

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA



“Evaluación de conocimientos y aplicación de las Reglas de Ottawa en los médicos en la atención de pacientes con trauma de tobillo y medio pie y su correlación radiográfica en el servicio de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito en el período de Noviembre-Diciembre del 2016”

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
CIRUJANO**

**IVÁN MAURICIO CEVALLOS LÓPEZ
ANDRÉS ALEJANDRO CRUZ MEDINA**

AUTORES

DR. ALBERTO NARVÁEZ OLALLA

DIRECTOR

QUITO, 2017

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme alcanzar esta meta en mi vida, brindarme sabiduría y fuerzas, a mis padres y mi hermana por su apoyo incondicional y su confianza que han depositado en mí, a mi abuelita que siempre ha estado a mi lado en todas circunstancias.

Iván Cevallos.

Agradezco a Dios y la Virgen Dolorosa por cuidar y guiar mis pasos día a día, a mis padres y hermano por brindarme su apoyo, amor y confiar en mí en todo momento.

Andrés Cruz.

Agradecemos de manera especial a nuestro director de tesis, y lectores por brindarnos su valioso tiempo y consejos en todo momento y a todos los docentes que nos apoyaron para culminar esta tesis.

Iván Cevallos, Andrés Cruz.

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres, hermana y abuelos que guiaron mi camino con sus consejos, enseñanzas y cada día me han ayudado a cumplir mis metas y a mis profesores que han compartido sus conocimientos conmigo llenando de inspiración y sabiduría.

Muchas gracias los llevo en mi corazón.

Iván Cevallos.

Dedicado a todas las personas que confiaron en mí en todo momento y ante cualquier adversidad y supieron apoyarme constantemente. A mis abuelos que desde el cielo derraman sus bendiciones y me cuidan día a día.

Gracias por ser parte de mi vida siempre los llevaré en mi corazón.

Andrés Cruz.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa en los médicos en la atención de pacientes con trauma de tobillo y medio pie y su correlación radiográfica en el servicio de Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito en el período de Noviembre-Diciembre del 2016.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo observacional transversal cuantitativo. El estudio tuvo dos unidades de observación: médicos y radiografías solicitadas en la atención a pacientes con trauma de tobillo y medio pie. Se realizó observación participante con una lista de chequeo de la aplicación y registro de las Reglas de Ottawa por parte del médico al momento de la atención del paciente previo a la solicitud de una radiografía. Posterior a esto se observó si existe o no fractura en las radiografías solicitadas, las cuales fueron evaluadas por un médico especialista. Finalmente se realizó una encuesta sobre conocimientos y aplicación de las Reglas de Ottawa a los médicos observados. Se utilizó el programa Microsoft Excel 2010 (hoja de cálculo) y el programa EPI INFO de la CDC Versión 7.2.0.1 para procesar y analizar los datos.

Resultados: De las 101 atenciones médicas, no se aplicaron las reglas de Ottawa en 96 pacientes (95%). De 96 atenciones médicas en las que no se aplicaron las reglas de Ottawa, el 39.6% de los pacientes presentaron fracturas. De 5 atenciones médicas que, si aplicaron las reglas de Ottawa, el 100% no solicitó radiografía, por lo tanto, no se diagnosticó fractura. En relación al conocimiento de los médicos entrevistados sobre las reglas de Ottawa el 50% posee un “conocimiento moderado”, es decir conoce de tres a cuatro criterios, el 42,9% un “conocimiento limitado”, conoce de uno a dos criterios. Un solo médico presentó “conocimiento extenso” y otro “conocimiento nulo”. Respecto a la aplicación de las reglas de Ottawa, el 71% no las aplican.

Conclusiones: Las Reglas de Ottawa para trauma agudo de tobillo y medio pie no son aplicadas por parte de los médicos de emergencia previo a la solicitud de una radiografía, debido a falta de capacitación y tiempo. Al no aplicar estas reglas se puede evidenciar un gran número de radiografías solicitadas innecesariamente, aumentando el tiempo de espera de pacientes, radiación recibida y mayor uso de recursos.

Palabras clave: Reglas de Ottawa, trauma tobillo y medio pie, aplicación y conocimiento.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the knowledge and application of the Ottawa Rules in the physicians in the care of patients with ankle and midfoot trauma, and the radiographic correlation in the Emergency Service of Pablo Arturo Suárez Hospital in the city of Quito in the period of November-December 2016.

Methodology: A quantitative cross-sectional observational descriptive study was carried out. The study had two observation units: doctors and x-rays requested in the care of patients with ankle and a midfoot trauma. Participants' observation was performed with a checklist of the application and registration of the Ottawa Rules by the physician at the time of patient care prior to the requesting of an X-ray. Subsequent to this, it was observed whether or not there is a fracture in the requested radiographs, which were evaluated by a specialist physician. Finally, a survey was carried out based on the knowledge and application of the Ottawa Rules. The program Microsoft Excel 2010 (spreadsheet) and the EPC INFO program of CDC Version 7.2.0.1 were used to process and analyze the data.

Results: Of the 101 medical attentions, the Ottawa rules were not applied in 96 patients (95%). Of 96 medical attentions, in which the Ottawa rules, were not applied 39.6% of the patients had fractures. Of 5 medical attentions that, if they applied the rules of Ottawa, 100% did not request radiography, therefore, no fracture was diagnosed. In relation to the knowledge of the doctors interviewed about the Ottawa rules, 50% had a "moderate knowledge", they knew three to four criteria, 42.9%, had "limited knowledge", they knew one to two criteria. One physician presented "extensive knowledge" and another "zero knowledge". Regarding the application of the Ottawa rules, 71% do not apply them.

Conclusions: The Ottawa Rules for acute ankle and midfoot trauma are not applied by the emergency physicians prior of the requesting an X-ray, because of lack of training and time. By not applying these rules, a large number of unnecessarily requested radiographs can be evidenced, increasing patient waiting time, radiation received and greater use of resources.

Key words: Ottawa Rules, ankle and midfoot trauma, application, knowledge.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.- INTRODUCCIÓN	10
2.- JUSTIFICACIÓN	15
3.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
4.- OBJETIVOS	16
4.1.- General.....	16
4.2.- Específicos	16
5.- MARCO CONCEPTUAL	17
5.1.- Anatomía del Tobillo	17
5.2.- Biomecánica del Tobillo	23
5.3.- Anatomía de la Articulación subastragalina.....	31
5.4.- Biomecánica de la articulación subastragalina	32
5.5.- Anatomía del pie.....	34
5.6.- Esquinco de tobillo	38
5.7.- Fracturas de tobillo	41
5.8.- Fractura del Navicular.....	44
5.9.- Fractura del Quinto Metatarsiano	45
5.10.- Reglas de Ottawa	46
6.- HIPÓTESIS	52
7.- METODOLOGÍA	52
7.1.- Tipo de Estudio.....	52
7.2.- Muestra.....	52

7.3.- Procedimientos de recolección de información	53
7.4.- Plan de análisis de datos.....	54
7.5.- Operacionalización de variables del estudio.....	55
8.- RESULTADOS.....	59
8.1.- Evaluación de atenciones.....	59
Características demográficas de los pacientes	59
Aplicación de criterios de Ottawa	59
Pertinencia de solicitud de radiografía	61
8.2.- Encuesta a médicos	63
Características demográficas.....	63
Conocimiento y aplicación.....	64
Motivos de no aplicación	65
Criterios para solicitar RX.....	66
9.- DISCUSIÓN	68
10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
10.1.- Conclusiones	73
10.2.- Recomendaciones.....	73
11.- BIBLIOGRAFÍA	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Edad y sexo de pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.	59
Tabla 2. Evaluación y registro de las reglas de Ottawa por parte de los médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.	60
Tabla 3. Evaluación, solicitud y registro de incapacidad por parte de los médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre- Diciembre 2016.	60
Tabla 4. Motivo de solicitud de radiografía, justificación por parte de los médicos y diagnóstico de fractura en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.	61
Tabla 5. Relación de la aplicación de las reglas de Ottawa y justificación con Solicitud de radiografía a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016	62
Tabla 6. Relación de la aplicación de las reglas de Ottawa, justificación y solicitud de radiografía con presencia de fracturas a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.	63
Tabla 7. Edad, sexo y especialidad de médicos que atendieron a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.....	64
Tabla 8. Nivel de conocimiento y aplicación de las reglas de Ottawa por parte de los médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.....	65

