

Universidad Abierta Interamericana



Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

Trabajo final de carrera

Radiología oblicua de
espolón calcáneo

Carrera: Lic. En producción de Bioimágenes

Autora: Marcelli, Delfina

Rosario, 2019

Resumen:

El presente estudio de investigación tiene como objetivo evaluar los beneficios de una nueva proyección radiológica oblicua con la finalidad de realizar una magnificación del hueso calcáneo, cuando se sospeche sobre la presencia de un espolón calcáneo para brindar mayor calidad diagnóstica.

Para llevarlo a cabo se diseñó una investigación cuali - cuantitativa, no-experimental, con un plan que permitió cubrir los tiempos estimados de investigación.

Realizándose diversas placas radiográficas en la posición referida; paralelamente fueron entrevistados técnicos y licenciados en radiología y médicos traumatólogos del Hospital Provincial del Centenario, ubicado en la ciudad de Rosario.

De acuerdo a la información obtenida se realizó un análisis de datos, concluyendo que una proyección oblicua no aportaría mayor calidad diagnóstica, ratificando que el mejor diagnóstico a través de Rx para la patología del espolón calcáneo es la proyección lateral del calcáneo.

Palabras claves:

Radiología – Espolón Calcáneo – Proyección Oblicua – Evaluación.

Índice:

Problema:	4
Objetivo general:	6
Objetivos específicos:	6
Estado del Arte:	7
Marco teórico:	9
Introducción a la radiología	9
Historia de los rayos X:.....	10
Factores de calidad de la imagen radiológica	12
Desarrollo de la patología	13
Que es el espolón calcáneo	13
Síntomas.....	14
Como se produce.....	14
Como detectarlo	15
Anatomía del pie	16
Esqueleto óseo	16
Articulaciones y ligamentos.....	20
Músculos	30
Fisiología de la marcha.....	34
Proyecciones radiológicas y listas de cotejo	36
Proyección anteroposterior de pie.....	36
Proyección lateral de pie	37
Proyección lateral de calcáneo	38
Proyección axial de calcáneo	39
Proyección oblicua de espolón calcáneo:.....	40
Metodología:	42
Tipo de investigación:	42
Contexto:.....	42
Universo:	43
Recolección de datos:	44
Conclusión:	49
Anexo:	50
Bibliografía	61

Tema:

“Radiografía oblicua de espolón calcáneo”

Problema:

El espolón calcáneo es una prominencia ósea o exostosis que puede aparecer en la parte ósea del calcáneo, como consecuencia de estiramientos excesivos y continuados de la fascia plantar.

Al estirarse excesivamente la fascia, puede calcificarse y así formarse el espolón, que es bastante doloroso y dificulta el apoyo normal de talón. Esto en ocasiones provoca una inflamación en la zona que lo rodea, la cual puede manifestarse a diversos niveles.

Normalmente cuando la exostosis ósea está bien definida su visualización es fácilmente a través de una Rx perfil de calcáneo, pero a en algunos pacientes no se encuentra bien definido. De allí surge la idea de completar la incidencia con un par radiográfico: perfil y oblicua.; esta última exposición, no desarrollada actualmente. Por lo cual, el interrogante de este estudio es: *¿Cuáles son los beneficios reconocidos por técnicos radiólogos y médicos traumatólogos de una proyección oblicua para la magnificación del espolón calcáneo?*

Justificación:

El espolón calcáneo fue descrito por Lelièvre en el siglo XIX, muchas veces asociado con el dolor del talón del pie, siendo en la mayoría de las veces una fascitis plantar o una inflamación de la inserción de la fascia plantar.

El diagnóstico del espolón calcáneo es la aparición del síntoma junto a la presencia de la patología que puede visualizarse como una formación afilada, situada en la vertiente medial de la tuberosidad posterior del calcáneo a través de una placa radiográfica lateral del calcáneo.

El servicio de diagnóstico por imágenes del Hospital Provincial del Centenario, tiene la particularidad de ser demandado por una importante cantidad de especialidades médicas, entre ellas la traumatología, esta última con numerosas solicitudes de radiografías de calcáneo, sugiriendo la necesidad de proyecciones específicas para una patología que se presenta asiduamente “El espolón calcáneo” considerándose adecuado contar una proyección específica en la que se pueda observar al hueso de manera magnificada, desde una toma oblicua, brindando de esta manera al profesional una imagen ampliada que facilite la visualización de la patología.

En este trabajo se propone abordar una evaluación de una nueva proyección radiológica oblicua que brinde al médico una magnificación del hueso calcáneo, cuando se sospeche sobre la patología de un espolón u otras patologías desarrolladas en dicho hueso.

Objetivo general:

- Evaluar cuales son los beneficios reconocidos por técnicos radiólogos y médicos traumatólogos de una proyección radiográfica oblicua para la magnificación del espolón calcáneo.

Objetivos específicos:

- Definir los parámetros de adquisición para una proyección radiológica oblicua del calcáneo.
- Establecer en qué casos es más adecuado realizar una magnificación.

Estado del Arte:

Se han realizado investigaciones internacionales sobre la patología del espolón calcáneo diagnosticado a través de radiología, pero ningún estudio específicamente sobre nuevas proyecciones radiológicas para lograr una mejor visualización. Los estudios relacionados a la problemática más relevantes fueron:

“CAUSAS DE ESPOLÓN CALCÁNEO DIAGNOSTICADO POR RAYOS X DIGITAL EN PACIENTES DE 20 A 25 AÑOS QUE ACUDIERON AL SERVICIO DE IMAGEN DEL HOSPITAL GENERAL DE LAS FUERZAS ARMADAS DE QUITO, EN EL PERÍODO ENERO- JUNIO DEL 2013”

El Hospital Militar fuente de la presente investigación descriptiva cuenta con el área de Imagen; uno de los principales servicios que brinda ésta casa de salud. Esta especialidad cuenta con el equipamiento necesario para generar imágenes del estado real en que se encuentran las diferentes partes del cuerpo; para obtener un diagnóstico y de forma terapéutica tratar una dolencia, como el espolón calcáneo. De los motivos establecidos la causa más frecuente es la práctica deportiva intensa. Caminar por periodos prolongados y repetidos contribuye al desarrollo del espolón calcáneo. Entre los factores es el riesgo de sufrir este tipo de lesión se encuentran, el sobrepeso, la obesidad, el pie plano. Otro factor que puede provocar la aparición del espolón calcáneo es el uso de zapatos inadecuados (suelas y tacones muy finos o tacones demasiado altos). Resultados: las causas para espolón calcáneo se identificó en los 54 pacientes atendidos, Siendo el Universo de 480. Sobre el espolón calcáneo se identificó por inadecuada práctica deportiva con el 19% (7 pacientes) como el síntoma de alta concurrencia y la Alteración de postura con el 2% como patología de baja incidencia

1. “ESPOLÓN CALCÁNEO DE LA ADOLESCENCIA”

Se presentó un paciente adolescente portador de espolones calcáneos bilateral, rara patología a esta edad en nuestro país. Se expuso el cuadro clínico y la terapéutica adecuada. Se revisó la literatura.

2. EL TALÓN DOLOROSO DEL ADULTO. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El dolor de talón es una patología frecuente en la práctica ortopédica diaria, cuya etiología no está totalmente aclarada. Aproximadamente el 90% de los casos se resuelven en una plazo de 10-12 meses, pero un 10% de los mismos se cronifica

y pueden requerir tratamiento quirúrgico. El diagnóstico es fundamentalmente clínico y rara vez requiere exploraciones complementarias.

No existe consenso terapéutico sobre el tratamiento más efectivo, siendo la indicación terapéutica en ocasiones arbitraria y anecdótica.

Dada la prolongada historia natural del proceso y su carácter autolimitado, así como la naturaleza fluctuante de esta patología, la resolución de los síntomas tras la intervención quirúrgica no puede atribuirse únicamente a la cirugía por sí misma.

Marco teórico:

Introducción a la radiología

Hace casi un siglo que la radiología utiliza la proyección convencional con películas para capturar la imagen de Radiografía. La película expuesta se procesa químicamente y se crea una imagen visible para el diagnóstico.

Alrededor de los años 60, la película de radiografía en combinación con pantallas intensificadoras fue el método más utilizado debido a su funcionalidad y la calidad de imagen obtenida. Con las películas radiográficas se han ejecutado todo tipo de funciones: capturas, visualización, almacenamiento y comunicación de los datos con la imagen.

En los 80 la radiología convencional con película constituía entre el 65% al 70% de todos los exámenes de diagnóstico que se realizaban.

No es hasta la década de los años 90, que todo el esfuerzo por integrar la radiología en un ambiente digital lleva a los tecnólogos a pensar en medios que requieran compromisos satisfactorios para la conversión de la radiología convencional. Un primer paso fue la utilización de los sistemas de digitalización de películas mediante escáneres, el segundo con la aparición de los primeros sistemas de películas de fósforo y, finalmente, los sistemas de captura directa.

Durante los 10 últimos años, las investigaciones realizadas sobre la alternativa de la imagen digital sin películas han llevado al desarrollo de sistemas de captura directa de la imagen digital. El despliegue de monitores de alta resolución con elevada luminancia, las altas prestaciones de los ordenadores actuales representados por las estaciones de trabajo, la posibilidad de tener imágenes digitales activas en dispositivos de almacenamiento que pueden recuperar grandes cantidades de datos e imágenes y las redes modernas que son capaces de transmitir imágenes archivadas a gran velocidad, donde y cuando se requieran, ha permitido definitivamente ganar la batalla de la imagen digital. La radiología incluye en la actualidad tres especialidades médicas perfectamente bien definidas:

-Radiodiagnóstico: estudia el uso diagnóstico de los rayos X. Su importancia y extensión es tan que incluso se están consagrando subespecialidades que se dedican a parcelas concretas y específicas de la imagen radiológica.

En una especialidad que adquiere tal importancia en tan poco tiempo y que cambia y se enriquece con nuevas técnicas de forma vertiginosa es normal que su estructura se vaya

haciendo día a día de acuerdo con las necesidades, y el sabio tiempo vendrá a dar su forma y contenido definitivo a la especialidad y subespecialidades.

Oncología radioterápica: hasta hace poco llamada radioterapia. Trata del uso terapéutico de las radiaciones ionizantes ya provengan de aparatos productores de radiación, o de isótopos radiactivos encapsulados. La razón de cambiar su nombre a Oncología radioterápica es porque en la práctica, la gran mayoría de pacientes que precisan tratamiento con radiación son pacientes tumorales, por lo que estos especialistas han de ser necesariamente oncológicos clínicos para poder tratar adecuadamente y de manera global a sus enfermos.

Medicina nuclear: Trata del uso diagnóstico y terapéutico de los isótopos radiactivos no encapsulados.

Historia de los rayos X:

A diferencia de muchas otras ciencias, los rayos X y por ende la radiología tienen una fecha y lugar de nacimiento muy concreto, y se conoce muy bien el nombre del padre: Wilhelm Conrad Roentgen, catedrático de física en la Universidad de Wurzburg, Alemania. Y la fecha es el 8 de noviembre de 1895.

Estaba trabajando en su laboratorio por la tarde con un tubo especial de rayos catódicos que había descubierto Lennard en 1892. Para el trabajo con rayos catódicos necesitaban pantallas fluorescentes, y cuál no fue su sorpresa al encontrarse que una pantalla que había dejado en un extremo de la habitación comienza a hacer fluorescencia al encender el tubo.

Los rayos catódicos con su limitadísimo alcance no podían llegar hasta allí, así que tenía que ser algún tipo de radiación desconocida hasta ese momento. Llamémosla X, debió pensar, e inmediatamente empezó a trabajar febrilmente sobre ella. En menos de dos meses había preparado un trabajo que presentó el 28 de diciembre y que publicó poco después. Es un ejemplo de trabajo científico, bien hecho. Llevó incluso radiografías de su escopeta, de una caja de pesas y de la mano de su esposa.

El 1 de enero de 1896 un periódico de Praga publicó la noticia. ¡Nada menos que unos rayos que atravesaban objetos opacos y permitían ver estructuras del interior de cuerpo sin abrirlo!

