seria por sensibilidad de la muestra 1000 pacientes. Dado que esta estimación, no es para efectos de análisis estadísticos sino puramente descripción de frecuencias, el calculo se realiza acercando la cifra de la menor prevalencia estimada al numero 1, que es el numero entero

mínimo. En termino de relaciones entonces. La mínima prevalencia, que es 0,1%, se puede traducir a números enteros como 1paciente por cada 1000pacientes. siendo entonces el denominador de la mínima muestra entera, la muestra mínima estimada.

En el estudio, se opto por tomar una muestra mayor aun a la sugerida para aumentar el poder y precisión de los resultados del estudio, y se reviso entonces la totalidad de pacientes elegibles tomadas en el periodo correspondiente al ultimo año completo desde el momento que se inicio el estudio. Se obtuvo al final una muestra de 2235 pacientes de los cuales 1454 cumplían con criterios de selección, lo cual excede favorablemente la población mínima a evaluar estimada.

5.4. Hipótesis

Dado el tipo de estudio descriptivo observacional, no se establecen hipótesis. Únicamente se describen los hallazgos.

5.5. Criterios de selección

5.5.1. Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 14 años con radiografías de pies comparativos con apoyo con proyecciones completas: AP, Laterales y Oblicuas que estén disponibles en la base de datos de imágenes de la Fundación santa fe de Bogotá tomadas entre el 1ro de enero del 2016 y 31 de diciembre del 2016

5.5.2. Criterios de exclusión

Fracturas previas reportadas o evidentes en las radiografías. Presencia de material radiolúcido, o signos radiográficos de cirugías previas.

5.6. Variables

5.6.1. Variables dependientes

Dado el carácter del estudio es anatómico, descriptivo, y de acuerdo con el marco teórico, todas las variables son independientes. Sin embargo, dado que parte de los objetivos del estudio es encontrar asociaciones, se asumirán las siguientes variables como dependientes: Os Naviculare, subtibialis, subcalcis, sustentaculi, peroneum, calcaneum, trígono, supratalar, vesalianum, intermetatarsium, supranaviculare, cuneometatarsale dorsal, cuneometatarsal

plantar, Sesamoideo medial del hallux, lateral del hallux, del 2do MTF, del 3er MTF, del 4to MTF, y del 5to MTF.

5.6.2. Variables independientes

Las variables independientes son las demográficas: edad y sexo.

Tabla 1. Descripción de las variables.

NOMBRE DE VARIABLE	DESCRIPCIÓN DE VARIABLE	NATURALEZA DE VARIABLE	CODIFICACIÓN
EDAD	Años cumplidos a la fecha de la radiografía (periodos medidos en años)	Cuantitativa continua	n= número de años cumplidos a la fecha de la radiografía
SEXO	Sexo del paciente	Cualitativa nominal	1= Mujer, 2= Hombre
LATERALIDAD	Lado en el cual se encuentra el hueso accesorio	Cualitativa nominal	1= derecho 2=izquierdo 3= bilateral
OS NAVICULARE	Al revisar las radiografías se evidencia hueso navicular accesorio	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS SUBTIBIALE	Al revisar las radiografías se evidencia Os subtibiale	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS SUBCALCIS	Al revisar las radiografías se evidencia Os subtcalcis	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS SUSTENTACULI	Al revisar la radiografía se evidencia hueso Os sustentaculi	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS PERONUUM	Al revisar la radiografía se evidencia Os Peroneo	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No

OS CALCANEUS	Al revisar la radiografía se evidencia hueso Os calcaneus	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS TRÍGONUM	Al revisar la radiografía se evidencia Os trígono	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS SUPRATALARE	Al revisar las radiografías se evidencia Os supratalare	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS VESALIANUM	Al revisar la radiografía se evidencia Os vesalianum	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS SUPRATALARE	Al revisar la radiografía se evidencia Os Supratalare	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS INTERMETATARSEUM	Al revisar la radiografía se evidencia Os intermetatarseum	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS SUPRANAVICULARE	Al revisar la radiografía se evidencia Os supranaviculare	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS CUNEOMETATARSALE PLANTARE	Al revisar las radiografías se evidencia Os cuneometatarsale plantare	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
OS CUNEO METATRSALE DORSALE	Al revisar la radiografía se evidencia Os cuneo metatrsale dorsale	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
SESAMOIDEOS MEDIAL DEL HALLUX	Al revisar las radiografías se evidencian huesos sesamoideos del hallux	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
SESAMOIDEOS LATERAL DEL HALLUX	Al revisar las radiografías se	Cualitativa, nominal	1= Sí

	evidencian huesos sesamoideos interfalángicos		0=No
HUESO SESAMOIDEO DEL SEGUNDO METATARSO	Al revisar las radiografías se evidencian huesos sesamoideos del segundo metatarso	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
HUESOS SESAMOIDEOS DEL TERCER METATARSO	Al revisar las radiografías se evidencian huesos sesamoideos del tercer metatarso	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
HUESOS SESAMOIDEOS DEL CUARTO METATARSO	Al revisar las radiografías se evidencian huesos sesamoideos del cuarto metatarso	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No
HUESOS SESAMOIDEOS DEL QUINTO METATARSO	Al revisar las radiografías se evidencian huesos sesamoideos del quinto metatarso	Cualitativa, nominal	1= Sí 0=No

5.7. Control de Sesgo y Error

Sesgo de selección: para controlar este sesgo, ninguno de los investigadores que se encargan de la lectura de imágenes y registro en la base de datos, tendrá posibilidad de escoger las imágenes. Las imágenes por evaluar serán la totalidad de imágenes tomadas en el último año al momento de iniciar el estudio, confirmando que el número total de la muestra iguale o sobrepase la muestra calculada. Los criterios de inclusión de los pacientes se aplicarán al utilizar el filtro del software de imágenes para realizar la búsqueda de acuerdo con los parámetros establecidos en la población objetivo y criterios de selección. Los criterios de exclusión se evaluarán una vez se tengan las imágenes abiertas, y teniendo en cuenta todas las proyecciones de cada paciente.

Sesgo de medición y clasificación: La interpretación de las imágenes se realizará por 3 investigadores diferentes para disminuir errores sistemáticos del observador y obtener mayor sensibilidad de los hallazgos (disminuir la probabilidad de presentar falsos negativos).

Dado el carácter restringido del estudio, no se realizó recopilación de información respecto a concordancia entre evaluadores, sino únicamente registro de los hallazgos de acuerdo a un consenso entre un número impar de observadores. En caso de desacuerdo inicial se trataría de llegar a este consenso entre las 3 partes mediante el diálogo y justificación científica y racional, sin embargo, si no se llegase a un acuerdo, dado que los 3 observadores tienen el

mismo nivel académico, familiaridad con el tema del estudio y experiencia similar, se tomó el registro en el que al menos 2 de 3 estuvieran de acuerdo.