Tabla 9. Motivos de no aplicación de las reglas de Ottawa por parte de médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.....66

Tabla 10. Criterios personales para la solicitud de radiografía por parte de los médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.....67

1.- INTRODUCCIÓN

Los traumatismos de tobillo y pie se encuentran dentro de los principales motivos de consulta en los servicios de emergencia de los Hospitales. (Farfalli, Guala, Bonorino, & Garrido, 2002). En Estados Unidos y Canadá alrededor de dos millones de casos en el servicio de emergencia al año son traumatismos agudos de tobillo. (Kane & Greenberg, 2014). En China las lesiones de tobillo y pie representan del 6 al 12% de los pacientes que acuden a los servicios de emergencia. (Wang, Chang, Yu, & Rao, 2013).

En Ecuador en el año 2014 los eventos relacionados con lesiones de tobillo y pie presentan tasas que van de 1,07 a 8,9.

Código Cie 10	Evento	Nº de egresos	Tasa x 10000
S90	Traumatismo superficial del tobillo y del pie	389	4,5
S93	Luxación, esguince y torcedura de articulaciones y ligamentos del tobillo y del pie	583	4,8
S82	Fractura de la pierna, inclusive el tobillo	10325	8,6
S82	Fractura de la pierna, inclusive el tobillo en hombres	7051	8,9
S92	Fractura de pie	1287	1,07

(INEC, *Anuario de Estadísticas Hospitalarias : Egresos y Camas*, 2014)

Marrero reporta en el año 2009 por la alta incidencia de lesiones de tobillo y medio pie es de gran importancia aplicar un adecuado criterio clínico para la solicitud de radiografías porque se había evidenciado que de forma rutinaria se solicita radiografías sin justificación al 90% de los pacientes que acuden a los servicios de emergencia. (Marrero, 2009). Las lesiones de tobillo son una queja común entre los pacientes por lo que acuden a los servicios de emergencia y la mayoría son enviados a realizarse una radiografía con baja tasa de detección de fracturas. (Crosswell, Leaman, & Phung, 2014)

En el período de 1992 a 1993 son desarrolladas las Reglas de Ottawa por Stiell para trauma agudo de tobillo y medio pie con el objetivo de ser más selectivos para la indicación y uso de métodos radiográficos y posteriormente en el año de 1994 éstas reglas son implementadas y validadas por el mismo autor presentando un descenso significativo en el uso de radiografías, tiempo de estancia hospitalaria, costos y exposición a radiación. (Marrero, 2009)

Por su fácil aplicación las Reglas de Ottawa pueden ser utilizadas no solo por médicos traumatólogos sino por cualquier médico que se encuentre laborando en el servicio de emergencias. (Runyon, 2009)

Varios estudios demuestran que las Reglas de Ottawa son útiles para tamizaje de lesiones de tobillo y pie por su alta sensibilidad (alto poder de exclusión), pero con valores de especificidad variables.

Las Reglas de Ottawa han demostrado una alta sensibilidad para el diagnóstico de fractura aguda después de una lesión traumática, tanto en adultos (sensibilidad, 100%) y en niños (sensibilidad, 98,2% para niños de ≥ 5 años). (Kane & Greenberg, 2014). En India se ha validado las Reglas de Ottawa y han demostrado una sensibilidad del 89.6% - 100%, una especificidad del 78.7% (Meena & Gangari, 2015), en Australia se identificó una sensibilidad del 100%, una especificidad del 15.8% para fractura de tobillo y 20.7% para fractura de pie (Broomhead & Stuart, 2003).

Varios estudios han demostrado una reducción importante de radiografías. En un estudio realizado en Portugal se evaluaron 123 pacientes de los cuales 60 tenían criterios positivos para la evaluación radiológica y de éstos 43 mostraron fractura; 63 tenían criterios negativos para evaluación radiológica, con esto se

llegó a conocer que las Reglas de Ottawa tienen una sensibilidad del 100% para detectar fracturas y por este motivo se logra reducir el número de radiografías solicitadas en un 51%. (Rodrigues, Rosa, & Campagnolo, 2011)

Se aplicó las Reglas de Ottawa en pacientes menores de 18 años de edad en los cuales se detectaron 671 fracturas. La sensibilidad varió de 83% a 100% y con una especificidad del 7,9% a 50%. Las tasas de reducción de radiografías varió de 5% a 44% (tasa de reducción combinado 25%, IC 95% 23% a 26%). No se identificó 10 fracturas. (Crocco, 2009)

En el Servicio de Urgencias Pediátricas del Hospital San José-Tec de Monterrey se aplicaron las Reglas de Ottawa, todos los pacientes con fractura tuvieron al menos uno de los criterios clínicos, y los pacientes con todos los criterios ausentes no presentaron fractura, lo que concuerda con la alta sensibilidad calculada. Ningún paciente mostró complicaciones posteriores o cambios en el diagnóstico inicial. (Cuello-García, Ruiz-Flores, Ramos-Gómez, & Medina-López, 2004)

Las Reglas de Ottawa utilizan cinco criterios clínicos previo a la solicitud de una radiografía:

- Dolor a la palpación ósea en los 6 cm distales del borde medio del maléolo lateral.
- Dolor a la palpación ósea en los 6 cm distales del borde medio del maléolo medial.
- Dolor a la palpación en la base del quinto metatarsiano.
- Dolor a la palpación del escafoides.

- Incapacidad para mantener el peso inmediatamente después de ocurrido el trauma y al consultar en la sala de emergencias, definiendo aquella como la imposibilidad de dar cuatro pasos sin ayuda. (Bachmann, L. M. & et al., 2003) (Consejo de Salubridad General, 2013)

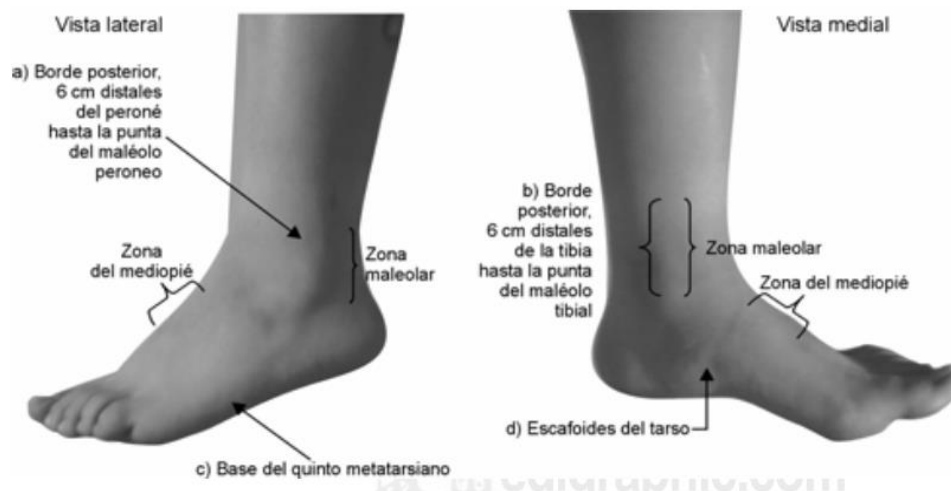


Gráfico tomado de: (Roberto, García, & Márquez, 2005)