No es extraño que en muy pocos días la noticia se extendiera por todo el mundo y comenzaron a darse hechos curiosos, como un artículo de la revista Life de un grupo en

contra de la vivisección, diciendo que ya no sería necesario poner el cuchillo sobre los pobres animales, pues los rayos X permitían ver su funcionamiento interno.

Eran más que optimistas, como la Sra. France Willard del movimiento de abstinencia americano que se congratulaba del descubrimiento diciendo que como ya sería fácil ver el deterioro interno que producía el alcohol y el tabaco, a esos vicios les quedaba muy poco de existencia “porque ver es creer”. Incluso un avisado comerciante americano se hizo rico vendiendo ropa interior femenina opaca a los rayos X!

Inmediatamente comienzan los usos diagnósticos y terapéuticos y todo el mundo científico de la época comienza a trabajar con rayos X. En 1940, Kerst y Widerroe, por separado consiguen el betatrón, un acelerador circular de electrones que permite energías muy grandes tanto de electrones como de rayos X, muy útil para la terapia aunque en la actualidad se utiliza mucho más el acelerador lineal.

El otro gran hito de la Radiología fue en 1973, cuando Hounsfield, un ingeniero inglés de la casa EMI, que es una empresa de discos y aparatos de música, pidió permiso para desarrollar una idea que se le había ocurrido sobre la base de utilizar ordenadores para averiguar la densidad a los rayos X de pequeños volúmenes del organismo, teniendo como datos la suma de densidades desde distintos ángulos de aquella zona.

Le dieron ese permiso, y con poco dinero, una pequeña fuente de radiación, cerebros de vaca que compraba en una carnicería, un detector numérico de radiación y el uso intensivo de los ordenadores de la compañía consiguió la primera tomografía computadorizada, procedimiento que hoy ya está consagrado y que se utiliza masivamente con resultados diagnósticos increíbles.

Factores de calidad de la imagen radiológica

Densidad óptica: grado de ennegrecimiento de la radiografía final. Esta magnitud puede existir en varios grados, desde el negro total hasta casi la transparencia.

La densidad óptica puede controlarse por medio de dos factores, principalmente: mAs y DFO. Al fijarse la DFO, como suele ser el caso, mAs se convierte en el factor técnico más importante para controlar la densidad óptica.

La densidad óptica aumenta con mAs de forma proporcional, es decir, si se desea incrementar la densidad de una radiografía ha de elevarse consiguientemente el valor de mAs.

Contraste: La función del contraste en la imagen consiste en mejorar la visibilidad del detalle anatómico. Se define como la diferencia de densidad óptica entre estructuras anatómicas contiguas, o la variación de densidad óptica presente en una radiografía.

Se usan escala corta y escala larga de contraste. La escala de contraste es el intervalo de densidades ópticas comprendido entre la parte más blanca y la parte más ennegrecida de una radiografía.

Las radiografías de alto contraste producen escalas cortas. Muestran el cambio del blanco al negro en pocos saltos. En cambio, las de bajo contraste producen escalas más largas y numerosos matices de gris.

Distorsión: Es la representación errónea del tamaño y la forma del objeto en la radiografía final. Debido a la posición del tubo, de la parte anatómica en estudio o del receptor de imagen, la imagen final puede representar al objeto de modo inadecuado.

Ruido: Fluctuación no deseada de la densidad óptica de la imagen. Puede compararse conceptualmente con la “nieve” de los monitores de televisión.

Si se forma una imagen con pocos fotones de rayos x, el ruido radiográfico será mayor que si la imagen se constituye con un número elevado de rayos x.

Desarrollo de la patología

Que es el espolón calcáneo

Un espolón es una prominencia ósea que sale del área plantar del talón. Es una exostosis ósea secundaria a calcificaciones de inserciones que pueden estar a nivel subcalcáneo o retrocalcáneo posterior.

Puede ser asintomático hasta que el paciente desarrolla una fascitis plantar, una periostitis (inflamación del periostio) o una bursitis en el área donde el tejido conectivo se une con el hueso.

Es frecuente en personas mayores de 40 años. Consiste en un aumento parecido a un hueso con forma de clavo que se sitúa alrededor de los ligamentos del pie donde se conectan al hueso del talón; crece del hueso hacia la carne del pie. Se manifiesta por distintos factores como: el sobrepeso, optar una mala postura, uso de calzado inadecuado, dando como consecuencia el dolor intenso en el área del calcáneo, inflamación de la fascia plantar, dificultad al apoyar el pie luego de un descanso prolongado.

Un espolón calcáneo es una protuberancia ósea que desarrollan algunas personas en el punto de inserción de un tendón (aponeurosis) en el calcáneo, un hueso del tarso. El espolón puede derivar en una inflamación del tejido circundante y provocar, por tanto, los dolores característicos. Es un crecimiento anormal del hueso en el área donde la fascia plantar se une con el talón. Normalmente no es la causa del dolor en el talón, pero si es el originario de la fascitis plantar. La inflamación de los tejidos blandos que rodean el espolón causa dolor a quienes lo padecen.

Cabe diferenciar dos tipos de espolón calcáneo: de localización posterior inferior, debajo del talón (espolón calcáneo plantar) y de localización posterior superior, ubicado en el punto donde el talón de Aquiles se inserta (deformidad de Haglund).

El espolón calcáneo plantar es frecuente, mientras que la deformidad de Haglund tienen una incidencia baja. Los espolones calcáneos aparecen principalmente en dos áreas diferentes del pie: debajo del talón (espolón calcáneo inferior o espolón calcáneo plantar) y en la inserción del talón de Aquiles (espolón calcáneo superior, deformidad de Haglund o exostosis de Haglund; exostosis = protuberancia ósea).

Síntomas

En aquellos casos en que el espolón calcáneo muestra síntomas, estos se manifiestan a modo de dolor en la zona donde se insertan los tendones en el talón.

En el espolón calcáneo inferior (espolón calcáneo plantar), los dolores son punzantes y dependientes del esfuerzo en la planta del pie limitan las actividades cotidianas. Esto ocurre especialmente debido a los dolores matutinos al dar los primeros pasos (dolor tras un periodo de inactividad). El trayecto que los pacientes pueden caminar sin experimentar dolor se ve notablemente limitado. Aparece un dolor de tipo opresivo circunscrito al punto de inserción de la aponeurosis plantar.

El espolón calcáneo superior (deformidad de Haglund) se manifiesta fundamentalmente por medio de dos síntomas: dolor opresivo al palpar el talón de Aquiles y dolor provocado por esfuerzo en dicho tendón. La presión originada por el borde del calzado hace que la piel se enrojezca e inflame.

Como se produce

El espolón calcáneo está provocado por la presión y tracción derivadas de un sobreesfuerzo y del uso de calzado inadecuado: la sobrecarga puede someter a la aponeurosis de la planta del pie (fascia plantar) en su punto de inserción en el talón a tal esfuerzo que se producen pequeños desgarros, lo que irrita el tejido circundante o el periostio. Se produce así una inflamación dolorosa y localizada, la fascitis plantar. Como consecuencia el organismo almacena calcio en las zonas afectadas, probablemente con el objeto de reparar los pequeños desgarros de los tendones. De esta manera se va formando paulatinamente el espolón a lo largo de los tendones.

Por otro lado, también puede aparecer un espolón calcáneo congénito que, a largo plazo, irrita los tendones y provoca una inflamación.

Entre las causas de sobrecarga que son susceptibles de derivar en un espolón calcáneo se encuentran la utilización de calzado inadecuado, la práctica de deporte especialmente intenso sin estar entrenado, el sobrepeso y la obesidad, las posturas incorrectas del pie y el trabajo físico excesivo o la obligación de pasar muchas horas de pie en el puesto laboral.

En la deformidad de Haglund (espolón calcáneo superior), habitualmente la presión del borde posterior del zapato desemboca en una inflamación del punto de inserción en el talón del tendón de Aquiles asociada a una bursitis (inflamación de la bursa retrocalcáneo).

Debido al aumento de la tracción sobre el punto de unión de la aponeurosis plantar en el hueso calcáneo que se da en las personas con pie plano valgo, se produce, en ese caso, un espolón calcáneo plantar o inferior por una alteración en la inserción muscular. El incremento de la tracción puede causar la osificación del punto de inserción de este tendón.

Como detectarlo

El diagnóstico del espolón calcáneo suele efectuarse en base a las molestias características, que apuntan a la existencia de una inflamación de la aponeurosis de la planta del pie (fascitis plantar) debida a estímulos mecánicos externos o a un espolón. Sin embargo, estas molestias pueden aparecer antes de que se haya formado la protuberancia ósea. Con el objetivo de confirmar el diagnóstico se realiza un reconocimiento y un estudio radiológico.

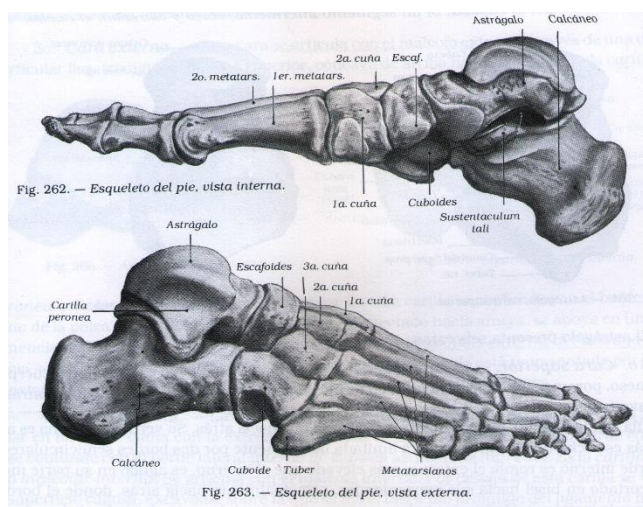
Es necesario descartar otras patologías como artritis reumatoide y otras enfermedades reumáticas, como la espondilitis anquilosante y la gota, para lo que puede ser útil el análisis de ciertos parámetros sanguíneos.

Espolón calcáneo plantar: El espolón calcáneo plantar (espolón calcáneo inferior) se diagnostica por medio de una radiografía lateral del calcáneo: en esta se reconoce normalmente una protuberancia puntiforme orientada hacia los dedos y con una longitud de entre uno a cinco milímetros.

Deformidad de Haglund: El diagnóstico de la deformidad o exostosis de Haglund (espolón calcáneo superior) se efectúa con frecuencia debido al hecho de que el crecimiento óseo observado en la radiografía es menor que el hallazgo clínico palpable, dado que la punta del espolón puede tener una estructura cartilaginosa.

Anatomía del pie

Esqueleto óseo



El pie se compone, como la mano de tres grupos de huesos que son: el tarso, el metatarso y las falanges.

- 1- **Tarso**: macizo óseo que ocupa la mitad posterior del pie. Está formado por siete huesos cortos, dispuestos en dos hileras, una anterior y otra posterior. La fila posterior está constituida por dos huesos: el *astrágalo* y el *calcáneo*. La fila anterior comprende cinco: el *cuboides*, el *escafoides* y los tres *cuneiformes* o cuñas. El astrágalo y el calcáneo están sobrepuestos. Los cinco huesos de la segunda fila, por el contrario están yuxtapuestos.

Los siete huesos del tarso se articulan de manera que forman una bóveda cóncava hacia abajo sobre la que reposa todo el peso del cuerpo.

- **Astrágalo**: El astrágalo es un hueso corto, aplanado de arriba hacia abajo y alargado de adelante hacia atrás. Se articula hacia arriba con los huesos de la pierna; hacia abajo, con el calcáneo; hacia adelante con el escafoides.

En el astrágalo se reconocen tres segmentos:

- 1) un segmento posterior y voluminoso, el cuerpo;
- 2) un segmento anterior y redondeado, la cabeza;
- 3) un segmento intermedio, corto y estrecho, el cuello.

Presenta seis caras:

-*Cara superior*: La cara superior está ocupada por la *polea astragalina*. La polea astragalina se articula con la tibia.