Adicionalmente para disminuir errores aleatorios, los 3 observadores fueron los mismos para la interpretación de todas las imágenes del estudio.

Las proyecciones de las radiografías de pie en tiene parámetros establecidos a nivel mundial: AP con poyo, a 1,5m de distancia con una inclinación de 15° respecto al eje axial del cuerpo del paciente que debe permanecer en bipedestación con descarga completa de sus 2 pies. Las radiografías laterales, se realizan con el paciente sobre una superficie de apoyo elevada respecto al piso colocando el chasis en la región medial perpendicular a este a 1,5 metros de distancia del chasis. La proyección oblicua se toma con una eversión a 15° y una distancia de 1.5m al chasis, con apoyo del pie.(1)

La proyección adecuada de las radiografías se corrobora en 3 instancias. En primera instancia, en la fundación santa fe de Bogotá cuenta el personal técnico esta capacitado y familiarizado con capacitado y certificado para la toma de estas proyecciones. En segunda instancia, el medico radiólogo al realizar la lectura del estudio, tiene la facultad de identificar anomalías en la posición y relaciones de las estructuras óseas respecto a las tomas estándar, y no solo reporta estos hallazgos, sino que solicita se contacte al paciente para una nueva toma bajo los estándares adecuados. Y en una tercera instancia se corroboraron nuevamente por 3 ortopedistas la posición correcta de estas imágenes radiográficas durante la evaluación de las imágenes al momento de recopilar los datos

5.8. Plan de Análisis

Una vez recolectados los datos, mediante el uso del software jamovi (63) basado en lenguaje R- (64), se realizo el análisis estadístico para definir los desenlaces principales:

1. Desenlace principal: tabla de Prevalencia de huesos accesorios y sesamoideos de los pies subcategorizada de acuerdo con lateralidad y sexo.
2. Desenlace secundario: búsqueda de asociación en la presentación simultanea de huesos accesorios y sesamoideos. Para este análisis, se opto por realizar un análisis de regresión lineal con matriz de correlación. Para esto, se realizo una recategorización de las variables categóricas nominales de los huesos accesorios y sesamoideos a una variable ordinal de la siguiente forma: 0 para ausencia del cada una de las variables, 1 para presencia unilateral de cada una de las variables y 2 para presencia bilateral de cada una de las variables.
Para esta matriz de correlación se opto por un análisis no paramétrico dada la distribución de las variables (anexo 2). Para este análisis, se escogió un análisis tipo Tau-B de Kendall, el cual da como resultado un valor numérico que representa un coeficiente de correlación que varia entre -1 y 1 y cuya proporción es directa: si el coeficiente es positivo, existe una correlación directa. Dado que para la interpretación

de magnitud de Tau-B no existe una guía específica ni consenso, (65,66) la interpretación del coeficiente provee únicamente información respecto a la dirección de la correlación y significancia estadística de la misma. La significancia estadística de cada coeficiente se evaluó con valor p .

El análisis del tamaño de efecto se debe hacer de acuerdo a la relevancia clínica en valores absolutos de esta correlación.(65–67)

3. Desenlace secundario: Búsqueda de asociación de la presencia de cada hueso accesorio y sesamoideo con el sexo del paciente.

Para este análisis, se tiene en cuenta que la asociación se evaluaría entre una variable nominal categórica dicotómica (sexo) contra múltiples variables numéricas ordinales (la presencia de huesos accesorios y sesamoideos que ya han sido recategorizadas como se indico en el objetivo 2).

Para el análisis entre estos 2 tipos de variables, se puede realizar una prueba T (T-test) de pruebas independientes.(68–70)

Este tipo de prueba se puede analizar con diferentes métodos estadísticos de acuerdo con las distribuciones de las variables. Teniendo en cuenta que las distribuciones de estas variables al no ser poblacionales no tienen una distribución gaussiana (Shapiro-wilk $p < 0,01$ (Anexo 2)) ni una varianza similar, se considera una distribución no paramétrica y se descarta realizar este análisis con prueba student y de Welch, y se opta por un análisis estadístico de Mann-Whitney U. Este análisis nos brinda un resultado para evaluar la significancia estadística de las asociaciones en variables con distribuciones y varianzas no paramétricas, sin embargo, no brinda información sobre la magnitud de la asociación (tamaño de efecto).(71–73)

Para evaluar la magnitud de estas asociaciones, se ha descrito algunos análisis estadísticos dentro de los sistemas de pruebas T y regresiones ANOVA que resulta en un valor numérico representativo del tamaño de efecto. El análisis mas frecuentemente utilizado para este propósito es la “ d de Cohen” (*Cohen's d*).(74)

La d de Cohen no debe ser confundida con el coeficiente kappa de Cohen, el cual busca establecer un valor numérico sobre la concordancia entre varias medidas de 2 grupos mientras que la d de Cohen busca establecer el tamaño de efecto o magnitud de asociación.(75)

El análisis de d de Cohen resulta en un valor numérico que se encuentra en los números reales (desde infinito negativo a infinito positivo) y representa el número de desviaciones estándar que separan las medias de los 2 grupos evaluados, y aunque se ha propuesto interpretar la magnitud como insignificante $>0,2$, pequeña de 0,2 a 0,5, y grande $>0,5$ el mismo Cohen indico que la regla debe seguirse con mucha precaución y es mejor interpretar los resultados de acuerdo a las diferencias absolutas y su interpretación en contexto clínico.(74,76,77)

5.9. Proceso de recolección de la información

Para la recolección de datos, se utilizará el programa de registro de imágenes médicas: IMPAX® de AGFA® que tiene de base la Fundación santa fe de Bogotá como registro en base de datos PACS de imágenes médicas.

En este programa de computador se evaluará una a una las 3 las proyecciones de cada pie de cada paciente, en busca de huesos accesorios o sesamoideos.

La información recolectada se registrará en una base de datos, en una hoja de cálculo formato .xls que se almacenará digitalmente en una memoria USB, de la que se realizarán copias de seguridad cada semana en una segunda memoria a la que tienen acceso los investigadores.

El formato de recolección de datos se adjunta como anexo a este documento. (ANEXO 1)

3 ortopedistas, se reunirán semanalmente durante un periodo de 2-5 horas y evaluarán entre los 3 cada radiografía y anotando la presencia de las variables. Se considerará el hallazgo como positivo si al menos 2 de los observadores están de acuerdo. Se estima recolectar 100 radiografías por sesión.