El uso de estas Reglas se ha extendido a nivel mundial porque se ha demostrado que disminuyen el tiempo de espera en la sala de emergencia, reducen el uso exagerado de radiografías, ahorran recursos económicos y disminuyen la exposición a radiación innecesaria. (Wang et al., 2013). Después de la implementación de estas reglas, las predicciones de ahorro de atención médica varían entre \$ 614.226 y \$ 3.145.910 por cada 100.000 pacientes en Estados Unidos, en comparación con \$ 730.145 por cada 100.000 pacientes en Canadá. (Kane & Greenberg, 2014). En Estados Unidos se logró ahorrar \$ 3 millones por cada 100.000 pacientes anualmente sin aumentar la tasa de fracturas perdidas. (Silveira et al., 2016)

Badiola en el 2000 reporta que el conocimiento de las reglas de Ottawa en personal médico es de un 21%, de éstos el 82% las utilizan en su trabajo y el 18% no las utiliza, entre aquellos que declaran no conocer las reglas del tobillo, el 65% dice que considerarían su uso en un futuro cercano. (Badiola, 2000). Los factores que influyen en la decisión final de los médicos a la hora de solicitar la radiografía serían múltiples como por ejemplo: la falta de criterios explícitos, ausencia de protocolos, diferente experiencia clínica, diferente valoración de los datos exploratorios, presión asistencial, el miedo a las demandas legales, los requerimientos y las expectativas del paciente, el fácil acceso a radiografías el “gold standard” diagnóstico para esta patología. (Marrero, 2009)

El propósito de este estudio es determinar el conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa en los médicos del servicio de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito y a su vez valorar si las radiografías solicitadas a los pacientes fueron en base a una adecuada valoración clínica con el uso de éstas Reglas para excluir la presencia de fractura.

2.- JUSTIFICACIÓN

Debido a que los traumatismos de tobillo y medio pie tienen una alta incidencia en los servicios de emergencia del Ecuador es de suma importancia la valoración clínica previo a la solicitud de exámenes de imagen. A nivel mundial han sido validadas las Reglas de Ottawa para evaluar pacientes que presenten lesiones agudas de tobillo y medio pie con el fin de determinar clínicamente si es necesario la solicitud de exámenes de imagen en busca de fracturas asociadas.

Mediante este estudio se pretende evaluar el conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa para traumatismo de tobillo y medio pie en el servicio de emergencia y relacionar como influye con las radiografías solicitadas innecesariamente.

Al buscar artículos científicos sobre nuestro tema hemos notado que las Reglas de Ottawa han sido validadas a nivel mundial con escasa evidencia científica en Sudamérica y sin evidencia científica en nuestro país motivo por el cual hemos decidido realizar este tema para aplicarlo en nuestro medio y así beneficiar a pacientes, médicos y Hospitales.

Mediante este estudio pretendemos dar a conocer la importancia del conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa por parte del personal médico para reducir el número de radiografías innecesarias.

3.- PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa en los médicos en la atención de pacientes con trauma de tobillo y medio pie y su correlación radiográfica en el servicio de Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito en el período de Noviembre-Diciembre del 2016?

4.- OBJETIVOS

4.1.- GENERAL

Evaluar el conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa en los médicos en la atención de pacientes con trauma de tobillo y medio pie y su correlación radiográfica en el servicio de Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito en el período de Noviembre-Diciembre del 2016.

4.2.- ESPECÍFICOS

1. Evaluar la aplicación por parte de los médicos de las Reglas de Ottawa en la atención a pacientes que acuden con trauma de tobillo y medio pie al servicio de Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito en el período de Noviembre-Diciembre del 2016.
2. Medir la frecuencia de radiografías sin diagnóstico de fractura y su relación con la aplicación de las Reglas de Ottawa para trauma de tobillo y medio pie en el servicio de Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito en el período de Noviembre-Diciembre del 2016.
3. Evaluar conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa en los médicos de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito en el período de Noviembre-Diciembre del 2016.

5.- MARCO CONCEPTUAL

5.1.- ANATOMÍA DEL TOBILLO

El tobillo es una articulación que se encuentra formada por la superficie articular de la tibia distal, extremo distal del peroné y el astrágalo, las estructuras mencionadas se encuentran unidas por los ligamentos colaterales y sindesmosis tibio peronea inferior. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

Tibia

Su extremo distal presenta 5 caras. (Henri Rouvière, 2005)

- Cara anterior: Es convexa y lisa.
- Cara posterior: Por donde pasa el tibial posterior y flexor propio del dedo gordo.
- Cara externa: Tiene un canal limitado por dos ramas de bifurcación del borde externo de la tibia, corresponde al extremo inferior del peroné.
- Cara interna: Se extiende hacia abajo por una apófisis triangular y aplanada de afuera hacia adentro, se la denomina maléolo interno. El maléolo interno presenta en su cara externa una superficie articular para la faceta del astrágalo, en su vértice una escotadura donde se inserta el ligamento lateral interno de la articulación tibiotarsiana y en su borde posterior un canal por donde pasan los tendones del tibial posterior y del flexor común de los dedos.
- Cara inferior: Está formada por una superficie articular que corresponde a la garganta de la polea astragalina, que se extiende por dentro con la superficie articular del maléolo interno.

Peroné

Su extremo distal forma el maléolo externo. (Henri Rouvière, 2005)

- Cara interna: Posee una faceta articular que se une a una superficie del astrágalo, por detrás de la misma se inserta el fascículo posterior del ligamento lateral externo.

Astrágalo

Se articula por arriba con los huesos de la pierna, por abajo con el calcáneo y por delante con el escafoides. Está conformado por tres partes: cuerpo, cabeza y cuello. Posee seis caras: (Henri Rouvière, 2005)

- Cara superior: Posee una superficie articular denominada polea astragalina, la cual se articula con la tibia.
- Cara inferior: Se articula con el calcáneo mediante dos carillas articulares, una anterior interna y convexa y una posterior externa y cóncava.
- Caras laterales: Cada una de estas se articula con el maléolo correspondiente. La superficie articular interna o tibial se inserta fascículos del ligamento lateral interno. La superficie externa o peronea posee una forma triangular.
- Cara anterior: Se articula con el escafoides, forma la cabeza del astrágalo.
- Cara posterior: Posee un canal por el cual pasa el tendón del flexor propio del dedo gordo.

Sindesmosis tibioperonea

Unidas por un ligamento interóseo el cual ayuda a mantener los maléolos continuos al astrágalo. Esta articulación está reforzada por delante y por detrás por los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior. El ligamento transverso se origina en la fosa maleolar del peroné junto con el ligamento peroneoastragalino posterior de la articulación del tobillo y se extiende por detrás del astrágalo. (O'Rahilly & Gardner, 1989).