Por delante de la polea, la cara anterior se estrecha y corresponde al cuello, que recibe el reborde anterior de la tibia en los movimientos de flexión de la pierna sobre el pie. Presenta una cresta rugosa transversal para fijación de la cápsula tibiotarsiana y del ligamento astragaloescafoideo superior.

-*Cara inferior*: Se articula con el calcáneo mediante dos superficies articulares, una anterior y otra posterior, separada una de otra por un canal, llamado *surco astragalino*. Su superficie, está cubierta de rugosidades ocasionadas por la inserción del ligamento astragalocalcáneo interóseo.

-*Cara externa*: Esta cara se articula con el maléolo externo a través de la *carilla peronea*.

-*Cara interna*: Presenta en su parte superior la *carilla maleolar interna*. Se articula con el maléolo interno. Por debajo de esta carilla se ve una superficie rugosa, sobre la que se fija el fascículo profundo del ligamento interno de la articulación tibiotarsiana.

-*Cara anterior*: Esta cara, llamada cabeza del astrágalo, es una eminencia convexa, articular, alargada transversalmente. Un segmento anterosuperior se articula con el escafoides; un segmento medio, en relación con el ligamento calcaneoescafoideo inferior; por último, un segmento posteroinferior constituido por la carilla anterointerna de la cara inferior del astrágalo.

-*Cara posterior*: Situada detrás de la polea astragalina, la cara posterior es muy estrecha y comparable a un borde. Se ve, en su parte interna un canal oblicuo hacia abajo y adentro, en relación con el tendón del flexor largo propio del dedo gordo. Este canal está bordeado por dos tubérculos, interno y externo.

- Calcáneo: Es el más voluminoso de los huesos del tarso. Está situado por debajo del astrágalo, en la parte posterior e inferior del pie. Forma la eminencia del talón. El calcáneo es alargado de adelante hacia atrás, aplanado transversalmente. Se reconocen seis caras.

-*Cara superior*: Comprende dos segmentos, uno anterior y otro posterior.

El segmento anterior, cubierto por el astrágalo presenta dos superficies articulares; la cara anterior, cóncava, está frecuentemente dividida en dos carillas secundarias; la otra, posterior es un segmento de cilindro. Estas dos superficies están en

relación con las carillas articulares de la cara inferior del astrágalo y separadas una de la otra, por el *surco calcáneo*.

-*Cara inferior*: Convexa de afuera hacia adentro, cóncava de adelante hacia atrás. Se ven en esta cara tres tuberosidades: una anterior, y dos posteriores. De las dos posteriores, en la interna, se inserta el flexor corto plantar y el aductor del dedo gordo; en la externa se inserta en abductor del dedo pequeño. La tuberosidad anterior, redondeada, sirve para la inserción de ligamentos.

-*Cara externa*: Algo plana y rugosa; presenta en su mitad anterior un tubérculo que separa la escotadura del peroneo lateral largo, de la del peroneo corto.

-*Cara interna*: Está ocupada por un ancho canal, el *canal calcáneo*. Este canal está limitado hacia atrás y abajo por la tuberosidad interna de la cara inferior, hacia adelante y arriba por una eminencia voluminosa llamada *sustentaculum tali* o *apófisis menor del calcáneo*.

-*Cara posterior*: Estrecha y lisa hacia arriba, rugosa y ancha en su mitad inferior, donde se fija el tendón de Aquiles.

-*Cara anterior*: Esta cara se encuentra en la extremidad de la apófisis mayor del calcáneo. La cara anterior del calcáneo es una superficie articular en relación con el cuboides.

- Cuboides: Situado por delante del calcáneo, en el lado externo del pie. Tiene la forma de un prisma triangular. Describiremos en el cuboides cuatro caras, una base y un borde externo.

-*Cara dorsal*: Es rugosa e inclinada hacia abajo y afuera.

-*Cara plantar*: Está atravesada por la *cresta del cuboides*. Por detrás de la cresta del cuboides, la cara plantar está deprimida, áspera y en ella se inserta el ligamento calcaneocuboideo.

-*Cara posterior*: Se articula con el calcáneo. La superficie articular es cóncava transversalmente. Se prolonga hacia adentro, abajo y atrás, por una eminencia llamada *apófisis piramidal*.

-*Cara anterior*: Es igualmente articular y presenta dos carillas separadas por una cresta roma, oblicua hacia abajo y adentro. Estas dos carillas se articulan con las correspondientes del cuarto y quinto metatarsianos.

-*Cara interna*: O base, se articula con la tercera cuña a través de una carilla plana, situada en su parte media. Por detrás de esta superficie articular, existe muy

frecuentemente una segunda carilla más pequeña, alargada de arriba hacia abajo; se articula con el escafoides.

-Borde externo: A menudo descrito con el nombre de cara externa, forma parte del borde externo del pie.

- **Escafoides:** Hueso corto. Está situado en el lado interno del pie, por delante del astrágalo, por dentro del cuboides y detrás de los cuneiformes. Es aplanado de adelante hacia atrás, presenta dos caras, dos bordes y dos extremidades.

-Cara posterior: Cóncava, lisa, elíptica y se articula con la cabeza del astrágalo.

-Cara anterior: Es convexa, articular; está dividida por dos crestas romas en tres carillas casi triangulares en relación con los tres cuneiformes.

-Bordes: Los dos bordes, son uno superior y otro inferior. Rugosos y anchos, en ellos se insertan ligamentos.

-Extremidades: Son dos, interna y externa. La extremidad interna está constituida por el *tubérculo del escafoides*, en el que se inserta el tendón tibial posterior. La extremidad externa, convexa, rugosa.

- **Cuneiformes o cuñas:** En el número de tres, están colocados por delante del escafoides y se articulan entre sí. Se les denomina 1º, 2º y 3º, contando de adentro hacia afuera.

Tienen la forma de cuña con base plantar para la primera y con base dorsal para las otras dos. Se pueden considerar en cada una de ellas cuatro caras, una base y un vértice.

- **Metatarso:** Formado por cinco huesos largos, los metatarsianos. Se articulan hacia atrás con los huesos de la segunda fila del tarso y hacia adelante con las primeras falanges de los dedos. Se denominan primero, segundo, tercero, cuarto y quinto dispuestos de adentro hacia afuera.

- **Falanges:** Se recuerdan a los dedos de la mano por su disposición, forma y desarrollo. Son diferentes por sus dimensiones, más reducidas, a excepción de las falanges del dedo gordo del pie, que son muy voluminosas.

- **Huesos sesamoideos del pie:** Se encuentran siempre sobre la cara plantar. Dos son constantes; están situados en la cara inferior de la primera articulación metatarso falángica.

Se observa también, pero raramente, un sesamoideo a nivel de la articulación interfalángica del dedo gordo, otro a nivel de la articulación metatarso falángica del segundo dedo del pie, y por último, uno o dos sesamoideos en la articulación metatarso falángica del quinto.

Articulaciones y ligamentos

Articulación del cuello del pie o tibiotalariana:

La articulación tibiotalariana une los dos huesos de la pierna al astrágalo. Es una articulación troclear.

Superficies articulares:

- 1- **Superficie articular tibioperonea:** las extremidades inferiores de los huesos de la pierna, sólidamente unidas por la articulación peroneotibial inferior, forman una mortaja alargada transversalmente, en la que penetra el cuerpo del astrágalo, que está tallado en forma de espiga.

La mortaja tibioperonea presenta tres paredes articulares: una superior, o tibial, y dos laterales o maleolares.

El revestimiento cartilaginoso de las superficies articulares es más grueso en la superficie superior, que en las superficies laterales. Forma una capa continua en las superficies superior y maleolar interna.

- 2- **Superficie astragalina:** La espiga astragalina opone tres carillas articulares propias a las tres paredes de la mortaja: una superior y dos laterales.

Además, la polea astragalina es más extensa en sentido anteroposterior que la carilla superior de la mortaja tibioperonea, de lo que resulta que en cualquier actitud de la articulación, siempre una parte de la polea desborda la mortaja y se pone en contacto con la cápsula articular.

La espiga astragalina está cubierta por una capa continua de cartílago que tiene su mayor espesor a nivel de la polea.

Medios de unión: Una cápsula y dos fuertes ligamentos laterales mantienen unidas a las superficies articulares

1- *Cápsula articular:* Se inserta por arriba y por abajo alrededor de las superficies articulares, menos en la parte anterior, donde se inserta en la tibia y en el cuello del astrágalo a 7 u 8 milímetros del revestimiento cartilaginoso.

2- Ligamentos laterales: Se dividen en externo e interno.

- **Ligamento lateral externo:** Está compuesto por tres fascículos distintos que divergen del maléolo externo hacia el astrágalo y el calcáneo.

El fascículo anterior, o peroneo astragalino anterior es corto, ancho y aplanado. Se inserta por arriba en la parte media del borde anterior del maléolo externo; su otro extremo se fija en la parte externa del astrágalo, por delante de la faceta peronea. Frecuentemente está dividido en dos fascículos: uno superior y otro inferior.

El fascículo medio o peroneocalcáneo, se inserta en el borde anterior del maléolo, y sobre la parte adyacente de la cara externa del maléolo, y termina en una eminencia situada en la cara externa del calcáneo.

El fascículo posterior o peroneo astragalino posterior, grueso y muy resistente, se extiende horizontalmente desde el maléolo externo a la cara posterior del astrágalo. Se dirige hacia adentro y se inserta en la vertiente externa del tubérculo que limita por fuera el canal del flexor largo del propio dedo gordo.

- **Ligamento lateral interno:** Está dispuesto en dos capas, superficial y profunda.

La capa superficial, llamada también ligamento deltoideo, se inserta en el borde anterior y en el vértice del maléolo interno. Desde ahí, sus fibras irradian en forma de abanico y terminan, de adelante hacia atrás, en la cara superior del escafoides, en la cara interna del cuello del astrágalo, en el ligamento calcaneoescaloideo inferior.

La capa profunda es un fascículo corto, muy grueso, que está cubierto por el fascículo superficial.

Se inserta: en la parte superior, en el vértice del maléolo, por dentro de la zona de inserción de la capa superficial, es decir, más cerca de la cavidad

articular; hacia abajo en la superficie rugosa y deprimida situada por debajo de la carilla articular interna del astrágalo. Esta inserción se prolonga por detrás hasta el tubérculo interno de la cara posterior del astrágalo.

- **Ligamento peroneo astragalocalcáneo:** Este ligamento, no es constante, nace del maléolo externo, donde se inserta en el labio interno del canal de los peroneos laterales; se dirige hacia abajo y adentro y se divide en dos láminas: la interna, peroneo astragalina, termina en el tubérculo externo de la cara posterior del astrágalo; la lámina externa, peroneocalcáneo, se fija en la cara superior del calcáneo, muy cerca de su cara posterior.

Articulaciones del pie

Las articulaciones del pie comprenden:

- 1) Las articulaciones entre los huesos de la primera fila del tarso, o articulaciones astragalocalcáneo.
- 2) Las articulaciones de los huesos de la segunda fila entre sí.
- 3) La articulación mediotarsiana o articulación de Chopart, que une las dos filas del tarso.
- 4) La articulación tarso metatarsiana o articulación de Lisfranc.
- 5) Las articulaciones metatarso falángicas.
- 6) Las articulaciones interfalángica.

1) **Articulaciones de los huesos de la primera fila del tarso o articulaciones astragalocalcáneas:**

El astrágalo y el calcáneo están unidos por dos articulaciones, anterior y posterior, separadas una de la otra por el seno astragalocalcáneo.

A.- Articulación astrágalo calcánea posterior

Pertenece al género de las trocoides.

Superficies articulares: La superficie articular astragalina es la carilla posteroexterna de la cara inferior de este hueso.

La superficie articular calcánea es convexa, orientada hacia arriba y hacia adelante, y representa un segmento de cilindro que se adapta a la concavidad de la carilla astragalina.

Una capa de cartílago, que mide aproximadamente dos milímetros de espesor, reviste a estas superficies.

Medios de unión: Son una cápsula y tres ligamentos.