6. Aspectos éticos

El estudio se realizó dentro de los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos según la Declaración de Helsinki - 59^a Asamblea General, Seúl, Corea, Octubre 2008 (78)

Se tuvo en cuenta las regulaciones locales del Ministerio de Salud de Colombia Resolución 8430 de 1993 en lo concerniente al Capítulo I "De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos" (79)

La presente investigación es clasificada dentro de la categoría:

Art. 11. Investigación sin riesgo: son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación mencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre las que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Se garantizará los aspectos éticos de la investigación siguiendo los principios básicos de la autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia.

los datos personales y de identificación van a ser manejados con confidencialidad por parte de los investigadores.

Los resultados de la investigación sean positivos o negativos serán publicados para conocimiento de la comunidad científica.

Se limitará el acceso de los instrumentos de investigación únicamente a los investigadores según Artículo 8 de la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud.

Será responsabilidad de los investigadores el guardar con absoluta reserva la información contenida en las historias clínicas y a cumplir con la normatividad vigente en cuanto al manejo

de la misma reglamentados en los siguientes: Ley 100 de 1993, Ley 23 de 1981, Decreto 3380 de 1981, Resolución 008430 de 1993 y Decreto 1995 de 1999.

Todos los integrantes del grupo de investigación estarán prestos a dar información sobre el estudio a entes organizados, aprobados e interesados en conocerlo siempre y cuando sean de índole académica y científica, preservando la exactitud de los resultados y haciendo referencia a datos globales y no a pacientes o instituciones en particular.

Se mantendrá absoluta confidencialidad y se preservará el buen nombre institucional profesional.

El estudio se realizará con un manejo estadístico imparcial y responsable.

No existe ningún conflicto de interés por parte de los autores del estudio que deba declararse.

7. Administración del proyecto

7.1. Cronograma

	2016	2017	2018	2019	2020
Escritura de protocolo. Búsqueda de literatura					
Asesoramiento epidemiológico para aprobación de protocolo en comité técnico científico					
Estimación de tamaño de población requerida y tamizaje de disponibilidad de datos suficientes en bases de datos del hospital.					
Revisión y aprobación de proyecto por comité técnico y de ética					
Obtención de base de datos del hospital					
Filtro de radiografías: aplicación de criterios de exclusión e inclusión					
Recolección de información					
Tabulación de información en base de datos					
Análisis estadístico de datos y organización de resultados					
discusión de resultados					
Escritura del artículo					

Traducción del artículo					
Envío del artículo para publicación en revista indexada en medline					

7.2. Presupuesto

EVENTO	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO
Planteamiento del Problema	Asesoría Tutor Temático. Recurso Humano, Transporte.	\$ 50.000
Pregunta de Investigación	Asesoría Tutor Temático. Recurso Humano, Transporte.	\$ 30.000
Búsqueda de la literatura	Búsqueda Internet, apoyo red de bibliotecas, mensajería, Recurso Humano, uso de computador e Impresión, Gasto de servicios públicos: Luz, Agua Teléfono.	\$ 50.000
Elaboración de protocolo	Fotocopias, uso de computador, transportes para asesorías, impresiones (Tinta, Hojas y desgaste Equipo), Comestibles, Esferos, servicio de luz agua, Recurso Humano.	\$ 200.000
Corrección de protocolo	Transporte, Recurso Humano.	\$ 50.000
Presentación a Comité Científico	Fotocopias, Recurso Humano.	\$ 50.000
Recolección de datos	Recurso Humano: 3 subespecialistas trabajando durante 5 sesiones de 2 horas cada 1: 30 horas en total	\$3.000.000
Análisis de base de datos	Transportes, Servicios de luz, Agua, teléfono, Uso Computador, Comestibles.	\$ 200.000
Redacción de documento final.	Recurso Humano, Impresión Empaste	\$ 300.000
Evaluación de documento final	Recurso Humano	\$100.000
Correcciones a documento final	Recurso Humano	\$100.000

Presentación Proyecto	Recurso Humano, Transporte Uso de computador, Salón, Medio Visual.	\$150.000
	TOTAL	\$4'280.000

8. Resultados

En total se evaluaron 1454 pacientes. La edad promedio fue $50,8 \pm 10,6$ años. La mayoría de los pacientes fueron mujeres (68,6%). De los 1454 pacientes, 768 (52,8%) tenían al menos un hueso accesorio.

En mujeres la prevalencia de huesos accesorios fue del 52,86% y en los hombres 52,74%. La mayor prevalencia medida fue para el proceso de Stieda 28,47% y en huesos accesorios fue del os Peroneum 26,2%, seguido de Os naviculare 25,58%, y Os Trigonum 11,35%. los demás huesos accesorios estudiados presentan prevalencias menores al 5%. No se encontraron pacientes con os sustentaculi a pesar de haber buscado este hueso activamente durante la recolección de datos. (Tabla 1).

Respecto a los huesos sesamoideos, se identificaron 3(0,21%) pacientes con ausencia bilateral de sesamoideos mediales, y 4 con (0,34%) con ausencia bilateral de sesamoideos laterales. Cabe resaltar que estas ausencias se dieron únicamente en pacientes mujeres. (Tabla 1)

Las prevalencias de huesos sesamoideos en articulaciones metatarsofalángicas de artoes menores fueron de 5,36% para la segunda, 1,38% para la tercera, 2,75% para la cuarta y 18,02% para la quinta. La prevalencia de presentación de múltiples huesos sesamoideos en dedos menores fue 3,4%. (Tabla 1)

Tabla 1

Prevalencia de huesos accesorios y sesamoideos del pie en pacientes con madurez esquelética en la Fundación Santa de de Bogotá en el 2016

	Total	Unilateral	Bilateral	Hombres	Mujeres
<i>Hallux Sesamoideo (cualquiera)</i>	1454 100,00%			457 100,00%	997 100,00%
Medial	1446 99,45%	183 12,59%	1263 86,86%	456 99,78%	990 99,30%
Lateral	1450 99,72%	31 2,13%	1419 97,59%	457 100,00%	993 99,60%
<i>Sesamoideos menores (Cualquiera)</i>	307 21,11%			101 22,10%	206 20,66%
2 o mas	93 6,40%			25 5,47%	68 6,82%