Los ligamentos tibiales poseen un eje excéntrico de rotación, por lo que se mantienen en posición neutral debido a que las fibras se encuentran tensas, en la flexión plantar se relajan las fibras posteriores y en la dorsiflexión las fibras anteriores. Los ligamentos peroneos poseen un eje de rotación central por lo que en la flexión plantar y en la dorsiflexión las fibras se encuentran tensas. (Cailliet, 2006)

El ligamento peroneoastragalino anterior se origina en el margen anterior del maléolo lateral y se inserta en la región anterior del astrágalo a nivel del cuello. El ligamento peroneoastragalino posterior presenta forma de abanico y patrón estriado, tiene su origen en el extremo más distal del peroné, a nivel de la fosa retromaleolar, y se inserta en el tubérculo lateral del astrágalo. El ligamento peroneocalcáneo se origina del ápex del maléolo lateral y desciende verticalmente hacia un pequeño tubérculo en el calcáneo, en los cortes coronales se ve como una banda hipointensa, profunda y anterior a los tendones peroneos. El ligamento tibioastragalino su inserción proximal se inicia en la punta del tubérculo anterior del maléolo tibial y se extiende hasta el tubérculo posterior, se inserta en el tubérculo medial del astrágalo. (Zaragoza & Fernández, 2013)

Articulación Tibioastragalina

Es una articulación troclear entre el extremo distal de la tibia y el peroné y por otro lado la tróclea del astrágalo, la tibia y el peroné forman una mortaja dentro de la cual se mueve el astrágalo. La cápsula articular se encuentra reforzada por varios ligamentos, el engrosamiento de la cápsula en su lado interno está constituido por el ligamento deltoideo; que se inserta por arriba en el maléolo interno y por abajo en el astrágalo, escafoides y calcáneo; la parte intermedia de este ligamento se extiende hacia abajo hasta el sustentaculum tali. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

En la parte externa de la articulación se encuentran tres ligamentos a los que se les denomina ligamento externo los cuales son el ligamento peroneoastragalino anterior, ligamento peroneoastragalino posterior y ligamento calcaneoperoneo. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

Los ligamentos interno y externo evitan el deslizamiento del astrágalo hacia adelante y atrás, pero permiten la flexión tanto dorsal como plantar. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

Dentro de esta articulación presenta los siguientes músculos.

Tibial Anterior

Se encuentra en la cara externa de la tibia, es el músculo más interno de la región. Se origina en el tubérculo de Gerdy, en la cara externa de la tuberosidad anterior, en la mitad superior de la cara externa de la tibia, en el cuarto superior de la cara profunda de la aponeurosis tibial, en la parte interna y superior del ligamento interóseo, en el tabique fibroso que le separa del extensor común.

Estas fibras convergen en un solo tendón aplanado y grueso el cual pasa por el ligamento anterior de la garganta del pie y termina en la cara interna del primer cuneiforme y en la parte interna del extremo posterior del primer metatarsiano. (Henri Rouvière, 2005)

Extensor propio del dedo gordo

Ubicado por fuera del tibial anterior se origina en la parte media de la cara interna del peroné y de una porción del ligamento interóseo. Las fibras musculares pasan por el ligamento anular anterior de la garganta del pie y termina en la base de la segunda falange del dedo gordo. (Henri Rouvière, 2005)

Extensor común de los dedos

Se sitúa fuera del extensor propio. Se origina de la tuberosidad externa de la tibia por fuera y detrás de la inserción del tibial anterior, del tabique que la separa del tibial anterior, de la cara anterior del ligamento interóseo, de la cara interna del peroné, del tabique fibroso que le separa del peroneo lateral largo, en el cuarto superior de la cara profunda de la aponeurosis. Las fibras convergen en un tendón que pasa por la garganta del pie por el ligamento anular anterior y se divide en cuatro tendones para cada uno de los últimos cuatro dedos. (Henri Rouvière, 2005)

Peroneo anterior

Se sitúa por fuera de la parte inferior del extensor común. Se origina del tercio inferior de la cara interna del peroné, del tabique que lo separa de los peroneos laterales, de la cara anterior del ligamento interóseo. Las fibras convergen a un

tendón que atraviesa el ligamento anular y termina en la cara dorsal del extremo posterior del quinto metatarsiano. (Henri Rouvière, 2005)

Peroneo lateral largo

Se extiende de la parte superior de la pierna al borde interno del pie, se sitúa en la cara externa de la pierna y luego en la región plantar. Se origina en la tuberosidad externa de la tibia, en la cara anterior de la cabeza del peroné, en el tercio superior de la cara externa del peroné, en los tabiques aponeuróticos que le separan de los extensores por delante, del sóleo y flexor largo del dedo gordo por detrás. Las fibras convergen en un tendón que pasa por detrás del maléolo externo, delante de la cara externa del calcáneo, va por el borde externo del cuboides y atraviesa la planta del pie para fijarse en el extremo posterior del primer metatarsiano. (Henri Rouvière, 2005)

Peroneo lateral corto

Cubierto por el peroneo lateral largo. Se origina en los dos tercios inferiores de la cara externa del peroné y de los tabiques fibrosos que le separan de los extensores y del peroneo corto por delante, del flexor propio del dedo gordo por detrás. Las fibras convergen en un tendón que cubre el peroneo largo este tendón va por detrás del maléolo externo y se fija en la apófisis del quinto metatarsiano. (Henri Rouvière, 2005)

Tibial posterior

Se sitúa por fuera del flexor común, se origina por dentro en la parte externa de la cara posterior de la tibia, por fuera en la cara interna del peroné por detrás de la cresta interósea, en el ligamento interóseo entre las inserciones óseas tibial y

peronea, en un tabique fibroso que lo separa del flexor largo propio del dedo gordo. Las fibras convergen para insertarse en las caras laterales de un tendón que pasa por encima del maléolo interno, luego por dentro del tendón flexor común y se inserta en el tubérculo del escafoides y en la cara inferior de los cuneiformes, cuboides y del segundo, tercero y cuarto metatarsianos en sus extremos posteriores. (Henri Rouvière, 2005)

Flexor común de los dedos

Se inserta en la parte interna de la cara posterior de la tibia, en un tabique fibroso que le separa por fuera del tibial posterior. Las fibras convergen en un tendón que rodea la cara posterior del maléolo interno y pasa por debajo de la apófisis menor del calcáneo, luego el tendón atraviesa la planta del pie y se divide en cuatro tendones para los últimos cuatro dedos. (Henri Rouvière, 2005)

Flexor propio del dedo gordo

Se sitúa por fuera del tibial posterior. Se origina en los dos tercios inferiores de la cara posterior del peroné, en los tabiques fibrosos que le separan del tibial posterior por dentro y de los peroneos por fuera. Las fibras convergen en un tendón que pasa por la cara posterior de la tibia y del astrágalo hasta llegar a la región plantar donde se inserta en la segunda falange del dedo gordo. (Henri Rouvière, 2005)

5.2.- BIOMECÁNICA DEL TOBILLO

El tobillo es una articulación de gran congruencia, que posee una fina capa de cartílago, el grosor medio del cartílago es de 1,6 milímetros. Es una articulación que soporta la mayor parte del peso del cuerpo humano. La movilidad de esta

articulación se realiza en plano sagital. El rango de flexo extensión es de 43° - 63°, y para una marcha adecuada se necesita 10° de flexión dorsal y 20° de flexión plantar, además es importante conocer que la rotación del astrágalo es de 10° dentro de la mortaja del tobillo, lo que le convierte en una articulación biplanar. En el segundo ciclo de la marcha esta articulación permite el paso de la carga del peso corporal hacia el antepié. Cuando el talón toca el suelo existe una flexión plantar dada por la articulación de Chopart la cual permite el contacto del antepié con el suelo, posterior a esto el talón se eleva y la carga pasa hacia el antepié aumentando la carga en las articulaciones del mediopié. (Sous Sánchez, Navarro Navarro, Navarro García, Brito Ojeda, & Ruiz Caballero, 2011)

Complejo articular periastragalino

Es un complejo articular el cual está conformado por las articulaciones: tibioperoneoastragalino, mediotarsiana, y tarsometatarsiana. Estas articulaciones mediante la rotación axial de la rodilla le dan tres ejes, los mismo que permiten orientar la bóveda plantar en todas las direcciones, estos 3 ejes son perpendiculares entre sí cuando el pie se encuentra en una posición de referencia. (Sous Sánchez et al., 2011)

Eje transversal: Corresponde a la articulación tibiotarsiana el mismo que pasa por los dos maléolos. Proporciona movimientos de flexoextensión del pie dentro del plano sagital.