Cápsula articular: La cápsula se inserta en los bordes de los cartílagos de revestimiento, menos en la parte posteroexterna.

Ligamentos: Se describen tres: externo, posterior e interóseo.

-Ligamento astragalocalcáneo externo: Este ligamento está situado por delante del fascículo peroneocalcáneo de la articulación tibiotarsiana; es paralelo a este ligamento y se extiende desde la apófisis externa del astrágalo a la cara externa del calcáneo.

-Ligamento astragalocalcáneo posterior: Extendido desde el tubérculo externo de la cara posterior del astrágalo a la cara superior del calcáneo.

-Ligamento astragalocalcáneo interóseo: Ocupa el hueco astragalino o seno del tarso. Es extremadamente fuerte y está compuesto por laminillas fibrosas cortas que se extienden, unas verticalmente y otras oblicuamente, desde el surco asatragalino al surco calcáneo. Entre los dos planos fibrosos se encuentra tejido adiposo, en el que se puede desarrollar una bolsa serosa.

B.- Articulación astragalocalcánea anterior

Esta articulación es una parte de la articulación astragalocalcaneoescafoidea. Será descrita con la articulación de Chopart.

2) Articulación de los huesos de la segunda fila entre sí:

Los cinco huesos de la segunda fila del tarso están unidos por:

1. La articulación escafoidocuboidea;
2. Las articulaciones escafoidocuneales

3. Las articulaciones intercuneales
4. La articulación cuneocuboidea

Todas ellas son artrotrias.

1. Articulación escafoideocuboidea:

Superficies articulares: La carilla del escafoides es vertical, estrecha. La carilla del cuboides, como la precedente, es continuación posterior de la superficie por la cual el cuboides se articula con el tercer cuneiforme. Una delgada capa cartilaginosa reviste ambas superficies.

Medios de unión: La cápsula articular está reforzada por tres ligamentos: un **ligamento dorsal**, extendido; un **ligamento plantar**, que une la cara plantar del escafoides a la del cuboides; un **ligamento interóseo**, corto y grueso, extendido entre los dos huesos, por detrás de las superficies articulares.

2. Articulaciones escafoideocuneales:

Superficies articulares: La cara anterior del escafoides, convexa, está dividida por dos aristas verticales y romas, en tres carillas articulares que están revestidas por una misma capa de cartílago. A cada una de estas tres carillas corresponde la cara posterior de uno de los cuneiformes.

Medios de unión: La cápsula, delgada, está reforzada por ligamentos dorsales y ligamentos plantares.

Los **ligamentos dorsales** son tres delgadas cintillas fibrosas que van desde la cara dorsal del escafoides a los tres cuneiformes.

Los **ligamentos plantares**, también en número de tres, se extienden desde el tubérculo del escafoides y de su cara plantar a la cara correspondiente de los cuneiformes.

3. Articulaciones intercuneales:

Superficies articulares: El primero y segundo cuneiformes se articulan por dos facetas en formas de escuadra. El segundo y el tercer cuneiformes se corresponden por dos carillas verticales que ocupan la parte posterior de sus caras vecinas.

Medios de unión: A la cápsula articular se agregan dos ligamentos dorsales, un ligamento plantar y dos ligamentos interóseos.

Los dos **ligamentos dorsales** se extienden transversalmente entre los cuneiformes vecinos. El **ligamento plantar** une el primero con el segundo cuneiforme. Los dos **ligamentos interóseos**, muy cortos y muy resistentes, se insertan, para cada una de estas articulaciones, en la parte no articular de sus caras contiguas.

4. Articulación cuneocuboidea:

Superficies articulares: El tercer cuneiforme y el cuboide se articulan por dos carillas situadas: una en la parte posterior de la cara externa del tercer cuneiforme; otra en la parte correspondiente de la cara interna del cuboide.

Medios de unión: Los dos huesos están unidos, lo mismo que los cuneiformes, por tres ligamentos que refuerzan la cápsula: **un ligamento dorsal, un ligamento plantar y un ligamento interóseo.**

3) Articulación mediotarsiana o articulación de Chopart:

La articulación mediotarsiana une la primera fila del tarso a la segunda. Se compone de dos articulaciones distintas, yuxtapuestas: la primera, situada en el lado interno, es la articulación astragaloescafoidea; la otra, externa, es la articulación calcaneocuboidea.

1. Articulación astragaloescafoidea

Esta articulación es una enartrosis

Superficies articulares: La superficie astragalina es la cabeza del astrágalo, que es una superficie redondeada, subdividida por dos crestas romas en tres segmentos:

- 1) el segmento anterosuperior o escafoideo;
- 2) el segmento posteroinferior o calcáneo;
- 3) el segmento medio o ligamentoso, triangular, de base interna, intermedio entre los otros dos.

Los tres segmentos de la cabeza del astrágalo y las crestas que los separan están recubiertos por una capa continua de cartílago articular.

La cabeza astragalina se adapta a una cavidad formada:

- 1) hacia arriba y adelante por la cara posterior, cóncava del escafoides;
- 2) hacia abajo y atrás, por la carilla anterointerna de la cara superior del calcáneo; 3) por el ligamento calcaneoescafoideo inferior, que llena el intervalo triangular comprendido entre el calcáneo y el escafoides.

Medios de unión: Son una cápsula articular y ligamentos.

-Cápsula: La cápsula se inserta en los bordes de las superficies articulares, menos en la parte interna, donde se inserta en el cuello del astrágalo.

-Ligamentos: Son los ligamentos astragaloescafoideo superior, calcaneoescafoideo inferior, astragalocalcáneo interóseo y el ligamento calcaneoescafoideo externo.

Ligamento astragaloescafoideo superior: Este ligamento se extiende desde la cara superior del cuello del astrágalo al borde superior del escafoides.

Ligamento astragalocalcáneo interóseo: Situado por detrás de la articulación astragalocalcánea anterior, pertenece a esta articulación principalmente por su plano fibroso anterior.

Ligamento calcaneoescafoideo externo: Forma la parte del ligamento en V o en Y, es considerado como clave de la articulación de Chopart. El ligamento en Y se inserta por detrás de la cara dorsal de la apófisis mayor del calcáneo, por delante del ligamento interóseo astragalocalcáneo; esta inserción se prolonga hacia abajo a lo largo del borde interno de la superficie articular cuboidea del calcáneo. El ligamento se divide pronto en dos fascículos distintos, de los cuales el externo se va a insertar en la cara dorsal del cuboides,

y el interno, mucho más grueso, se fija en toda la altura de la extremidad externa del escafoides, a lo largo de la superficie articular.

Este último fascículo es propiamente el ligamento calcaneoescafoideo externo.

2. Articulación calcaneocuboidea:

Es una articulación por encaje recíproco.

Superficies articulares: La superficie articular del calcáneo ocupa toda la cara anterior de la apófisis mayor. Se adapta con precisión a la cara posterior, articular, del cuboides, que presenta una orientación inversa.

Medios de unión: La cápsula articular es más laxa por fuera que por dentro; está reforzada por tres ligamentos.

Ligamento calcaneocuboideo superior o dorsal: Es una lámina fibrosa delgada, frecuentemente dividida en varios pequeños fascículos. Se extiende desde la cara superior de la apófisis mayor del calcáneo a la cara dorsal del cuboides.

Ligamento calcaneocuboideo inferior o plantar: Este ligamento es una banda fibrosa nacarada, extendida desde la cara inferior del calcáneo al cuboides y a los cuatro últimos metatarsianos. Está formada por dos capas: superficial y profunda.

Ligamento calcaneocuboideo interno: Este ligamento es el fascículo externo del ligamento en Y. Se extiende desde la apófisis mayor del calcáneo a la cara dorsal del cuboides, muy cerca de su cara interna. El ligamento calcaneocuboideo dorsal, del cual está separado por un tejido celuloadiposo.

4) Articulación tarsometatarsiana o articulación de Lisfranc

Los tres cuneiformes y el cuboides están articulados entre sí de manera que forman una bóveda ósea transversal de concavidad inferior, el arco tarsiano.

Las articulaciones que unen las cuatro piezas de este arco irradian a partir del centro de la curvatura de la bóveda siguiendo una dirección semejante a la que tienen las tres primeras articulaciones intermetatarsianas.

La articulación tarso metatarsiana consiste en una serie de artrodias por medio de las cuales los dos arcos, tarsiano y metatarsiano, se unen uno con otro.

Superficies articulares: El arco metatarsiano presenta las carillas articulares posteriores de los cinco metatarsianos, cuya forma se modela sobre la que tienen las superficies correspondientes del arco metatarsiano. El primer metatarsiano corresponde al primer cuneiforme. El segundo se articula con los tres cuneiformes, y el tercer metatarsiano con el tercer cuneiforme. Las superficies de los metatarsianos cuarto y quinto corresponden a las dos carillas de la cara anterior del cuboides.

Interlínea articular: La interlínea describe una curva ligeramente convexa hacia adelante. La extremidad interna de la interlínea está comprendida entre el primer cuneiforme y el primer metatarsiano; es ligeramente inclinada de adentro hacia afuera y de atrás hacia adelante: “en dirección a la parte media del quinto metatarsiano”. La extremidad externa, situada entre el cuboides y el quinto metatarsiano, es muy oblicua hacia adentro y hacia adelante. El segundo metatarsiano se articula con el segundo cuneiforme por detrás del primero y del tercero, enclavándose en la mortaja formada por los tres cuneiformes. El tercer cuneiforme sobresale por delante por delante del segundo y del cuboides, penetrando entre el segundo y el cuarto metatarsianos para articularse con el tercero. Los cuatro huesos de la segunda fila del tarso y los cuatro primeros metatarsianos se encajan alternativamente a una profundidad que crece de afuera hacia adentro.

Medios de unión: Comprenden tres cápsulas articulares y ligamentos.

Cápsulas articulares: La articulación de Lisfranc está compuesta por tres articulaciones distintas. Cada una de ellas tiene una cápsula articular propia.

Ligamentos: Se dividen en dorsales, plantares e interóseos.

Ligamentos dorsales: Los ligamentos dorsales son siete: el primero une el primer cuneiforme y el primer metatarsiano; los siguientes tres se extienden, divergiendo, desde el segundo metatarsiano a los tres cuneiformes; los tres últimos van del tercer cuneiforme y del cuboide a los tres últimos metatarsianos.

Ligamentos plantares: El primer cuneiforme se une:

- 1) al primer metatarsiano por un ligamento ancho y delgado;
- 2) al segundo y tercer metatarsiano por un grueso fascículo fibroso.

Ligamentos interóseos: Son tres.

- 1- Ligamento interóseo que une el primer cuneiforme al segundo metatarsiano – Ligamento de Lisfranc- : Es un haz fibroso, corto y grueso, dirigido oblicuamente de adentro hacia afuera y de atrás hacia adelante, desde el primer cuneiforme al segundo metatarsiano.
- 2- Ligamento interóseo que une el segundo y el tercer cuneiformes con el segundo y tercer metatarsianos: Se compone de dos fascículos, el primero formado por dos haces fibrosos que van, uno desde el segundo cuneiforme al segundo metatarsiano y otro desde el tercer cuneiforme al tercer metatarsiano, pasando ambos en el intersticio que separa las carillas laterales superiores de las carillas laterales inferiores de las caras vecinas de los metatarsianos; el fascículo siguiente también está compuesto por dos ligamentos oblicuos que se cruzan en X, y que se extienden desde el segundo cuneiforme al tercer metatarsiano, y desde el tercer cuneiforme al segundo metatarsiano.
- 3- Ligamento interóseo que une la tercera cuña con el tercer metatarsiano: Este ligamento, aplanado y ancho, se extiende desde la cara externa del tercer cuneiforme a la cara externa de la base del tercer metatarsiano.

Articulaciones intermetatarsianas: Los metatarsianos se articulan entre sí por su extremidad posterior, o base.

La extremidad proximal del primer metatarsiano normalmente no se articula con la del segundo. Están solamente unidas por algunos fascículos fibrosos. Las bases de los cuatro últimos metatarsianos están articuladas por artrodias.