2 MTP Sesamoideo	78 5,36%	34 2,34%	44 3,03%	21 4,60%	57 5,72%
3 MTP Sesamoideo	20 1,38%	11 0,76%	9 0,62%	5 1,09%	15 1,50%
4 MTP Sesamoideo	40 2,75%	18 1,24%	22 1,51%	12 2,63%	28 2,81%
5 MTP Sesamoideo	262 18,02%	88 6,05%	174 11,97%	88 19,26%	174 17,45%
<i>Proceso de Stieda</i>	414 28,47%	113 7,77%	301 20,70%	151 33,04%	263 26,38%
<i>Huesos accesorios (Cualquiera)</i>	768 52,82%			241 52,74%	527 52,86%
2 o mas OS	280 19,26%			87 19,04%	193 19,36%
Os Naviculare	372 25,58%	114 7,84%	258 17,74%	102 22,32%	270 27,08%
Os Peroneum	381 26,20%	153 10,52%	228 15,68%	112 24,51%	269 26,98%
Os Trigonom	165 11,35%	94 6,46%	71 4,88%	70 15,32%	95 9,53%
Os Supranaviculare	55 3,78%	44 3,03%	11 0,76%	9 1,97%	46 4,61%
Os Vesalianum	11 0,76%	5 0,34%	6 0,41%	7 1,53%	4 0,40%
Os Suprataral	25 1,72%	20 1,38%	5 0,34%	11 2,41%	14 1,40%
Os Intermetatarsal	9 0,62%	4 0,28%	5 0,34%	4 0,88%	5 0,50%
Os Calcaneus	13 0,89%	10 0,69%	3 0,21%	4 0,88%	9 0,90%
Os Cuneometatarsal dorsal	13 0,89%	11 0,76%	2 0,14%	7 1,53%	6 0,60%
Os Cuneometatarsal plantar	3 0,21%	3 0,21%	0 0,00%	2 0,44%	1 0,10%
Os Subcalcis	1 0,07%	1 0,07%	0 0,00%	0 0,00%	1 0,10%
Os Sustentaculi	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%

Respecto a las asociaciones encontradas por medio de la matriz de correlación, las que presentaron un tamaño de efecto mayor fueron el Os naviculare que se correlaciono de forma directa y positiva con el Os Peroneum (Tau-B 0,12 p<0,001), el Os Cuneometatarsal plantar con dorsal (Tau-B 0,16 p<0,001), el Os supranaviculare con Os calcaneus (Tau-B 0,09 p<0,001). Y el Os vesalianum con el cuneometatarsal dorsal (Tau-B0,08 p=0,004). Aunque hubo mas correlaciones con significancia estadística, la magnitud de la asociación puede no tener relevancia clínica. (Tabla 2)

Tabla 2

Matriz de correlación huesos accesorios en pacientes con madurez esquelética en la Fundación Santa de de Bogotá en el 2016

		OS NAVICULAR RE-	OS PERONE UM-	OS TRIGON UM-	OS SUPRANAVICU LARE-	OS VESALIAN UM-	OS SUPRATAL ARE-	OS INTERMETATAR SEUM-	OS CALCANE US-	OS CUNEOMETATARSAL PLANTAR-	OS CUNEOMETATARSAL DORSAL-
OS PERONEUM-	Kend all's Tau B	0.12 ***	—								
	p-value	<.001	—								
OS TRIGONUM-	Kend all's Tau B	0.04	-0.06 *	—							
	p-value	0.134	0.028	—							
OS SUPRANAVICU LARE-	Kend all's Tau B	0.04	-0.01	0.05	—						
	p-value	0.109	0.622	0.055	—						
OS VESALIANUM-	Kend all's Tau B	-0.02	-0.01	0.02	-0.02	—					
	p-value	0.425	0.647	0.539	0.509	—					
OS SUPRATALARE-	Kend all's Tau B	0.05	0.01	0.02	0.06 *	0.05	—				
	p-value	0.076	0.683	0.448	0.028	0.059	—				
OS INTERMETATARSAL SEUM-	Kend all's Tau B	0.05 *	0.05 *	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	—			
	p-value	0.032	0.047	0.967	0.551	0.793	0.691	—			
OS CALCANEUS-	Kend all's Tau B	0.06 *	0.03	0.01	0.09 ***	-0.01	-0.01	-0.01	—		
	p-value	0.012	0.321	0.705	<.001	0.752	0.632	0.775	—		
OS CUNEOMETATARSAL PLANTAR-	Kend all's Tau B	0.04	0.05	-0.02	-0.01	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	—	
	p-value	0.137	0.064	0.536	0.731	0.880	0.819	0.891	0.869	—	
OS CUNEOMETATARSAL DORSAL-	Kend all's Tau B	-0.01	0.01	-0.03	-0.02	0.08 **	0.04	-0.01	-0.01	0.16 ***	—
	p-value	0.824	0.640	0.196	0.473	0.004	0.098	0.775	0.731	<.001	—
OS SUBCALCIS-	Kend all's Tau B	-0.01	0.05	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	p-value	0.561	0.058	0.721	0.843	0.930	0.895	0.937	0.924	0.964	0.924

Note. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

En los huesos sesamoideos de los pies, se encontró correlación directa positiva con la presencia simultanea de todos los sesamoideos menores entre si y con una magnitud de correlación moderada (Tau-B entre 0,2 y 0,5) siendo el menor de todos entre el 3er y 5to sesamoideo (Tau-B 0,23 $p > 0,001$) y siendo el mayor entre el 3er y 4to sesamoideo (Tau-B 0,49 $p < 0,001$). Por otro lado, los sesamoideos lateral y medial del hallux se encontraron asociados, pero con una magnitud de correlación mucho menor (Tau-B 0,10 $p < 0,001$). No se encontraron correlaciones fuertes (Tau-B $> 0,5$). (Tabla 3)

Tabla 3

Matriz de correlación huesos sesamoideos en pacientes con madurez esquelética en la Fundación Santa de Bogotá en el 2016

		MEDIAL SESAMOIDEO	LATERAL SESAMOIDEO	2 MTP SESAMOIDEO	3 MTP SESAMOIDEO	4 MTP SESAMOIDEO
LATERAL SESAMOIDEO	Kendall's Tau B	0.10 ***	—			
	p-value	< .001	—			
2 MTP SESAMOIDEO	Kendall's Tau B	0.01	-0.02	—		
	p-value	0.641	0.414	—		
3 MTP SESAMOIDEO	Kendall's Tau B	0.01	0.02	0.42 ***	—	
	p-value	0.671	0.480	< .001	—	
4 MTP SESAMOIDEO	Kendall's Tau B	0.03	-0.03	0.32 ***	0.49 ***	—
	p-value	0.284	0.271	< .001	< .001	—
5 MTP SESAMOIDEO	Kendall's Tau B	0.04	0.04	0.25 ***	0.23 ***	0.25 ***
	p-value	0.120	0.142	< .001	< .001	< .001

Note. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Al buscar diferencias entre la presencia de alguno de los huesos sesamoideos y accesorios respecto al sexo del paciente, se encontró una asociación con significancia estadística del sexo masculino con la presencia de Os trigonum (Cohen's d -0,20. $p < 0,001$) y Os Vesalianum (Cohen's d -0,17. $p = 0,02$) y de las mujeres con el Os Naviculare (Cohen's d -0,14. $p = 0,03$) y Os supranaviculare (Cohen's d -0,216. $p = 0,013$) (Tabla 3)

Tabla 3.