Eje longitudinal de la pierna: Es vertical, proporciona movimientos de abducción y aducción del pie dentro del plano transversal, con la ayuda de la rotación axial de la rodilla flexionada.

Eje longitudinal del pie: Es horizontal, proporciona orientación a la planta del pie hacia abajo, afuera y adentro en el plano sagital.

Articulación tibioperoneoastragalina

Es una articulación de tipo troclear debido a que el astrágalo se moviliza en forma de tróclea por su cara superior dentro de la mortaja tibioperonea formado por la sindesmosis entre la tibia y el peroné. Esta articulación es fortalecida mediante un sistema de contención ósea y de retención capsuloligamentosa con el fin de impedir movimientos de varo y valgo del astrágalo.

La polea astragalina se compone de tres partes una superficie superior y dos superficies laterales. La tróclea astragalina se asemeja a un cilindro de 105° en plano horizontal y tiene forma de cuña más ancha por delante que por detrás. Debido a la forma de cuña los planos que pasan por los bordes laterales de la tróclea son convergentes hacia atrás y forman un ángulo hacia delante de unos 5° . (Sous Sánchez et al., 2011)

La mortaja tibio peronea cubre un ángulo de 65° ; en la marcha normal el tobillo recorre 20° lo cual le otorga valor a esta articulación. Esta articulación se mantiene estable por la presencia de los dos maléolos y sus conexiones ligamentosas al tarso. (Sous Sánchez et al., 2011)

Esta articulación tiene un eje de movimiento oblicuo en relación con el pie, este eje se sitúa en rotación externa con respecto al eje articular de la rodilla. Su orientación constituye un ángulo de alrededor de 8° con el plano transversal y de 6° con el plano frontal. La inclinación del eje le permite al tobillo realizar movimientos de flexión dorso plantar del pie y un desplazamiento asociado del

astrágalo en el plano horizontal, este desplazamiento produce movimientos de aducción en la flexión plantar y de abducción en la dorsiflexión. (Sous Sánchez et al., 2011)

La planta del pie es perpendicular al eje de la pierna mediante esto la flexión dorsal es un movimiento que aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna, la extensión de la articulación tibiotalariana aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna. (Sous Sánchez et al., 2011)

La extensión tiene un rango de 30° a 50° mientras que la flexión tiene un rango de 30° a 20°. Para la función normal del tobillo se requiere como mínimo como 10° de flexión dorsal y 20° de flexión plantar, en la extensión la distancia entre los maléolos aumenta mínimamente de 0.2 a 1.8 milímetros con carga y de 0 a 1.6 milímetros sin carga, todo esto ocurre cuando el tobillo pasa de la flexión plantar total a posición neutra. (Sous Sánchez et al., 2011)

Requerimientos funcionales de la articulación tibioperoneoastragalina

La articulación tibioperoneoastragalina y el pie se asemejan a una palanca. El punto de apoyo está dado por el apoyo metatarsiano, la resistencia constituye el peso del cuerpo transmitido por la tibia al pie mediante la articulación del tobillo y la fuerza del tendón de Aquiles mediante su inserción en el calcáneo. (Sous Sánchez et al., 2011)

Al apoyar el talón, los músculos extensores evitan la caída del antepié y esto produce aumento de la presión articular de aproximadamente el doble del peso corporal. Al apoyar la planta del pie no se produce ningún momento de torsión

por lo que la presión articular no varía. Al apoyar los dedos del pie la presión articular es tres veces mayor al peso corporal. (Sous Sánchez et al., 2011)

En la fase de apoyo la pinza tibioperonea unida por la sindesmosis inferior se aprieta contra el astrágalo dejando libre a los ligamentos sindesmasles que están sometidos a fuerzas considerables. En la fase de pedestación el eje transversal de la articulación tibioperoneoastragalina rota hacia adentro pero no alcanza el plano frontal, esto bloquea la tendencia al valgo mediante la fuerza muscular y tensión del ligamento deltoideo, al mismo tiempo los músculos extensores, el cuádriceps femoral y los elevadores del arco plantar amortiguan las fuerzas impulsoras de manera elástica mediante el complejo maléolo peroneo sindesmosis tibial posterior. (Sous Sánchez et al., 2011)

En la fase de impulsión la articulación tibioperoneoastragalina rota externamente lo cual produce fuerzas musculares internas que se descargan en el maléolo peroneo y se transmiten a la superficie de carga distal de la tibia. (Sous Sánchez et al., 2011)

La fase de ataque del suelo con el talón es una fase crítica debido a que las fuerzas de presión alcanzan valores elevados, es por esto que si la articulación tibioperoneoastragalina experimenta un momento de torsión durante esta fase debido a un mal apoyo sufre una fractura maleolar. (Sous Sánchez et al., 2011)

Articulaciones peroneotibiales

La primera articulación es la peroneotibial, es una sindesmosis que está unida indirectamente a los dos huesos, los mismos que se encuentran separados por un tejido celuloadiposo. La carilla tibial interna es sagital, mientras que la peronea

externa es oblicua hacia adelante y afuera, por lo tanto el ancho de la polea astragalina es más pequeña que por delante con una diferencia de 5 milímetros. La separación intermaleolar debe variar mínimo en la extensión y máximo en la flexión para así mantener juntas las dos carillas de la polea astragalina. Este movimiento de separación y aproximación de los maléolos va continuado de un movimiento de rotación axial del maléolo externo, con ayuda del ligamento peroneotibial anterior. El peroné se encuentra unido a la tibia por fibras oblicuas hacia abajo y afuera de la membrana interósea, al momento que se separa de la tibia asciende ligeramente, y a la vez que desciende se aproxima a la misma produciendo movimientos verticales. (Sous Sánchez et al., 2011)

La articulación peroneotibial superior es una artrodia, la cual pone en contacto dos superficies algo convexas. En la flexión del tobillo la carilla peronea se desliza hacia arriba y se produce la separación de los maléolos y una rotación interna mientras que en la extensión del tobillo los movimientos son inversos. (Sous Sánchez et al., 2011)

Estabilidad del tobillo

La articulación tibioperoneoastragalina mantiene su estabilidad por sus superficies articulares, ligamentos, cápsula articular y ligamentos interóseos. Cuando el tobillo se mueve en plano sagital el astrágalo rota y se desliza al igual que el pilón tibial. La flexión plantar del tobillo se da con la rotación interna del astrágalo mientras que la flexión dorsal produce la rotación externa del mismo. La dorsiflexión del tobillo produce la rotación externa y traslación posterolateral del peroné mediante un movimiento vertical. El desplazamiento del astrágalo

disminuye el área de contacto y aumenta la carga en las áreas de contacto.
(Sous Sánchez et al., 2011)

El peroné brinda estabilidad y ayuda a prevenir el desplazamiento del astrágalo por las estructuras ligamentarias que se insertan en este hueso, los cuales permiten realizar movimientos lateromediales, rotación interna, externa y un movimiento de descenso vertical activo por medio de los flexores del pie lo cual ayuda a brindar una mayor estabilidad de la articulación tibioperoneoastagalina.
(Sous Sánchez et al., 2011)

La resistencia de esta articulación está determinada por el cierre anatómico de la mortaja, y la estabilidad de la región maleolar externa dada por: longitud normal del peroné, relación normal entre peroné e incisura tibial, suficiencia de los ligamentos de la sindesmosis (ligamento peroneotibial anterior, ligamento peroneotibial posterior y membrana interósea).

Estabilidad de la articulación tibioperoneoastagalina anteroposterior

La estabilidad de esta articulación se da por la acción de la gravedad que ejerce el astrágalo sobre la tibia, cuyos bordes anterior y posterior actúan como barreras para impedir que la polea se escape hacia adelante o hacia atrás cuando el pie extendido contacta el suelo.