Medios de unión: Cada una de las articulaciones intermetatarsianas tiene: una cápsula ‘articular, que se extiende transversalmente entre las bases de los metatarsianos vecinos;

un ligamento dorsal, aplanado y delgado; un ligamento plantar más grueso, y un ligamento interóseo.

Músculos

Músculos del pie

Los músculos del pie se reparten en dos regiones: músculos de la región dorsal y músculos de la región plantar.

REGIÓN DORSAL: Comprende un solo músculo, el pedio.

Músculo pedio o extensor corto de los dedos

El pedio es un músculo corto, aplanado, grueso y carnoso en su parte posterior, delgado y dividido en cuatro tendones en la porción anterior. Está situado en la cara dorsal del pie, por debajo de los tendones extensores, y se extiende desde el calcáneo a los cuatro primeros dedos.

Acción: Extiende las primeras falanges y las inclina hacia afuera.

REGIÓN PLANTAR: Los músculos de la planta se dividen en tres grupos, medio, externo e interno, que corresponden a los tres grupos musculares de la región palmar.

Grupo muscular medio:

Este grupo comprende trece músculos que están separados de los grupos musculares externo e interno por tabiques fibrosos intermusculares, que van desde la aponeurosis superficial al plano esquelético.

Los músculos se disponen en tres planos: un plano profundo, o plano de los músculos interóseos; un plano medio, formado por el accesorio del flexor largo común de los dedos y por los lumbricales; un plano superficial formado por un solo músculo, el flexor corto plantar.

A- Plano profundo

-Músculos interóseos

Los músculos interóseos ocupan los espacios intermetatarsianas y se dividen en dorsales y plantares. Estos músculos tienen una disposición casi análoga a la de los interóseos de la mano.

Interóseos dorsales

Los interóseos dorsales son músculos cortos, prismáticos triangulares. Son cuatro y ocupan los espacios intermetatarsianas. Se designan con los nombres de primero, segundo, etc., contando desde adentro hacia afuera. Se extienden desde los espacios intermetatarsianas a las primeras falanges del segundo, tercero y cuarto dedos.

Interóseos plantares

De la misma forma, pero menos desarrollados que los dorsales, los interóseos plantares son tres. Se dividen en primero, segundo y tercero, contando de adentro hacia afuera. Su trayecto es el mismo que el de los interóseos dorsales, por debajo de los cuales están situados.

Acción de los interóseos: Los interóseos flexionan la primera falange de los dedos. Además, los interóseos dorsales separan a los dedos del eje del pie, es decir, del segundo dedo; los interóseos plantares aproximan los tres últimos dedos a este eje.

B- Plano medio

Constituyen este plano cinco músculos que están anexos al flexor largo común de los dedos. Son los cuatro lumbricales que hemos descrito antes junto con este músculo y el accesorio del flexor largo común.

Accesorio del flexor largo común o cuadrado o carnoso de Silvio

El accesorio del flexor largo común es corto, aplanado, cuadrilátero, situado en la parte posterior del pie, en el mismo plano que los tendones del flexor común. Sus fibras, casi paralelas, se extienden desde el calcáneo al tendón del flexor largo.

Acción: El accesorio corrige la desviación que el flexor largo común ocasionaría en el movimiento de flexión de los dedos debido a su oblicuidad. Produce también una débil flexión de los cuatro últimos dedos.

C- Plano superficial

Este plano está formado por un solo músculo, el flexor corto plantar.

Flexor corto plantar

Se trata de un músculo alargado, aplanado, estrecho y grueso en su parte posterior, delgado hacia adelante, donde se divide en cuatro tendones. Es el más superficial de los músculos del grupo medio y se extiende desde el calcáneo a los cuatro últimos dedos.

Acción: Este músculo flexiona la segunda falange de los cuatro últimos dedos sobre la primera, y ésta sobre el metatarsiano correspondiente.

Grupo muscular interno:

Este grupo comprende tres músculos: el aductor, el flexor corto y el abductor del dedo gordo. Están dispuestos en dos planos, superficial y profundo.

A- Plano profundo

Lo forman los músculos flexor corto y abductor del dedo gordo.

Flexor corto del dedo gordo

Es un músculo corto, grueso, simple en su parte posterior y bifurcado en su inserción anterior. Está situado por abajo del primer metatarsiano y se extiende desde la segunda fila del tarso al dedo gordo.

Acción: Es flexor del dedo gordo.

Abductor del dedo gordo

Este músculo está situado por fuera del flexor corto y lo forman dos fascículos que muchos autores han descrito con los nombres de abductor oblicuo y abductor transverso del dedo gordo.

Estos dos fascículos representan dos partes de un mismo músculo y son los homólogos de la porción carpiana y de una parte de la porción metacarpiana del aductor del pulgar. Uno se inserta en el tarso y otro en el metatarso, desde donde se dirigen al primer dedo.

Acción: Por sus dos fascículos este músculo es flexor y abductor del dedo gordo.

B- Plano superficial

Aductor del dedo gordo

El aductor del primer dedo es un músculo alargado, aplanado, grueso en su parte posterior. Ocupa toda la longitud del borde interno de la región plantar y une al calcáneo con el dedo gordo.

Acción: Este músculo es flexor y aductor del dedo gordo.

Grupo muscular externo:

De igual manera que el grupo interno, en este grupo externo se encuentran también tres músculos: el abductor, el flexor corto y el oponente del quinto dedo. Se distribuyen en un plano profundo y uno superficial.

A- Plano profundo

Comprende dos músculos: el flexor corto y el oponente del dedo menor.

Flexor corto del dedo menor

Corto, fusiforme, situado a lo largo del borde externo del quinto metatarsiano, el flexor corto se extiende desde la segunda fila del tarso al quinto dedo.

Acción: Es flexor de la primera falange del quinto dedo.

Oponente del dedo menor

El oponente del dedo menor es un corto fascículo muscular, aplanado, situado por fuera del flexor corto, con el que frecuentemente se fusiona. Va desde el tarso anterior al quinto metatarsiano. Es inconstante.

Acción: El oponente dirige hacia adentro al quinto metatarsiano.

B- Plano superficial

En este plano está un solo músculo: el abductor del dedo gordo.

Abductor del dedo menor

El abductor del dedo menor, situado a lo largo del borde externo de la región plantar, es alargado y mucho más grueso por detrás que por delante. Se extiende desde el calcáneo al quinto dedo.

Acción: Este músculo es flexor y abductor del quinto dedo.

Fisiología de la marcha

En su libro de Biomecánica de la marcha humana normal y patológica, el Dr. Pedro Vera Luna del Instituto de Biomecánica de Valencia describe la locomoción humana normal como “una serie de movimientos alternante, rítmicos, de las extremidades y del tronco que determinan un desplazamiento hacia delante del centro de gravedad”.

En su estudio, el ciclo de la marcha comienza cuando un pie hace contacto con el suelo y termina con el siguiente contacto del mismo pie; a la distancia entre estos dos puntos de contacto con el suelo se le llama un paso completo.

También divide al ciclo de la marcha en dos principales componentes: la fase de apoyo y la fase de balanceo. Una pierna está en fase de apoyo cuando está en contacto con el suelo y después está en fase de balanceo cuando no contacta con el suelo. Estas dos fases se van alternando de una pierna a la otra durante la marcha. En un paso completo, el apoyo sencillo se refiere al período cuando solo una pierna está en contacto con el suelo.

El período de doble apoyo ocurre cuando ambos pies están en contacto con el suelo simultáneamente. La diferencia entre correr y caminar es la ausencia de un período de doble apoyo.

Para facilitar el estudio de la marcha humana, el libro divide la fase de apoyo y la fase de balanceo en grupos de intervalos.

La fase de apoyo está dividida en cinco intervalos:

- Contacto del talón: Instante en el que el talón toca el suelo.
- Apoyo plantar: Contacto de la parte anterior del pie con el suelo.
- Apoyo medio: Momento en el que el trocánter mayor se encuentra alineado verticalmente con el centro del pie, visto desde el plano sagital.
- Elevación del talón: Instante en el que el talón se eleva del suelo.

- Despegue del pie: Momento en el que los dedos se elevan del suelo.

La fase de balanceo se divide en tres intervalos:

- Aceleración: Se caracteriza por la rápida aceleración del extremo de la pierna inmediatamente después que los dedos dejan el suelo.
- Balaneo medio: La pierna en movimiento rebasa a la pierna de apoyo como un péndulo.
- Desaceleración: La pierna desacelera al acercarse al final del intervalo.

La cantidad relativa de tiempo gastado durante cada fase del ciclo de la marcha según el Instituto de Biomecánica de Valencia, a una velocidad normal de 100 a 115 pasos por minuto es:

- Fase de apoyo: 60% del ciclo
- Fase de balanceo: 40% del ciclo
- Fase de doble apoyo: 20% del ciclo

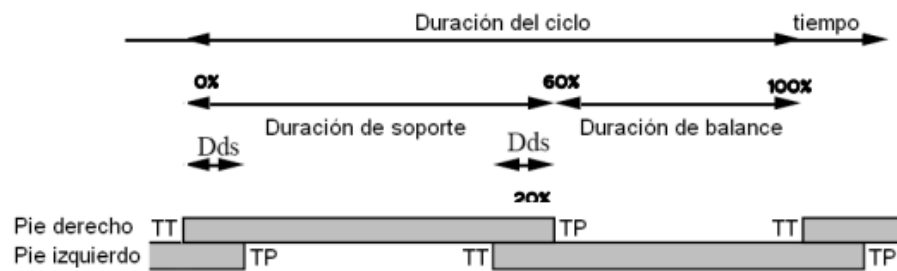




FIGURA 3.2- Estructura Temporal del Ciclo de la Marcha Humana. Dds.- Doble duración de soporte. TT.- Toque de talón. TP.- Toque de punta. [5]

Proyecciones radiológicas y listas de cotejo

	<u>Proyección anteroposterior de pie</u>
Se solicita para:	Traumatismos, artrosis, artritis, tumores, cuerpos extraños
Preparación:	Chasis 24x30 longitudinal para dos exposiciones D.F.O: 1 metro Sin grilla Pie desnudo
Posicionamiento:	El paciente se ubica sentado sobre la mesa de rayos, flexionando la pierna de tal manera que la planta del pie quede apoyada en su totalidad sobre el chasis. Entre la pierna y el pie debe formarse un ángulo de 120° aproximadamente
Rayo Central:	Con una angulación de 10° incidiendo en el tercio medio del tercer metatarsiano
Colimación:	Superior hasta el tarso e inferior, derecha e izquierda al nivel de la anatomía del paciente
Kv/ mA	51 Kv- 1,6 mA
Imagen Correcta:	Debe observarse desde las falanges hasta la porción visible del tarso
Visualización:	

Lista de cotejo para la evaluación de la proyección anteroposterior de pie			
<i>Indicadores</i>	Alto	Normal	Bajo
Densidad			X
Contraste			X
Distorsión		X	
Ruido			X

	<u>Proyección lateral de pie</u>
Se solicita para:	Traumatismos, artrosis, artritis, tumores, cuerpos extraños
Preparación:	Chasis 24x30 longitudinal para dos exposiciones. D.F.O: 1 metro Sin grilla
Posicionamiento:	El paciente se ubica semisentado sobre la mesa de rayos, con la pierna a estudio totalmente estirada y apoyada sobre su cara externa en su totalidad sobre el chasis. Pie 90° respecto a la tibia. La pierna contraria flexionada en la cadera hasta hacerla pasar por encima.
Rayo Central:	Incide perpendicularmente a la epífisis proximal del tercer metatarsiano
Colimación:	Superior hasta la articulación tibioastragalina e inferior, anterior y posterior al nivel de la anatomía del paciente.
Kv/ mA	52 Kv- 3,2 mA
Imagen Correcta:	Deben superponerse las estructuras óseas del pie
Visualización:	


Lista de cotejo para la evaluación de la proyección lateral de pie			
Indicadores	Alto	Normal	Bajo
Densidad	X		
Contraste		X	
Distorsión			X
Ruido	X		