Pureba T de grupos independientes para huesos accesorios y sesamoideos del pie discriminadas por Sexo en pacientes con madurez esquelética en la Fundación Santa de Bogotá en el 2016

		statistic	p	Cohen's d
OS NAVICULARE-	Mann-Whitney U	215526.50	0.030	-0.14
OS PERONEUM-	Mann-Whitney U	220842.00	0.223	-0.08
OS TRIGONUM-	Mann-Whitney U	214224.50	< .001	0.20
OS SUPRANAVICULARE-	Mann-Whitney U	221740.50	0.013	-0.16
OS VESALIANUM-	Mann-Whitney U	225227.00	0.020	0.17
OS SUPRATALARE-	Mann-Whitney U	225532.50	0.173	0.07
OS INTERMETATARSEUM-	Mann-Whitney U	226959.50	0.397	0.06
OS CALCANEUS-	Mann-Whitney U	227746.00	0.955	-0.03
OS CUNEOMETATARSAL PLANTAR-	Mann-Whitney U	227046.00	0.189	0.07
OS CUNEOMETATARSAL DORSAL-	Mann-Whitney U	225696.50	0.081	0.09
MEDIAL SESAMOID-	Mann-Whitney U	221475.50	0.145	-0.07
LATERAL SESAMOID-	Mann-Whitney U	224937.00	0.145	-0.05
2nd MTP SESAMOID-	Mann-Whitney U	225264.50	0.380	-0.05
3rd MTP SESAMOID-	Mann-Whitney U	226897.00	0.541	-0.00
4th MTP SESAMOID-	Mann-Whitney U	227426.50	0.854	0.01
5th MTP SESAMOID-	Mann-Whitney U	222977.50	0.330	0.07

9. Discusión

Los huesos sesamoideos son estructuras que se encuentran total o parcialmente relacionadas con un tendón. Su función es proteger al tendón de lesiones al reducir la fricción del mismo durante el movimiento (10). Los huesos accesorios, son huesos supernumerarios que generalmente se derivan de centros de osificación primaria o secundaria no fusionados (11).

La literatura actual reporta una prevalencia de huesos accesorios en el pie y tobillo del 18 al 36.3% en la población general (2,9,13,17,22,33,34,36,58). En este estudio encontramos una prevalencia de 52.8% de al menos un hueso accesorio en una población de un hospital (IPS) lo que no es consistente con los reportes previos dada la sugerencia de una mayor frecuencia de estos huesos en nuestra población.

Esta diferencia de prevalencias podría explicarse en parte por el diseño del estudio: Las prevalencias previamente reportadas se han tomado de estudios tanto anatómicos en cadáveres como en radiografías, y no solo eso sino que son realizados en población general.(2,16,80) Nuestro estudio toma como población un grupo de pacientes a quienes ya se les ha tomado una radiografía de Pie, lo cual sugiere que la población que se estudia no es sana y se está estudiando por alguna patología relacionada en el pie, sea traumática, aguda o degenerativa, crónica. Un paciente con un pie enfermo puede tener también más probabilidad de tener alguna de las variables anatómicas descritas dado que estas se han relacionado con patologías específicas (5,81,82).

Una segunda posible causa para la discrepancia se podría atribuir a las diferencias geográficas, y por ende evolutivas de las diferentes razas y poblaciones. Al ser este el primer estudio en población hispanoamericana es esperable que las prevalencias sean ligeramente diferentes a las descritas en poblaciones europeas(20,38), eurásicas(17,36,83) o asiáticas.(6,43)

Una de las limitantes se refiere al tipo de población estudiado. Dada las limitaciones para realizar un estudio multicéntrico, la población estudiada institucional no puede ser extrapolada a la población general local ni nacional, dado que la población institucional corresponde únicamente a un restringido grupo poblacional con diferencias principalmente socioeconómicas respecto a la población general colombiana

Algunos estudios reportan entre los huesos accesorios en el pie más comunes son el Os Peroneum, el Navicular Accesorio y el Os Trigonum (8). En un estudio realizado en la población turca, se identificó igualmente como el más frecuente, al navicular accesorio (11.7%), seguido de el Os Peroneum (4.7%) y el Os Trigonum (2.3%) (17). En la población objetivo de este estudio encontramos sin embargo al Os Peroneum con mayor prevalencia (26.2%), respecto al Navicular Accesorio (25.58%) y al Os Trigonum (11.35%), y todos en total, mucho más prevalentes que los reportados en aquel estudio.

Los huesos sesamoideos en el adulto pueden variar de acuerdo con cada individuo y población. Los sesamoideos del hallux se consideran una estructura anatómica constante en el esqueleto humano, a diferencia de los huesos sesamoideos de las articulaciones metatarsófalángicas de los dedos menores. La prevalencia reportada en la literatura correspondiente a los sesamoideos de hallux es de 99.96% en radiografías de pies comparativos de población mayor de 20 años (15). Nuestro estudio reporta una prevalencia del 100% de estos huesos sesamoideos del hallux en una población de características similares.

La ausencia congénita de los sesamoideos del hallux es una variedad anatómica infrecuente (17). En una revisión sistemática reciente se encontró que la ausencia de sesamoideos en el hallux tiene una prevalencia aproximada de 5 en 10.000 pies (16). En esta investigación se encontró ausencia del sesamoideo medial bilateral en 3 pacientes (0,21%).

Se ha reportado prevalencia radiológica de estos sesamoideos en la 2° articulación metatarsofalángica de 1.8%-2,8%, en la 3° de 0.35%-0.5%, y en la 4° de 0.8%- 1%. La prevalencia en el 5° metatarsiano tiene reportes más altos, de 11.6 % en 8226 pies (16,83). En la presente investigación el patrón de frecuencia de presentación de los sesamoideos es similar a lo reportado en la literatura, encontrando prevalencias para la 2°, 3°, 4° y 5° articulaciones metatarso falángicas de 5.46%, 1.38%, 2.75% y 18.02% respectivamente.