Los ligamentos laterales producen coaptación pasiva mientras que los músculos producen la coaptación activa de esta articulación. Los movimientos de flexoextensión de la articulación tibioperoneoastagalina están dado por: (Sous Sánchez et al., 2011)

- Factores óseos: Durante flexión máxima la cara superior del cuello del astrágalo choca contra el margen anterior de la superficie tibial. La parte anterior de la cápsula está cubierta del pinzamiento, al ser desplazada por la tensión de los flexores, gracias a las adherencias que establece con las vainas de los mismos. En la extensión, los tubérculos posteriores del astrágalo, sobre todo el externo, deslizan con el margen posterior de la superficie tibial. La cápsula está protegida del pinzamiento por un mecanismo igual al de la flexión.
- Factores capsuloligamentosos: Durante la flexión, la parte posterior de la cápsula se encuentra tensionada, al igual que los haces posteriores de los ligamentos laterales. En la extensión, se tensan la parte anterior de la cápsula y los haces anteriores.
- Factores musculares: Durante la flexión intervine la resistencia tónica del músculo tríceps sural, de forma que una retracción muscular puede limitar la flexión.

Estabilidad de la articulación tibioperoneoatragalina transversal

La estabilidad de esta articulación está dada por un acoplamiento entre la espiga astragalina y la mortaja tibioperonea. Cada maléolo sujeta lateralmente al astrágalo siempre que la distancia entre el maléolo externo y el interno permanezca intacta. Los ligamentos laterales interno y externo bloquean movimientos de balanceo del astrágalo sobre su eje longitudinal. La estabilidad lateromedial está dada por los maléolos y los ligamentos que se insertan en los mismos, la estabilidad en el plano sagital está dada únicamente por los ligamentos. Debido a la inserción de los ligamentos en los maléolos se produce

tensión durante la flexoextensión y esto brinda estabilidad rotacional. (Sous Sánchez et al., 2011)

5.3.- ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN SUBASTRAGALINA

Es una articulación entre el astrágalo y el calcáneo, se sitúa por atrás del canal del tarso. Los bordes articulares se encuentran unidos por una corta cápsula que se engruesa a cada lado. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

Calcáneo

En su parte superior se articula con el astrágalo y por delante con el cuboides.

Posee seis caras: (Henri Rouvière, 2005)

- Cara superior: Compuesta de dos partes, una anterior la cual presenta dos superficies articulares, que corresponde a la cara inferior del astrágalo y forma un conducto oblicuo llamado astragalocalcáneo. La parte posterior es rugosa, convexa transversalmente y cóncava de adelante hacia atrás.
- Cara inferior: Posee tres tuberosidades una anterior, y dos posteriores.
- Cara interna: Compuesta de un canal limitado por atrás y abajo por la tuberosidad interna de la cara inferior, por delante y arriba por una eminencia en continuidad con la cara superior del hueso denominada apófisis menor.
- Cara externa: Tiene por delante un tubérculo el cual separa el peroneo lateral largo del canal del peroneo corto. Sobre este tubérculo se encuentra una eminencia que se forma por la inserción del fascículo

peroneo calcáneo del ligamento lateral externo de la articulación tibiotalariana.

- Cara posterior: Se inserta el tendón de Aquiles.
- Cara anterior: Tiene una superficie articular para el cuboide.

Ligamentos del seno del tarso

Son los astragalocalcáneos, corresponden con el ligamento astragalocalcáneo y el ligamento cervical, que son extracapsulares. (Zaragoza & Fernández, 2013)

Ligamento astragalocalcáneo

Se localiza entre los surcos del astrágalo y el calcáneo, tiene un papel importante en la estabilidad de la articulación subastragalina. (Zaragoza & Fernández, 2013)

Ligamento cervical

Se origina en el cuello del astrágalo a nivel del tubérculo inferolateral y se inserta en la superficie ventral y medial del calcáneo. (Zaragoza & Fernández, 2013)

5.4.- BIOMECÁNICA DE LA ARTICULACIÓN SUBASTRAGALINA

Esta articulación se forma por la porción inferior del astrágalo y la porción dorsal del calcáneo. La superficie posterior del calcáneo y la cabeza del astrágalo forman un ovoide convexo mientras que la superficie media y anterior del calcáneo y la superficie navicular del astrágalo son ovoides cóncavos; debido a esto el deslizamiento de la superficie convexa sobre la cóncava produce un giro, translación y rodamiento hacia el lado opuesto al movimiento, mientras que el deslizamiento de la superficie cóncava sobre la convexa el movimiento de

rodamiento junto a la translación y el giro posee la misma dirección del movimiento. (Caballero Ruiz, 2012)

La articulación subastragalina tiene un movimiento dentro de un mismo eje, de orientación oblicua y pasa por la región posterolateral del calcáneo perpendicular al seno del tarso y sale por la zona superomedial del cuello del astrágalo. Este eje forma un ángulo de 42° con el plano transversal y de 16° con el sagital. La orientación oblicua del eje produce movimientos de flexión plantar – supinación – aducción en conjunto denominado inversión, flexión dorsal – pronación – abducción en conjunto denominado eversión. (Sous Sánchez et al., 2011)

La superficie articular posterior del calcáneo tiene una inclinación de 65° y mientras mayor sea esta inclinación mayor componente de flexión plantar se produce en el movimiento. La superficie articular posterior del astrágalo tiene una declinación de 37° , mientras mayor sea esta declinación la superficie articular se orientará longitudinalmente lo cual aumenta la flexión dorsoplantar. Mientras menor sea el ángulo de declinación la orientación es más transversa y aumenta el movimiento de pronación – supinación. (Sous Sánchez et al., 2011)

El pie se encuentra alineado perfectamente con el astrágalo gracias a que las superficies articulares posteriores de la articulación subastragalina se corresponden a la perfección donde la carilla del cuello del astrágalo descansa sobre la carilla de la apófisis menor del calcáneo y la carilla media de la cabeza del astrágalo descansa en la carilla horizontal de la apófisis mayor, esta posición es estable gracias a la gravedad y se puede mantener durante largo tiempo gracias a la congruencia de esta articulación. (Sous Sánchez et al., 2011)

En la articulación tibioperoneoastragalina se produce movimientos de flexión dorsoplantar, en la articulación subastragalina se producirá movimientos de rotación o abducción – aducción en mayor proporción. (Sous Sánchez et al., 2011)

Requerimientos funcionales de la articulación subastragalina

La articulación subastragalina presenta un rango de movimiento de 5° a 10° para la eversión y 30° para la inversión. Durante la marcha la articulación subastragalina se encuentra sometida a carga, el astrágalo será el encargado de la mayor parte de movimiento que se produce en los planos sagital y transversal, el calcáneo solo realiza movimientos en plano frontal. En la marcha, con el apoyo del talón y la resistencia del suelo que genere a los desplazamientos del calcáneo, este permanece bloqueado para generar movimientos que no sean supinación o pronación, el astrágalo produce movimiento de dorsiflexión y abducción con respecto al calcáneo durante la inversión y al mismo tiempo es el encargado del desplazamiento en flexión plantar y aducción en el transcurso de la eversión del pie. (Sous Sánchez et al., 2011)

5.5.- ANATOMÍA DEL PIE

Tarso

Formado por 7 huesos, distribuidos en dos segmentos: anterior o metatarsiano y posterior o tibial. (Henri Rouvière, 2005)

Segmento posterior del tarso: constituido por el astrágalo y el calcáneo.

Segmento anterior del tarso: constituido por el escafoides, cuneiformes, cuboides y metatarsianos.

Escafoides

Posee dos caras: (Henri Rouvière, 2005)

- Cara posterior: Se articula con la cabeza del astrágalo.
- Cara anterior: Se divide por dos crestas en tres segmentos que se articulan con los tres cuneiformes. La circunferencia del hueso se continua por dentro con el tubérculo del escafoides y por fuera tiene una superficie articular para el cuboides.