	<u>Proyección lateral de calcáneo</u>
Se solicita para:	Traumatismos, procesos inflamatorios e infecciosos, tumores, espolón del calcáneo
Preparación:	Chasis 13x18 o 18x24 para dos exposiciones D.F.O: 1 metro Sin grilla
Posicionamiento:	El paciente se ubica sobre la mesa de rayos en decúbito lateral, apoyando el lado externo del pie, de tal forma que el calcáneo quede en el centro del chasis. Para mayor comodidad la extremidad inferior podrá estar algo flexionada. La pierna contralateral se llevará hacia adelante y por encima de la afectada
Rayo Central:	Perpendicular al centro del calcáneo
Colimación:	Superior hasta la articulación tibioastragalina, inferior al nivel de la anatomía del paciente. Anterior y posterior al nivel de la anatomía del paciente y por delante del astrágalo
Kv/ mA	50 Kv- 3,2 mA
Imagen Correcta:	Se debe observar el calcáneo de perfil

Visualización:	
-----------------------	--


Lista de cotejo para la evaluación de la proyección lateral de calcáneo			
<i>Indicadores</i>	Alto	Normal	Bajo
Densidad		X	
Contraste		X	
Distorsión			X
Ruido			X

	<u>Proyección axial de calcáneo</u>
Se solicita para:	Traumatismos, procesos inflamatorios e infecciosos, tumores, espolón del calcáneo
Preparación:	Chasis 13x18 o 18x24 para dos exposiciones D.F.O: 1 metro Sin grilla
Posicionamiento:	El paciente se ubica sentado sobre la mesa de rayos, con la pierna a estudio completamente estirada, recta y formando 90° entre el pie y la tibia. Con la ayuda de una banda, la cual se colocará a nivel del metatarso, se producirá una extensión máxima hacia el dorso del pie
Rayo Central:	Dependerá del grado de extensión que pueda producirse, en general, la angulación oscila entre 30° y 45° en dirección proximal

Colimación:	Superior hasta la mitad de los metatarsianos e inferior, derecha e izquierda al nivel de la anatomía del paciente
Kv/ mA	54 Kv- 4 mA
Imagen Correcta:	Se debe observar el calcáneo en toda su extensión en proyección axial. Suele verse la base del 5° metatarsiano
Visualización:	

Lista de cotejo para la evaluación de la proyección axial de calcáneo			
Indicadores	Alto	Normal	Bajo
Densidad	X		
Contraste	X		
Distorsión	X		
Ruido			X

	<u>Proyección oblicua de espón calcáneo:</u>
Se solicita para:	Traumatismos, procesos inflamatorios e infecciosos, tumores, espón del calcáneo
Preparación:	Chasis 13x18 o 18x24 para dos exposiciones D.F.O: 1 metro Sin grilla
Posicionamiento:	El paciente se ubica sentado sobre la mesa de rayos, con la pierna a estudio flexionada de tal manera que la planta del pie quede apoyada en su totalidad sobre el chasis. Una vez así, rotar el pie hacia el interior hasta formar un ángulo de 30° entre la planta y el chasis.

Rayo Central:	Dependerá del grado de angulación que realice el paciente con el pie, la angulación oscila entre los 10° en dirección cráneo-caudal. Incidiendo a nivel del calcáneo.
Colimación:	Superior hasta el tarso e inferior, derecha e izquierda al nivel de la anatomía del paciente.
Kv/ mA	50 Kv- 2,5 mA
Imagen Correcta:	Se debe observar el calcáneo en toda su extensión en proyección oblicua. Suele verse la base del metatarso.
Visualización:	

Lista de cotejo para la evaluación de la proyección oblicua de espolón calcáneo			
Indicadores	Alto	Normal	Bajo
Densidad		X	
Contraste	X		
Distorsión	X		
Ruido			X

Metodología:

Tipo de investigación:

Para dar respuesta a los objetivos de esta investigación Evaluativa- Descriptiva, se seleccionó un diseño semi - experimental, transversal, retrospectivo. Con un paradigma cuali - cuantitativo.

El objetivo general propuesto, fue evaluar cuales son los beneficios reconocidos por técnicos radiólogos y médicos traumatólogos de una proyección radiográfica oblicua para la magnificación del espolón calcáneo el cual llevó a dividir el trabajo en tres partes:

- A- Realización de la incidencia radiográfica, para lo cual se establecen las condiciones de control, con la finalidad de que todos los factores intervinientes se mantengan constantes, siendo las variables la estructura anatómica y los factores de exposición.
- B- Las entrevistas a informantes claves, siendo una fuente primaria:
 - Técnicos radiólogos, constaba de 5 preguntas, de las cuales 2 eran abiertas y 3 cerradas.
 - Médicos traumatólogos, constaba de 6 preguntas, de las cuales 4 eran abiertas y 2 cerradas.
- C- Evaluación de la calidad de las imágenes obtenidas individualmente en el campo de trabajo, se construyó una lista de cotejo, que consideró los siguientes ítems:
 - Densidad
 - Contraste
 - Distorsión
 - Ruido

Contexto:

La investigación se realizó en la sala de Rayos X del Hospital Provincial del Centenario. Localizado en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe. El mismo se encuentra a 30 cuadras del microcentro de la ciudad, en la calle Urquiza 3100 y Av. Francia. Este hospital y las adyacentes Facultad de Ciencias Médicas y Facultad de Odontología, de la Universidad Nacional de Rosario, comparten un cuadrilátero de 2 por 2 manzanas, y están intercomunicados por pasajes internos.

El hospital tiene 183 camas y sirve al norte y noroeste de Rosario, y a localidades vecinas del oeste del Gran Rosario. Es hospital base de 9 centros de atención primaria (Área Programática II de la Zona VIII del Ministerio de Salud de Santa Fe).

El área del servicio de diagnóstico por imágenes de radiología cuenta con tres salas, cada una con un equipo de Rx, un tubo aéreo, su soporte correspondiente, una mesa de exploración, un Potter mural y una sala de comando con una pequeña ventana con vidrio plomado por donde puede visualizarse al paciente, las paredes se encuentran plomadas y en las puertas de cada sala se colocaron carteles con información para los pacientes.

La sala de visualización de imágenes cuenta con dos equipos digitales, lector de barra y sus respectivos chasis, son 8 de cada tamaño y los tamaños son:

43x35

35x35

18x24

Universo:

Técnicos y Licenciados en Radiología y Médicos Traumatólogos del Hospital Provincial del Centenario

Variables	Dimensiones
Estructura anatómica del paciente	Características específicas del espolón tales como su ubicación, disposición y tamaño.
Factores de exposición	Kv y mA

Recolección de datos:

-Se llevó a cabo una entrevista a técnicos y licenciados en radiología del Hospital Provincial del Centenario en diferentes turnos.

-Se realizó una entrevista diferente a la de los técnicos radiólogos, a médicos especializados en traumatología del Hospital Provincial del Centenario, quienes supieron aportar información valiosa para la investigación sobre la patología, tratamientos posteriores al diagnóstico y sobre las proyecciones que más solicitan.

-Se realizó una observación comparativa de placa oblicua para la visualización magnificada del espolón calcáneo en relación a la placa radiográfica lateral de calcáneo convencional.

Preparación de instrumentos de recolección de datos:

Para la aplicación de las técnicas de investigación realicé una entrevista semi-estructurada a cuatro técnicos y licenciados en radiología y una entrevista diferente a cuatro médicos traumatólogos.

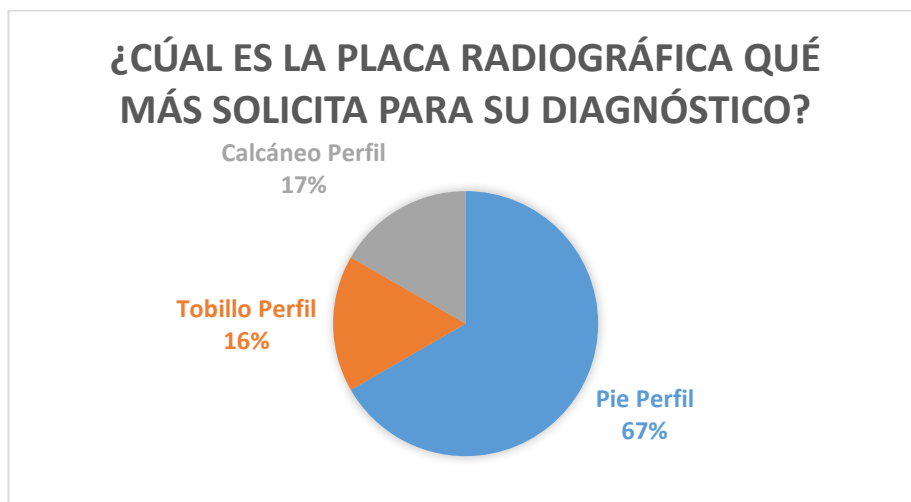
Entrevista a técnicos y licenciados en radiología:

- 1- ¿Con qué frecuencia reciben órdenes de proyecciones que requieran una angulación del rayo central?
- 2- En la orden médica donde se solicita la proyección, ¿suele estar aclarado el presunto diagnóstico?
- 3- Basado en las incidencias que realizó y observando la patología, ¿tiene libertad de realizar una proyección extra de las que se solicitan en la orden médica? ¿Debe consultarlo con alguien?
- 4- En las proyecciones donde se realiza una angulación del rayo central, ¿qué aumento utiliza del Kv y mA?
- 5- ¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón?

Entrevista médicos especializados en traumatología:

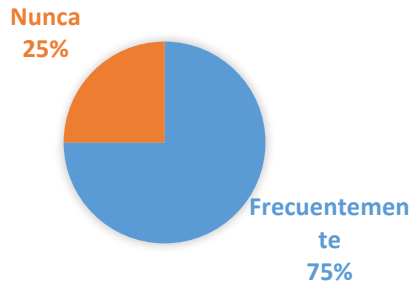
- 1- ¿Qué estudio pide para confirmar el diagnóstico de un espolón calcáneo?
- 2- ¿Cuál es la proyección radiológica que más solicita para su diagnóstico?
- 3- ¿Alguna vez solicitó una proyección radiológica con angulación del Rayo Central para magnificar la patología? ¿Con qué frecuencia suele solicitarlas?
- 4- Una vez realizada la intervención o comenzado un tratamiento ¿Solicita placas radiográficas de control? ¿Cada cuánto tiempo? ¿Por qué?
- 5- ¿Suele ser una patología reincidente? ¿Por qué?
- 6- ¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón? ¿En qué caso usted la solicitaría?

Análisis de los datos:



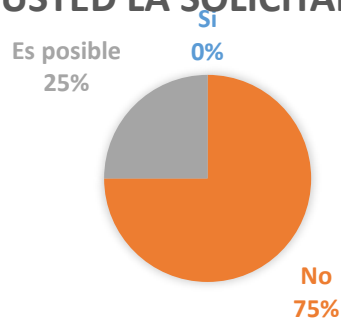
Del total de los médicos traumatólogos entrevistados, la proyección más solicitada por ellos para diagnosticar un espolón calcáneo es la de Pie Perfil.

**¿ALGUNA VEZ SOLICITÓ PROYECCIÓN
RADIOLÓGICA CON ANGULACIÓN DEL
RAYO CENTRAL?¿CON QUÉ FRECUENCIA
SUELE SOLICITARLAS?**



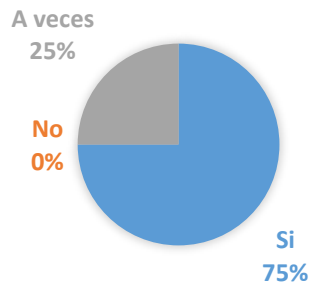
Del total de los médicos traumatólogos entrevistados, 3 de ellos solicitan placas radiológicas con angulación del rayo central con frecuencia y 1 no solicita nunca.