En el trabajo de Sun, se evaluaron 7949 radiografías, en las cuales identificaron coexistencia de huesos sesamoideos en 2 o más articulaciones metatarso falángicas en el 10.8% de los casos. La asociación que se describe con mayor frecuencia es entre los sesamoideos del hallux y los del 5° metatarsiano (7.25%), seguida de los sesamoideos de hallux y los del 2° metatarsiano (1.48%) (15). La prevalencia presentación simultanea de sesamoideos en el hallux y el 5° metatarsiano en este estudio fue de 18.06% ($p=0,01$), y del hallux y 2° metatarsiano de 5.37% ($p<0,01$). Estos valores corresponden con lo descrito en publicaciones previas.

Finalmente, y como valor único de este estudio, se logro establecer que la aparición de huesos accesorios es prácticamente independiente unos de otros, y pueden presentarse mas de uno de forma simultanea e independiente. Sin embargo, encontramos 4 asociaciones entre la presencia de pares de huesos accesorios, lo cual sugiere un origen embriológico común o una etiología patología relacionada que podría ser abordada en estudios posteriores.

Adicionalmente este estudio reporta por primera vez 4 asociaciones de huesos accesorios con el sexo de los pacientes de tal forma que los hombres presentan mayor prevalencia de Os trigonum, y Os Vesalianum, mientras que las mujeres tienen mayor prevalencia de Os Navicular y supranavicular.

Los posibles motivos por los cuales existen asociaciones el sexo de los pacientes y diferentes grupos de huesos accesorios pueden explicarse por diferencias tales como tipo de calzado, o zona de apoyo principal en el pie por diferencias anatómicas en la morfología pélvica. Sin embargo, se requiere de estudios adicionales para sugerir y confirmar estas hipótesis.

En conclusión, estos nuevos hallazgos y descripciones aportan información para un mejor entendimiento de las patologías relacionadas a huesos accesorios, y concientiza la importancia del conocimiento de estas variables anatómicas dada su altísima prevalencia (>50% de las radiografías de pies comparativas), convirtiendo una variable anatómica, en una constante radiográfica. Esta situación promueve el diagnóstico de falsos positivos en el medico que desconoce o ignora estas estructuras.

La recomendación principal dados estos hallazgos es no subestimar la existencia de huesos accesorios dado que su desconocimiento puede llevar a una disminución de la precisión del

estudio radiográfico simple, limitando un diagnóstico preciso y por ende un abordaje terapéutico adecuado. Los médicos expuestos con mayor frecuencia a la interpretación de este estudio, como médicos de urgencias, radiólogos y ortopedistas deben ser instruidos en la existencia y características radiográficas de estas estructuras para mejorar la atención clínica y optimizar el manejo y recursos del sistema de salud.

10. Referencias

1. Ridola C, Palma A. Functional anatomy and imaging of the foot. *Ital J Anat Embryol* [Internet]. [cited 2018 May 3];106(2):85–98. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11504250>
2. Coughlin MJ, Saltzman CL, Mann RA. *Mann's Surgery of the Foot and Ankle E-Book: Expert Consult-Online*. Elsevier Health Sciences; 2013.
3. Miswan M, Hussin A, Thangaraju S. Misdiagnosed Os Vesalianum as Fifth Metatarsal Avulsion Fracture: A Case Report. *Int J Sci Res ISSN (Online Index Copernicus Value Impact Factor)* [Internet]. 2013 [cited 2018 May 7];14(8):2319–7064. Available from: www.ijsr.net
4. Cilli F, Akçaoğlu M. [The incidence of accessory bones of the foot and their clinical significance]. *Acta Orthop Traumatol Turc* [Internet]. 2005 [cited 2017 Nov 6];39(3):243–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16141731>
5. Requejo SM, Kulig K, Fiordarson DB. Management of Foot Pain Associated With ~ c c e & o r ~ Bones of the Foot: Two Clinical Case Reports. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2000 [cited 2018 May 8];30(10):580–94. Available from: <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2000.30.10.580>
6. Msamati BC, Igbigbi PS. Radiographic appearance of sesamoid bones in the hands and feet of Malawian subjects. *Clin Anat*. 2001;14(4):248–53.
7. Nakasa T, Fukuhara K, Adachi N, Ochi M. Painful os intermetatarsale in athletes: report of four cases and review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg* [Internet]. 2007 May [cited 2017 Nov 6];127(4):261–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16850328>
8. Kruse RW, Chen J. Accessory bones of the foot: clinical significance. *Mil Med* [Internet]. 1995 Sep [cited 2017 Nov 6];160(9):464–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7478033>
9. A. H. Bizarro FRCS. On sesamoid and supernumerary bones of the limbs. *J Anat*. 1921;55(Pt 4):256.
10. Nwawka OK, Hayashi D, Diaz LE, Goud AR, Arndt WF, Roemer FW, et al. Sesamoids and accessory ossicles of the foot: Anatomical variability and related pathology. *Insights Imaging*. 2013;4(5):581–93.
11. Sarrafian SK. Osteology. *Anat Foot Ankle*. 1993;63–4.
12. Goldberg I, Nathan H. Anatomy and pathology of the sesamoid bones. *Int Orthop*. 1987;141–7.
13. Dharap AS, Al-Hashimi H, Kassab S, Abu-Hijleh MF. Incidence and ossification of sesamoid bones in the hands and feet: A radiographic study in an Arab population. *Clin Anat*. 2007;20(4):416–23.