Cuneiformes

Son tres, se ubican por delante del escafoides y articulados entre sí. Cada uno tiene forma de una cuña. (Henri Rouvière, 2005)

- Primer cuneiforme (Mayor): Se articula por detrás con la superficie anterior del escafoides, por delante con el primer metatarsiano. En su cara interna posee dos segmentos articulares uno posterior que se articula con el segundo cuneiforme y otro anterior que se articula con el segundo metatarsiano.
- Segundo cuneiforme (Menor): Se articula por detrás con la superficie anterior del escafoides, por delante con el segundo metatarsiano, por dentro con el primer cuneiforme y por fuera por el tercer cuneiforme.
- Tercer cuneiforme (Mediano): Se articula por detrás con la superficie anterior del escafoides, por delante con el tercer metatarsiano, por dentro

con el segundo cuneiforme y segundo metatarsiano y por fuera con el cuboides y el cuarto metatarsiano.

Cuboides

Posee cinco caras: (Henri Rouvière, 2005)

- Cara dorsal: Rugosa e inclinada hacia fuera.
- Cara plantar: Presenta un canal por donde pasa el peroneo lateral largo. Este canal está limitado por detrás por la cresta cuboidea.
- Cara posterior: Se articula con el calcáneo.
- Cara anterior: Se articula con el cuarto y quinto metatarsiano.
- Cara interna: Se articula con el tercer cuneiforme.

Metatarsianos

Compuesto por cinco huesos largos. Se articulan por detrás con la segunda fila del tarso, por delante con las primeras falanges. Se los denomina de adentro hacia fuera, presentan un cuerpo y dos extremos. El extremo posterior presenta una superficie articular que corresponde a los huesos del tarso y facetas articulares laterales que se articulan con los metatarsianos próximos. El extremo anterior termina por una superficie articular amplia por el lado plantar, a los lados se encuentran tubérculos donde se insertan los ligamentos. (Henri Rouvière, 2005)

Quinto metatarsiano: Su extremo superior es aplanado de arriba abajo; este extremo se prolonga hacia abajo y afuera por una apófisis, el tubérculo del quinto metatarsiano. (Henri Rouvière, 2005)

Articulación astragalocalcaneoescafoidea

Componente de la articulación transversa del tarso, similar a una enartrosis la cabeza del astrágalo se encuentra en una cavidad formada por el escafoides por delante, por abajo el calcáneo y el ligamento calcaneoescafoideo plantar entre los dos, el mismo que une el sustentaculum tali con el escafoides y completa la cavidad. Por debajo del ligamento calcaneoescafoideo se encuentra el tendón tibial posterior. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

Articulación calcaneocuboidea

Conforma la articulación transversa del tarso, los dos huesos están juntos por una cápsula y el ligamento bifurcado, ligamento plantar largo, ligamento calcaneocuboideo plantar o plantar corto. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

Articulaciones cuneocuboidea, intercuneiformes, cuneoescafoidea

La articulación cuneocuboidea y las dos intercuneiformes son artrodias, que se mantienen juntas por los cortos ligamentos plantares, dorsales e interóseos. La articulación cuneoescafoide es una artrodia entre los cuneiformes y el escafoides, su cartílago articular presenta carillas para los cuneiformes. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

Articulaciones tarsometatarsianas e intermetatarsianas

El primer cuneiforme y el primer metatarsiano tienen una cavidad articular independiente. Las cavidades de las articulaciones cuneometatarsianas intermedia y externa se comunican con las articulaciones intercuneiformes y cuneoescafoideas. El segundo metatarsiano se inserta en una cavidad que se

compone por los tres cuneiformes. Existe solo una cavidad para la articulación entre el cuboides y el cuarto y quinto metatarsiano. Las articulaciones tarsometatarsianas permanecen juntas por cápsulas articulares y ligamentos plantares, dorsales, e interóseos. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

Articulaciones intermetatarsianas

Las bases del primero y segundo metatarsianos no presentan articulaciones entre sí. El resto de articulaciones están unidas por ligamentos plantares y dorsales, así como por ligamentos interóseos. (O'Rahilly & Gardner, 1989)

5.6.- ESGUINCE DE TOBILLO

Epidemiología

Las lesiones de tobillo se encuentran entre las más comunes en los centros de atención primaria y en los servicios de emergencia. Los esguinces de tobillo forman parte de un alto porcentaje de estas lesiones. (Boruta, Bishop, Braly, & Tullos, 1990)

Aproximadamente un 85% de las lesiones de tobillo constituyen los esguinces. Alrededor de un 7% a un 15% de las consultas en los servicios de emergencia representan los esguinces de tobillo. 78% de los esguinces son de ubicación externa, 4% son internos y las lesiones de la sindesmosis representan un 16%.

Mecanismo de lesión

Esguince lateral

El principal mecanismo de lesión se produce cuando existe una supinación del tobillo, esto causa un daño a los ligamentos peroneoastragalino anterior, ligamento peroneo calcáneo y el ligamento peroneoastragalino posterior. El ligamento que se lesiona en la mayor parte de los casos es el ligamento peroneoastragalino anterior. Para que exista una lesión combinada de ligamento peroneoastragalino anterior y ligamento peroneo calcáneo se necesita de un trauma con mayor carga lo cual produce una inestabilidad de la articulación del tobillo. La lesión única del ligamento peroneo calcáneo es poco frecuente y se necesita de un trauma con mayor carga para que se lesionen los tres ligamentos antes mencionados. (Nitz, Dobner, & Kersey, n.d.)

Esguince medial

El principal mecanismo de lesión se produce cuando existe pronación forzada del tobillo la misma que lesiona el ligamento deltoideo, además se puede producir cuando existe fractura por avulsión del maléolo medial debido a la fuerza ejercida en este movimiento.

Esguince sindesmótico

Los principales mecanismos de lesión se producen cuando existen dorsiflexión o pronación del tobillo, donde existe daño de los ligamentos tibioperoneo anterior, tibioperoneo posterior, ligamento transverso y la membrana interósea.

Clasificación

Grado 1: Ligero estiramiento de un ligamento. Se presenta edema y sensibilidad leve, no se acompaña de inestabilidad articular por lo que el paciente es capaz de soportar su propio peso y caminar con mínimo dolor.

Grado 2: Desgarro incompleto de un ligamento. Se presenta dolor moderado, edema, equimosis y sensibilidad moderada. Se produce una moderada inestabilidad articular con disminución de la función y movimiento. Soportar el propio peso y caminar son dolorosos.

Grado 3: Desgarro completo de un ligamento los pacientes presentan dolor intenso, edema y equimosis, existe una inestabilidad mecánica y la pérdida significativa de la función y del movimiento. Incapacidad para soportar el peso y caminar.

Diagnóstico:

Es de gran importancia realizar una historia clínica adecuada en la cual se evalúa: mecanismo de lesión, deambulación, lesiones previas. En el examen físico se debe palpar todo el peroné, la tibia, el pie y el tendón de Aquiles, además buscar signos de edema y equimosis. (McKay, Goldie, Payne, & Oakes, 2001)

Para el previo diagnóstico por imagen es de gran importancia conocer y aplicar las Reglas de Ottawa las cuales constan de los siguientes parámetros clínicos:

- Dolor a la palpación ósea en los 6 cm distales del borde medio del maléolo lateral.

- Dolor a la palpación ósea en los 6 cm distales del borde medio del maléolo medial.
- Dolor a la palpación en la base del quinto metatarsiano.
- Dolor a la palpación del escafoides.
- Incapacidad para mantener el peso inmediatamente después de ocurrido el trauma y al consultar en la sala de emergencias, definiendo aquella como la imposibilidad de dar cuatro pasos sin ayuda.