**¿CREE QUE PUEDE APORTAR CALIDAD
DIAGNÓSTICA UNA PROYECCIÓN
RADIOLÓGICA QUE MAGNIFIQUE LA
PATOLOGÍA DEL ESPOLÓN?¿EN QUÉ CASO
USTED LA SOLICITARÍA?**



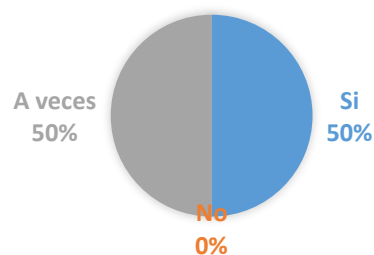
Del total de los médicos traumatólogos entrevistados, 3 de ellos creen que una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón no puede aportar calidad diagnóstica y 1 cree que es posible que si lo haga.

EN LA ORDEN MÉDICA DONDE SE SOLICITA LA PROYECCIÓN ¿SUELE ESTAR ACLARADO EL PRESUNTO DIAGNÓSTICO?



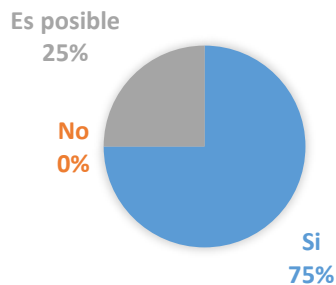
Del total de los técnicos y licenciados en radiología entrevistados, 3 afirman que en las órdenes médicas que reciben suele estar aclarado el presunto diagnóstico y 1 afirma que solo a veces se encuentra aclarado.

BASADO EN LAS INCIDENCIAS QUE REALIZÓ Y OBSERVANDO LA PATOLOGÍA, ¿TIENE LIBERTAD DE REALIZAR UNA PROYECCIÓN EXTRA DE LAS QUE SOLICITAN EN LA ORDEN MÉDICA? ¿DEBE CONSULTARLO CON ALGUIEN?



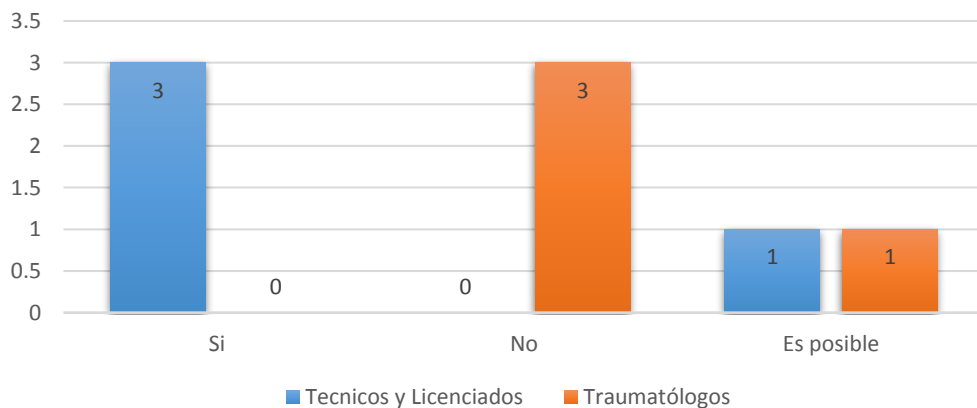
Del total de los técnicos y licenciados en radiología entrevistados, 2 cuentan con la libertad de realizar una proyección extra de las solicitadas en la orden médica y 2 solo a veces pueden realizarlas.

¿CREE QUE PUEDE APORTAR CALIDAD DIAGNÓSTICA UNA PROYECCIÓN RADIOLÓGICA QUE MAGNIFIQUE LA PATOLOGÍA DEL ESPOLÓN?



Del total de los técnicos y licenciados en radiología entrevistados, 3 de ellos creen que una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón puede aportar calidad diagnóstica y 1 cree que es posible que lo haga.

¿CREE QUE PUEDE APORTAR CALIDAD DIAGNÓSTICA UNA PLACA QUE MAGNIFIQUE LA PATOLOGÍA DEL ESPOLÓN?



Del total de los técnicos y licenciados en radiología entrevistados creen que un 75% que una placa que magnifique la patología del espolón calcáneo puede aportar calidad diagnóstica, y del total de los médicos traumatólogos creen que en un 75% que no podría aportar calidad diagnóstica.

Conclusión:

En función del objetivo general de esta investigación, el cual fue evaluar cuales son los beneficios reconocidos por técnicos radiólogos y médicos traumatólogos de una proyección radiográfica oblicua para la magnificación del espolón calcáneo puede afirmarse que:

Independientemente de las realidades en las que se encuentre cada profesional, suelen solicitar las mismas proyecciones radiográficas para confirmar el diagnóstico, ya que ellos no se basan en la placa para proponer un tratamiento, sino que lo hacen a través del cuadro clínico que presenta el paciente, lo cual, orienta al profesional a que el paciente posiblemente tenga un espolón y después con la radiografía terminan de confirmar si se ve o no el espolón calcáneo.

El primer objetivo específico de la investigación era definir los parámetros de adquisición para una placa oblicua de calcáneo, el cual fue llevado a cabo sin problemas.

Respecto al segundo objetivo específico, donde se planteaba establecer en qué casos es más adecuada una magnificación se debe destacar que si bien sus características son similares, existen dos tipos de espolones calcáneos, los cuales aparecen principalmente en dos áreas diferentes del pie: debajo del talón, denominado espolón calcáneo inferior o espolón calcáneo plantar y en la inserción del talón de Aquiles, llamado espolón calcáneo superior, deformidad de Haglund o exostosis de Haglund; en el caso de la deformidad de Haglund el propio cuerpo del hueso imposibilita la vista de la magnificación, ya que se proyecta sobre él, concluyendo que en el caso más adecuado es cuando se presenta un espolón de tipo plantar, donde puede visualizarse fuera de la anatomía del hueso.

El tercer objetivo específico proponía identificar su utilidad en prácticas posteriores al diagnóstico, el posterior tratamiento de la patología frecuentemente es kinesiológico, y su finalidad no es la desaparición del espolón, sino calmar el dolor. Raramente se opta por una intervención quirúrgica. Por lo cual su utilidad es mínima, si bien la solicitan para visualizar el tamaño y la ubicación del espolón, no es de vital importancia que se encuentre magnificado.

Es así que al final de esta investigación se puede concluir en que el mejor diagnóstico a través de Rx para la visualización del espolón calcáneo es la proyección lateral de calcáneo; ya que logra visualizarse la patología de una forma precisa, brindando la mayor calidad diagnóstica.

Anexo:

Entrevista a Juan Martín Peralta. Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología Cirugía del Pie:

1-¿Qué estudio pide para confirmar el diagnóstico de un espolón calcáneo?

Una radiografía de frente y perfil sobre todo el perfil, que en él se ve mejor el espolón calcáneo, de todos modos normalmente el diagnóstico es un poco más clínico, si tiene un dolor típico y tiene ciertas características ya uno lo orienta a que el paciente posiblemente tenga un espolón y después con la radiografía terminamos de confirmar si se ve o no.

Si el dolor lo tiene, si la radiografía tiene el espolón o no el tratamiento va a ser el mismo.

-¿Se guían por un rango de edad para diagnosticar?

Lo que pasa es que el espolón se produce de manera crónica, no es que un paciente joven que tenga un dolor va a tener un espolón, necesita un par de años para formarse entonces un paciente de 14 años no va a tener un espolón por ejemplo, va a tener un dolor igual al del adulto clínicamente pero radiológicamente van a ser distintos, uno va a tener un espolón y el otro no.

2-¿Cuál es la proyección radiológica que más solicita para su diagnóstico?

La placa radiográfica que más solicito para diagnosticar un espolón es pie perfil.

3-¿Alguna vez solicitó una proyección radiológica con angulación del rayo central para magnificar una patología? ¿Con qué frecuencia suele solicitarlas?

Si, por su puesto pero no del espolón. Oblicuas sí, bastante seguido para el diagnóstico de otras patologías.

4-Una vez realizada la intervención o comenzado el tratamiento ¿solicita placas radiográficas de control? ¿Cada cuánto tiempo? ¿Por qué?

No. Porque no lo creo necesario.

5-¿Suele ser una patología reincidente? ¿Por qué?

Si. Raramente es quirúrgico, la mayoría de veces el tratamiento es kinesiológico, y yo de entrada no mando a hacer kinesiología, sino que le doy yo los ejercicios que tiene que hacer el paciente y una serie de pautas que tiene que seguir y con eso en un 95% de casos

aproximadamente se resuelve y el resto que no se resuelve va a kinesiología y de ese porcentaje mejora con kinesiología y solo un porcentaje ínfimo son los que no andan bien con métodos kinesiológicos y pasan a cirugía pero es muy raro.

-¿Cómo lo va evaluando? ¿A través de los síntomas?

Si, lo que pasa es que el espolón no va a desaparecer con el tiempo, lo que se busca es calmar el dolor. El espolón no va a desaparecer nunca, al contrario probablemente con el tiempo vaya creciendo y el paciente esté asintomático, es más, la mayoría de las veces vienen con una talalgia unilateral y cuando hacemos la Rx tienen lo mismo en los dos pies pero les duele uno solo, entonces hacemos el tratamiento de uno para que se le vaya el dolor, y preventivo que en el otro no le aparezca el dolor.

-¿El dolor por qué se da?

El dolor es a nivel inflamatorio desde el nivel de la inserción la mayoría de las veces de la fascia plantar y del calcáneo y la causa más frecuente de eso es el acortamiento de lo que es la cadena posterior (gemelo e isquiotibiales) que hace que haya una tensión permanente en la parte de atrás, que el tendón de Aquiles esté tironeando al hueso calcáneo, y esa inflamación con el tiempo con el tiempo si se mantiene se empiezan a calcificar los tendones tanto de la fascia plantar como del tendón de Aquiles y en la radiografía lo vemos como el espolón.

-¿Hay distintos tipos de espolones?

Es en base a la ubicación: espolón posterior es a nivel de la inserción del tendón de Aquiles, y el inferior es el que se da a nivel de la inserción de la fascia plantar.

6- ¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón? ¿En qué caso usted la solicitaría?

No, en realidad creo que en una radiología oblicua se va a ver un poco menos el espolón, porque estando en la posición de abajo al oblicuar el pie, me parece que va a quedar tapado un poco por el calcáneo pero habría que haberlo.

En el caso de que se magnifique la patología... ¿La solicitaría o seguiría utilizando una lateral de pie?

Para mí el diagnóstico es clínico, y yo le voy a dar el tratamiento es base a eso, al dolor del talón, y si tiene o no el espolón no va a cambiar el tratamiento.

Entrevista a Sergio H. Lüscher. Médico especialista en Traumatología y Ortopedia.

Medicina del deporte:

1-¿Qué estudio pide para confirmar el diagnóstico de un espolón calcáneo?

Rx perfil de pie.

2-¿Cuál es la proyección radiológica que más solicita para su diagnóstico?

Rx de perfil de retropié foco en calcáneo.

3-¿Alguna vez solicitó una proyección radiológica con angulación del rayo central para magnificar una patología? ¿Con qué frecuencia suele solicitarlas?

Nunca, no suelo solicitar placas oblicuas.

4-Una vez realizada la intervención o comenzado el tratamiento ¿solicita placas radiográficas de control? ¿Cada cuánto tiempo? ¿Por qué?

No solicito placas de control.

5-¿Suele ser una patología reincidente? ¿Por qué?

Es patología reincidente si no es tratada correctamente. La patología tiene su causa en la fascitis plantar, de hecho se considera una entesitis de fascia plantar.

6- ¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón? ¿En qué caso usted la solicitaría?

Considero que el perfil es suficiente.

Entrevista a Ramiro De Luca. Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología:

-¿Qué estudio pide para confirmar el diagnóstico de un espolón calcáneo?

Rx.

2-¿Cuál es la proyección radiológica que más solicita para su diagnóstico?

Rx Perfil de pie, o Rx perfil de tobillo en su defecto.

3-¿Alguna vez solicitó una proyección radiológica con angulación del rayo central para magnificar una patología? ¿Con qué frecuencia suele solicitarlas?

Para patología de columna, Mano, Oblicua de pie para visualización de 4° y 5° metatarsianos. Platinos tibiales, Inlet-Outlet pelvis en caso de no contar con TAC.