14. Srinivasan R. The Hallucal-Sesamoid Complex: Normal Anatomy, Imaging, and Pathology. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2016;20(2):224–32.
15. Sun T, Zhao H, Wang L, Wu W, Hu W. Distribution patterns and coincidence of sesamoid bones at metatarsophalangeal joints. *Surg Radiol Anat* [Internet]. 2017;39(4):427–32. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00276-016-1759-x>
16. Yammine K. The sesamoids of the feet in humans: a systematic review and meta-analysis. *Anat Sci Int*. 2015;90(3):144–60.
17. Coskun N, Yuksel M, Cevener M, Arican RY, Ozdemir H, Bircan O, et al. Incidence of accessory ossicles and sesamoid bones in the feet: A radiographic study of the Turkish subjects. *Surg Radiol Anat*. 2009;31(1):19–24.
18. Munuera P V., Domínguez G, Reina M, Trujillo P. Bipartite hallucal sesamoid bones: relationship with hallux valgus and metatarsal index. *Skeletal Radiol* [Internet]. 2007 Sep 28 [cited 2018 Apr 26];36(11):1043–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17768619>
19. Kewenter Y. Die Sesambeine Des I. Metatarsophalangealgelenks Des Menschen: Eine Röntgenologische, Klinische und Pathologisch-Histologische Studie. *Acta Orthop Scand* [Internet]. 1936 Dec 1;7(sup2):1–113. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/ort.1936.7.suppl-2.01>
20. Trolle D. Accessory Bones of the Human Foot: A Radiological, Histoembryological, Comparative-anatomical, and Genetic Study. *Br J Surg* [Internet]. 1950 Apr 1 [cited 2017 Nov 7];37(148):492–492. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/bjs.18003714837>
21. Keles-Celik N, Kose O, Sekerci R, Aytac G, Turan A, Güler F. Accessory Ossicles of the Foot and Ankle: Disorders and a Review of the Literature. *Cureus*. 2017 Nov 26;
22. Jasiewicz B, Potaczek T, Kacki W, Tesiorowski M, Lipik E. Results of simple excision technique in the surgical treatment of symptomatic accessory navicular bones. *Foot Ankle Surg*. 2008;14(2):57–61.
23. O'RAHILLY R. A survey of carpal and tarsal anomalies. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1953 Jul [cited 2017 Nov 6];35-A(3):626–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13069551>
24. Le Minor JM. Comparative anatomy and significance of the sesamoid bone of the peroneus longus muscle (os peroneum). *J Anat* [Internet]. 1987 Apr [cited 2017 Nov 6];151:85–99. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3654363>
25. Sobel M, Pavlov H, Geppert MJ, Thompson FM, DiCarlo EF, Davis WH. Painful os peroneum syndrome: a spectrum of conditions responsible for plantar lateral foot pain. *Foot ankle Int*. 1994;15(3):112–24.
26. Hamilton WG, Geppert MJ, Thompson FM. Pain in the posterior aspect of the ankle in dancers. Differential diagnosis and operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 1996 Oct [cited 2017 Nov 6];78(10):1491–500. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8876576>
27. Quirk R. Talar compression syndrome in dancers. *Foot Ankle* [Internet]. [cited 2017 Nov 6];3(2):65–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7141356>
28. Shepherd FJ. A Hitherto Undescribed Fracture of the Astragalus. *J Anat Physiol* [Internet]. 1882 Oct [cited 2017 Nov 6];17(Pt 1):79–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17231453>

29. Grogan DP, Walling AK, Ogden JA. Anatomy of the os trigonum. *J Pediatr Orthop* [Internet]. [cited 2017 Nov 6];10(5):618–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2394815>
30. Karasick D, Schweitzer ME. The os trigonum syndrome: imaging features. *Am J Roentgenol* [Internet]. 1996 Jan [cited 2017 Nov 6];166(1):125–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8571860>
31. Paulos LE, Johnson CL, Noyes FR. Posterior compartment fractures of the ankle. *Am J Sports Med* [Internet]. 1983 Nov 23 [cited 2017 Nov 6];11(6):439–43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6650722>
32. Smith AD, Carter JR, Marcus RE. Os vesalianum as a cause of lateral foot pain: a familial case and its treatment. *J Pediatr Orthop*. 1984;8:56–8.
33. Kopp FJ, Marcus RE. Clinical Outcome of Surgical Treatment of the Symptomatic Accessory Navicular. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2004 Jan [cited 2017 Nov 6];25(1):27–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14768961>
34. Leonard ZC, Fortin PT. Adolescent accessory navicular. *Foot Ankle Clin* [Internet]. 2010 Jun 1 [cited 2017 Nov 6];15(2):337–47. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20534360>
35. Micheli LJ, Nielson JH, Ascani C, Matanky BK, Gerbino PG. Treatment of Painful Accessory Navicular: A Modification to Simple Excision. *Foot Ankle Spec* [Internet]. 2008 Aug [cited 2017 Nov 6];1(4):214–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19825720>
36. Keles Coskun N, Arican RY, Utuk A, Ozcanli H, Sindel T. The incidence of accessory navicular bone types in Turkish subjects. *Surg Radiol Anat*. 2009;31(9):675–9.
37. Miller GA, Black JR. Symptomatic os supra naviculare. A case report. *J Am Podiatr Med Assoc*. 1990;80(5):248–50.
38. GEIST ES. THE ACCESSORY SCAPHOID BONE. *JBJS* [Internet]. 1925;7(3). Available from: http://journals.lww.com/jbjsjournal/Fulltext/1925/07030/THE_ACCESSORY_SCAPHOID_BONE_.5.aspx
39. Grogan DP, Gasser SI, Ogden JA. The painful accessory navicular: a clinical and histopathological study. *Foot Ankle* [Internet]. 1989 Dec [cited 2017 Nov 6];10(3):164–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2613130>
40. Hoerr NL. Radiographic atlas of skeletal development of the foot and ankle: a standard of reference. Thomas; 1962.
41. Case DT, Ossenberg NS, Burnett SE. Os intermetatarsium: A heritable accessory bone of the human foot. *Am J Phys Anthropol* [Internet]. 1998 Oct [cited 2017 Nov 6];107(2):199–209. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9786334>
42. Os intermetatarsium – A case report. *J Clin Orthop Trauma* [Internet]. 2012 Jun 1 [cited 2017 Nov 6];3(1):54–7. Available from: <http://www.sciencedirect.com.ez.urosario.edu.co/science/article/pii/S0976566212000057#bib1>
43. Rachha R, Gorva A. Os Intermetatarsium revisited: A Case Report of Rare Variant and Review of Literature. *J Foot Ankle Surgery Asia-Pacific* *J Foot Ankle Surg Asia-Pacific* [Internet]. [cited 2017 Nov 6];22(11):47–50. Available from: http://www.jaypeejournals.com/eJournals/ShowText.aspx?ID=7573&Type=FREE&TYP=TOP&IN=_eJournals/images/JPLOGO.gif&IID=575&isPDF=YES

44. HENDERSON RS. Os intermetatarsium and a possible relationship to hallux valgus. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 1963 Feb [cited 2017 Nov 6];45-B:117–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21125773>
45. Noguchi M, Iwata Y, Miura K, Kusaka Y. A painful os intermetatarsium in a soccer player: a case report. *Foot ankle Int* [Internet]. 2000 Dec [cited 2017 Nov 6];21(12):1040–2. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11139035>
46. Knackfuss IG, Giordano V, Nogueira M, Giordano M. Compression of the medial branch of the deep peroneal nerve, relieved by excision of an os intermetatarsium. A case report. *Acta Orthop Belg* [Internet]. 2003 Dec [cited 2017 Nov 6];69(6):568–70. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14748119>
47. Chavali VH. Os intermetatarsium - A case report. *J Clin Orthop trauma* [Internet]. 2012 Jun [cited 2017 Nov 6];3(1):54–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25983457>
48. Stieda L. Der M. peroneus longus und die Fussknochen. 1889.
49. Geist ES. SUPERNUMERARY BONES OF THE FOOT-A RONTGEN STUDY OF THE FEET OF ONE HUNDRED NORMAL INDIVIDUALS. *JBSJ*. 1915;2(3):403–14.
50. Leimbach G. Beiträge zur Kenntnis der Inkonstanten Skeletelemente des Tarsus.(Akzessorische Fußwurzelknochen.). *Arch Orthop Trauma Surg*. 1937;38(3):431–48.
51. Holle F. Über die inkonstanten Elemente am menschlichen Fußskelett. Ina Diss München. 1938;
52. Pirie AH. A Normal Ossicle in the Foot Frequently Diagnosed as a Fracture. *Arch Radiol Electrother* [Internet]. 1919 Aug 1;24(3):93–5. Available from: <https://doi.org/10.1259/are.1919.0023>
53. Pirie AH. Extra bones in the wrist and ankle found by roentgen rays. *Am J Roentgenol*. 1921;8:569.
54. Madhuri V, Poonnoose PM, Lurstep W. Accessory Os Subtibiale: A case report of misdiagnosed fracture. 2009 [cited 2020 Feb 3]; Available from: www.faoj.org
55. Coral A. Os subtibiale mistaken for a recent fracture. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1986;292(6535):1571–2.
56. Vora BMK, Wong BSS. Common accessory ossicles of the foot: Imaging features, pitfalls and associated pathology. *Singapore Med J*. 2018 Apr 1;59(4):183–9.
57. Kose O. The Accessory Ossicles of the Foot and Ankle; a Diagnostic Pitfall in Emergency Department in Context of Foot and Ankle Trauma. *J Acad Emerg Med*. 2012;11(2):106–14.
58. Mellado JM, Ramos A, Salvadó E, Camins A, Danús M, Saurí A. Accessory ossicles and sesamoid bones of the ankle and foot: imaging findings, clinical significance and differential diagnosis. *Eur Radiol* [Internet]. 2003 Dec 6 [cited 2017 Nov 6];13(6):L164–77. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00330-003-2011-8>
59. Tocci SL, Madom IA, Bradley MP, Langer PR, DiGiovanni CW. The diagnostic value of MRI in foot and ankle surgery. Vol. 28, *Foot and Ankle International*. 2007. p. 166–8.
60. Summers A. Accessory ossicles and sesamoid bones: Recognition and treatment. Vol. 22, *Emergency Nurse*. RCN Publishing Company Ltd.; 2015. p. 27–32.
61. Oficina de Comunicaciones Institucionales. Memoria de gestión de la administración

- 2018 [Internet]. 2018 [cited 2020 Jan 23]. Available from:
<https://www.fsfb.org.co/wps/wcm/connect/fsfb/5cde8234-d0e0-42b6-a4f9-41f21b1bc481/3.+INFORME+DE+GESTION+2018.pdf?MOD=AJPERES>
62. Charan J, Biswas T. How to calculate sample size for different study designs in medical research? *Indian J Psychol Med* [Internet]. 2013 Apr [cited 2018 May 3];35(2):121–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24049221>
 63. The jamovi project. jamovi. 2019.
 64. R core team. R: A Language and environment for statistical computing. 2018;
 65. Walker DA. *JMASM9: Converting Kendall's Tau For Correlational Or Meta-Analytic Analyses*. Vol. 2. 2003.
 66. How to interpret the strength of a Kendall's tau b? : statistics [Internet]. [cited 2020 Jan 29]. Available from:
https://www.reddit.com/r/statistics/comments/8xe5yw/how_to_interpret_the_strength_of_a_kendalls_tau_b/
 67. Akoglu H. User's guide to correlation coefficients. Vol. 18, *Turkish Journal of Emergency Medicine*. Emergency Medicine Association of Turkey; 2018. p. 91–3.
 68. Kim TK. T test as a parametric statistic. *Korean J Anesthesiol*. 2015 Dec 1;68(6):540–6.
 69. Xu M, Fralick D, Zheng JZ, Wang B, Tu XM, Feng C. The differences and similarities between two-sample t-test and paired t-test. *Shanghai Arch Psychiatry*. 2017 Jun 1;29(3):184–8.
 70. Witt PL, McGrain P. Comparing two sample means t tests. *Phys Ther*. 1985;65(11):1730–3.
 71. Hart A. Mann-Whitney test is not just a test of medians: Differences in spread can be important. Vol. 323, *British Medical Journal*. 2001. p. 391–3.
 72. Mann-Whitney U Test - Statistics Solutions [Internet]. [cited 2020 Feb 4]. Available from: <https://www.statisticssolutions.com/Mann-Whitney-U-Test>
 73. Mann-Whitney U Test Calculator [Internet]. [cited 2020 Feb 4]. Available from: <https://www.socscistatistics.com/tests/mannwhitney/>
 74. Cohen's D: Definition, Examples, Formulas - Statistics How To [Internet]. [cited 2020 Feb 4]. Available from:
<https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/cohens-d/>
 75. McHugh ML. Interrater reliability: The kappa statistic. *Biochem Medica*. 2012;22(3):276–82.
 76. Cohen's d: How to interpret it? | Scientifically Sound [Internet]. [cited 2020 Feb 4]. Available from: <https://scientificallysound.org/2017/07/27/cohens-d-how-interpretation/>
 77. Understanding Cohen's d | R Psychologist [Internet]. [cited 2020 Feb 4]. Available from: <https://rpsychologist.com/d3/cohend/>
 78. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos – WMA – The World Medical Association [Internet]. [cited 2020 Jan 17]. Available from: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
 79. MINISTERIO DE SALUD. RESOLUCION N° 008430 DE 1993 (4 DE OCTUBRE DE 1993). REPUBLICA DE COLOMBIA 1993 p. 1–12.
 80. Anwar R, Anjum SN, Nicholl JE. Sesamoids of the foot. *Curr Orthop* [Internet].

- 2005 Feb 1 [cited 2017 Nov 6];19(1):40–8. Available from:
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0268089005000022>
81. Prichasuk S, Sinphurmsukskul O. Kidner Procedure for Symptomatic Accessory Navicular and Its Relation to Pes Planus. *Foot Ankle Int* [Internet]. 1995 Aug 26 [cited 2017 Nov 6];16(8):500–3. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8520663>
 82. GL I, AB F. Surgery of the sesamoid bones of the great toe: An anatomic and clinical study, with a report of forty-one cases. *Arch Surg* [Internet]. 1933 Sep 1;27(3):466–89. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1933.01170090041002>
 83. Kiter E, Akkaya S, Kiliç BA, Demirkan F. Distribution of the metatarsophalangeal sesamoids in Turkish subjects. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2006;96(5):437–41.

11. Anexos

Ver Archivos anexos en carpeta de entrega. Gracias.