4-Una vez realizada la intervención o comenzado el tratamiento ¿solicita placas radiográficas de control? ¿Cada cuánto tiempo? ¿Por qué?

La consulta suele tener que ver con cuadros de fascitis plantar, cuyo origen se relaciona muchas veces con compresión del nervio plantar lateral, siendo la relación con el espolón calcáneo discutida. Por tal motivo intento llevar a cabo tratamientos conservadores de esta patología, dejando la intervención quirúrgica como última alternativa.

5-¿Suele ser una patología recurrente? ¿Por qué?

Si lo es. Al no estar clara la relación con el espolón hay quienes le adjudican su causa, sin embargo existen muchos pacientes con espolón que nunca desarrollan dolor, y otros que padecen cuadros de fascitis recidivante y de difícil tratamiento en quienes no se puede encontrar el mismo.

6- ¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón? ¿En qué caso usted la solicitaría?

No lo considero dentro de los estudios que puedan ayudarme en el diagnóstico de cuadros de dolor plantar.

Entrevista a Jorge A. Lambri. Médico Clínico. Especialista en Ortopedia y Traumatología:

1-¿Qué estudio pide para confirmar el diagnóstico de un espolón calcáneo?

El estudio que solicito ante el presunto diagnóstico de un espolón calcáneo es una Rx lateral de calcáneo.

2-¿Cuál es la proyección radiológica que más solicita para su diagnóstico?

Rx lateral de calcáneo o Perfil de Pie.

3-¿Alguna vez solicitó una proyección radiológica con angulación del rayo central para magnificar una patología? ¿Con qué frecuencia suele solicitarlas?

Si, solicito con frecuencia placas oblicuas pero no de espolón.

4-Una vez realizada la intervención o comenzado el tratamiento ¿solicita placas radiográficas de control? ¿Cada cuánto tiempo? ¿Por qué?

No, no suelo pedir placas de control.

5-¿Suele ser una patología reincidente? ¿Por qué?

Si, suele ser una patología reincidente. Se considera que su causa es la fascitis plantar, por lo cual el tratamiento quirúrgico es la última opción, se trata primero con kinesiología.

6- ¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón? ¿En qué caso usted la solicitaría?

Creo que mejor que con la Rx de perfil no se puede visualizar el espolón. Pero podría proponerse una proyección oblicua para pacientes que no logren alcanzar el posicionamiento.

Entrevista a Aldana Martino. Técnica en Diagnóstico por Imágenes:

1-¿Con qué frecuencia reciben órdenes de proyecciones que requieran una angulación del rayo central?

Todos los días, es muy común hacer ese tipo de placas.

2-En la orden médica donde se solicita la proyección, ¿suele estar aclarado el presunto diagnóstico?

Si, en la mayoría de las órdenes suele estar el diagnóstico.

3-Basado en las incidencias que realizó y observando la patología, ¿tiene libertad de realizar una proyección extra de las que se solicitan en la orden médica? ¿Debe consultarlo con alguien?

Depende la situación. A veces le agregamos alguna placa extra pero consultando al jefe de servicio antes de realizarla.

4-En las proyecciones donde se realiza una angulación del rayo central, ¿qué aumento utiliza del Kv y mA?

Los valores suelen estar bastante establecidos hasta las opciones con angulación, pero en caso de subir un valor, aumentaría el kv.

5-¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón?

Creo que habría que preguntarle a un médico que sepa mejor del tema pero puede ser que si le sea mejor la calidad diagnóstica si se llega a magnificar.

Entrevista a Mariano Bertoli. Licenciado en Producción de Bioimágenes:

1-¿Con qué frecuencia reciben órdenes de proyecciones que requieran una angulación del rayo central?

Una por día, por lo menos.

2-En la orden médica donde se solicita la proyección, ¿suele estar aclarado el presunto diagnóstico?

Si, en la mayoría pero no todas.

3-Basado en las incidencias que realizó y observando la patología, ¿tiene libertad de realizar una proyección extra de las que se solicitan en la orden médica? ¿Debe consultarlo con alguien?

Si, se puede hacer una placa más sin consultar a nadie.

4-En las proyecciones donde se realiza una angulación del rayo central, ¿qué aumento utiliza del Kv y mA?

Ninguno. Porque normalmente cuando uno realiza una proyección ya existe un valor estándar, y uno se basa a eso.

¿Si existen más tejidos para atravesar?

Normalmente no estás tan justo de valores, un poco más o un poco menos se ve igual. Algunas veces como por ejemplo en cráneo frente el paciente poli traumatizado, no puedes hacerle bajar la cabeza entonces inclinas el tubo y no aumentas la dosis por eso.

5-¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón?

Sí, porque en oblicua de pie se hace por traumatismo y en caso que haya en espolón creo que se puede llegar a ver. Entonces además del diagnóstico del traumatismo podría utilizarse una oblicua para diagnosticar si existe la presencia de un espolón o no.

Entrevista a Ayelen Carrá. Técnica en Diagnóstico por Imágenes:

1-¿Con qué frecuencia reciben órdenes de proyecciones que requieran una angulación del rayo central?

Frecuentemente, en los pedidos realizados por los médicos, no se indica la angulación del rayo central, más allá de que las incidencias radiológicas así lo requieran.

2-En la orden médica donde se solicita la proyección, ¿suele estar aclarado el presunto diagnóstico?

En nuestro servicio contamos con pacientes ambulatorios e internación en sala general y UTI, las órdenes ambulatorias es obligación que vengan con diagnóstico, ya que el profesional además de interrogar al paciente antes de realizar las proyecciones indicadas. También tiene en cuenta el presunto diagnóstico. Cabe aclarar que no siempre el diagnóstico coincide realmente con la patología del paciente.

Los pedidos de los pacientes internados en general no tienen diagnóstico, y debemos averiguarlo, ya que el médico a cargo del servicio obligatoriamente lo requiere para realizar los informes.

3-Basado en las incidencias que realizó y observando la patología, ¿tiene libertad de realizar una proyección extra de las que se solicitan en la orden médica? ¿Debe consultarlo con alguien?

Generalmente respetamos la orden médica, por un tema de autorización de las obras sociales.

En el caso de los pacientes que ingresan por guardia o politraumatismos, tenemos la libertad de realizar incidencias extras si así creemos que podremos detectar alguna fractura o podremos visualizar mejor la parte ósea afectada. También los médicos de nuestra institución nos consultan que incidencia es la correcta para la parte óseas a visualizar, y podemos cambiar por ejemplo, en el caso de un traumatismo de pie, el pedido de Rx pie perfil por una Rx de pie oblicuo, sin ningún inconveniente.

4-En las proyecciones donde se realiza una angulación del rayo central, ¿qué aumento utiliza del Kv y mA?

Las proyecciones con angulación más frecuentes en nuestro servicio son pie frente, que requiere una mínima angulación y Ferguson. En las proyecciones de pie utilizamos los mismos valores que para una mano, donde no se angula el rayo, en la proyección de

Ferguson si aumentamos bastante el kv (aproximadamente 10kv mAs que una proyección de caderas frente), y subimos un poquito el el mA (por ejemplo, en pacientes obesos, de 0,5 a 0,7 que es lo máximo).

5-¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón?

Considero que todas las placas que aumenten la visualización de una patología y que ayuden a encontrar el diagnóstico real de la misma son de suma importancia.

La Rx de calcáneo perfil nos da con claridad la información necesaria para detectar el espolón, pero con la experiencia en el servicio de rx, me di cuenta que los pacientes no siempre pueden realizar las posiciones que les pedimos a la perfección, así que considero, que una incidencia más, como una oblicua, nos puede ayudar en los casos de los pacientes con poca movilidad o que no pueden colocarse en posición lateral para realizar un estricto perfil.

Entrevista a Nora Stoppani. Técnica Radióloga.

- 1- ¿Con qué frecuencia reciben órdenes de proyecciones que requieran una angulación del rayo central?**

Diariamente recibimos órdenes de placas con angulación del rayo central.

- 2- En la orden médica donde se solicita la proyección, ¿suele estar aclarado el presunto diagnóstico?**

Si, casi siempre está aclarado el diagnóstico, es muy habitual que el médico acompañe al paciente porque la mayoría de placas que hacemos fuera de las de control son por traumatismos, por ello el paciente viene acompañado del mismo médico que las solicita. De lo contrario nos limitamos a lo que se solicita en la orden.

- 3- Basado en las incidencias que realizó y observando la patología, ¿tiene libertad de realizar una proyección extra de las que se solicitan en la orden médica? ¿Debe consultarlo con alguien?**

Sí, tengo la libertad de realizar una proyección de más que crea que pueda aportar algún dato. De todos modos, si se encuentra disponible el médico que la solicita le consultamos.

- Siempre hay un médico en la clínica?

Sí, siempre hay un médico, no recibimos órdenes para rx de otros lugares ya que solo trabajamos con nuestro gabinete.

- 4- En las proyecciones donde se realiza una angulación del rayo central, ¿qué aumento utiliza del Kv y mA?**

Normalmente aumento el kv, no mucho, dependiendo de la zona donde se realice la placa.

- 5- ¿Cree que puede aportar calidad diagnóstica una proyección radiológica que magnifique la patología del espolón?**

Sí, me parece más complicado que el perfil, pero creo que podría aportar calidad diagnóstica ya que permitiría una vista más ampliada de la patología.

RX OBLICUA DE ESPOLÓN CALCÁNEO



RX PERFIL DE ESPOLÓN CALCÁNEO



Bibliografía

- Ajo, N. d.-R. (2013). *Proyecciones Radiológicas*. Editorial médica Panamericana .
- Delmas, H. R. (1996). *Anatomía Humana* . Barcelona : Masson, S.A.
- ERGODINÁMICA. (s.f.). *ERGODINÁMICA*. Obtenido de <https://www.ergodinamica.com/blog/preven-espolon-calcaneo-estudio-la-pisada/>
- Fundación Ciencias médicas de Rosario. (s.f.). *Fundación Ciencias médicas de Rosario*. Obtenido de http://www.fucimed.org/quienes_somos.php
- Gayarre, M. G. (2005). *MANUAL DE RADIOLOGÍA CLÍNICA* . Barcelona : Mosby/ Doyma Libros.
- Geovanny, A. C. (2016). *CAUSAS DE ESPOLÓN CALCÁNEO DIAGNOSTICADO POR RAYOS X DIGITAL EN PACIENTES DE 20 A 25 AÑOS QUE ACUDIERON AL SERVICIO DE IMAGEN DEL HOSPITAL GENERAL DE LAS FUERZAS ARMADAS DE QUITO, EN EL PERÍODO ENERO-JUNIO DEL 2013*. Quito.
- Hoyos, N. D. (2011). *Proyecciones Radiológicas* . Editorial Médica Panamericana .
- Martino, A. P. (2006). *Unsam*. Obtenido de [http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/alumnos/PUBLIC.1999-2006-%20Alumnos%20P.F.I/\(RX\)%20MARTINO%20ANALIA.pdf](http://www.unsam.edu.ar/escuelas/ciencia/alumnos/PUBLIC.1999-2006-%20Alumnos%20P.F.I/(RX)%20MARTINO%20ANALIA.pdf)
- Molina, A. C. (2004). *Integración a Personas con Discapacidad*. Rosario.
- Molina, A. O., Díaz, A. H., Cox, P. L., Yanes, S. F., & b., B. G. (2010). Láser infrarrojo frente a acupuntura en el tratamiento. *REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL DOLOR*.
- Ramón Suárez Junco, F. O. (2005). Espolón Calcáneo de la Adolescencia. *Rev Ciencias Médicas v.9 n.3*.
- Ramón Suárez Junco, F. O. (Julio- Septiembre de 2005). *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942005000300012
- Rosario, F. C. (2014). *Fundación Ciencias Médicas de Rosario*. Obtenido de <http://www.fucimed.org/historia.php>
- Stengele, F. H. (s.f.). *catarina.udlap.mx*. Obtenido de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lep/hernandez_s_f/capitulo3.pdf