En ciertas circunstancias no es posible aplicar las Reglas de Ottawa: pacientes intoxicados, con sensibilidad periférica disminuida.

Si no presenta una recuperación adecuada en un período de seis a ocho semanas se solicitará una resonancia magnética para detectar fracturas de la cúpula talar y de la sindesmosis. (Nikken et al., 2005)

Tratamiento

El objetivo del tratamiento es disminuir la inflamación, para lo cual el tratamiento temprano debe incluir: reposo, hielo, compresión y elevación los primeros dos a tres días. (Massey, Derry, Moore, & McQuay, 2010). Se puede administrar fármacos antiinflamatorios no esteroideos de forma tópica u oral. (Sloan, Hain, & Pownall, 1989)

5.7.- FRACTURAS DE TOBILLO

Epidemiología y factores de riesgo

Cada año se presenta alrededor de 187 fracturas por cada 100.000 personas. El mayor porcentaje de fracturas de tobillo son las fracturas a nivel de los maléolos

del 60 al 70% representan las fracturas unimaleolares, del 15 al 20% representan las fracturas bimaleolares y del 7 al 12% representan las fracturas trimaleolares. (Daly, Fitzgerald, Melton, & Ilstrup, 1987) La prevalencia de fracturas es mayor en hombres cuando son adultos jóvenes, mientras que en los grupos de 50 a 70 años la prevalencia es mayor en las mujeres. (Jensen, Andresen, Mencke, & Nielsen, 1998). Las fracturas de tobillo se han asociado con personas con alto índice de masa corporal y tabaquismo, mientras que la densidad ósea es un factor de riesgo. (Valtola et al., 2002)

Mecanismo de lesión

Las lesiones de tobillo se producen mediante fuerzas de flexión llamadas lesiones en supinación o pronación. Las lesiones en supinación producen estiramiento de las estructuras laterales del tobillo y compresión medial. Las lesiones en pronación producen estiramiento medial y compresión lateral. El estiramiento de las estructuras que se fracturan se produce antes de que exista compresión de las mismas. Las fuerzas de rotación son un contribuyente para producir fracturas de tobillo debido a que producen mayor estrés en las estructuras de apoyo. (Koehler & Eiff, 2015)

Fracturas maleolares

Las fracturas del maléolo lateral y maléolo medial se denominan fracturas bimaleolares; estas por lo general son fracturas de tipo inestable. Las fracturas trimaleolares se producen por una fractura bimaleolar más una fractura de maléolo posterior; estas fracturas son inestables y se producen por lesión de mayor carga, poseen mayor riesgo de complicaciones. (Koehler & Eiff, 2015)

Clínica

Es muy importante conocer el mecanismo de lesión para realizar una adecuada historia clínica donde se debe evaluar los siguientes parámetros: sitio del dolor, duración de la lesión, síntomas neurovasculares, capacidad para soportar peso, antecedentes de lesiones y comorbilidades. (Koehler & Eiff, 2015)

En el examen físico se debe tomar en cuenta la deformidad, edema, lesiones de la piel, el edema no es un signo que indique fractura. (Koehler & Eiff, 2015)

En la fractura estable se encuentra aislado el maléolo medial, lateral o posterior, no existe desplazamiento y no hay lesión ligamentosa. En la fractura inestable existe la presencia de dos o más lesiones significativa. (Koehler & Eiff, 2015)

Diagnóstico

Previo a la solicitud de radiografías es de gran importancia conocer las Reglas de Ottawa para trauma de tobillo, se ha observado que los pacientes que no cumplen con estos criterios clínicos es poco probable que presenten una fractura, con esto disminuyen las radiografías innecesarias. (Markert, Walley, Guttman, & Mehta, 1998)

Para la solicitud de radiografías ante la sospecha de una fractura se deben solicitar las siguientes proyecciones radiográficas anteroposterior, lateral y en mortaja.

Tratamiento

Se debe conocer el tipo de lesión, mecanismo de producción, y la edad del paciente. Gran parte de las lesiones pueden ser tratadas mediante reducción

cerrada, el mecanismo de reducción debe revertir el mecanismo de producción de la lesión. Las fracturas no desplazadas deben ser tratadas con una bota de yeso mediante un periodo de tiempo de cuatro a seis semanas con seguimiento clínico y radiográfico. Si no existe una adecuada evolución de la fractura se deberá realizar tratamiento quirúrgico. (Donken, Al-Khateeb, Verhofstad, & van Laarhoven, 2012)

5.8.- FRACTURA DEL NAVICULAR

Este tipo de lesiones afectan la posición y capacidad para deslizarse sobre el astrágalo lo cual afecta la función del pie. Estas lesiones se producen en deportes de alto impacto, traumatismos, accidentes de tránsito. (Bucholz & Eckman, 2003)

Mecanismo de lesión

Se produce por fuerzas directas e indirectas las cuales producen una ruptura de la superficie del navicular. Los golpes directos pueden provocar avulsiones hacia la periferia o aplastamientos en plano dorsal del pie. (Bucholz & Eckman, 2003)

La avulsión del navicular es producida por un golpe directo mientras que las fracturas de la tuberosidad son producidas en eversión forzada con contra resistencia del pie debido a la tracción del tibial posterior. (Bucholz & Eckman, 2003)

Clínica

Los pacientes presentan los siguientes signos y síntomas: deformidad de la bóveda plantar, pérdida de la función, dolor crónico, debilidad, dolor desaparece

con el reposo, aumento de la sensibilidad incremento del dolor con la actividad.
(COUGHLIN, 2002)

Diagnóstico

El diagnóstico debe ser guiado por una historia clínica adecuada y un minucioso examen físico del pie. Además se puede solicitar: radiografías en proyecciones anteroposterior, lateral y oblicua, tomografía computarizada cuando se sospecha de lesiones por sobrecarga y resonancia magnética ante la sospecha de lesiones en la tuberosidad. (Bucholz & Eckman, 2003)

Tratamiento

Todas las fracturas no desplazadas deben ser tratadas con una escayola corta por un período de seis a ocho semanas y con reposo total. La resolución quirúrgica se debe considerar en lesiones inestables o en fracturas que producen pérdida de la congruencia articular. (Bucholz & Eckman, 2003)

5.9.- FRACTURA DEL QUINTO METATARSIANO

Se producen por fuerzas directas mediante la caída de un objeto de gran peso sobre esta región. Existen dos tipos de fracturas por avulsión y fractura de Jones.
(Bucholz & Eckman, 2003)

Fractura por avulsión

Es la más frecuente, se produce por una lesión en la tuberosidad del quinto metatarsiano, el mecanismo de lesión se da por inversión la cual produce que exista una torsión hacia adentro del tobillo. (Pinney & Sangeorzan, 2001)

Fractura de Jones

Se produce en la unión metafisiodiafisaria, el mecanismo de lesión se produce por un excesivo esfuerzo, esfuerzo repetitivo o trauma. (Pinney & Sangeorzan, 2001)

Clínica

Ambos tipos de fractura presentan los siguientes signos y síntomas: dolor, edema, sensibilidad en la parte externa del pie, dificultad para la deambulación y equimosis. (Pinney & Sangeorzan, 2001)

Diagnóstico

El diagnóstico debe ser guiado por una historia clínica adecuada y un minucioso examen físico del pie. Además se puede solicitar: radiografías en proyecciones anteroposterior y oblicua. (Bucholz & Eckman, 2003)

Tratamiento

Todas las fracturas deben ser tratadas con una escayola corta por un período de seis a ocho semanas y con reposo total. La resolución quirúrgica se debe considerar en lesiones inestables o cuando no hay alivio de la sintomatología. (Bucholz & Eckman, 2003)

5.10.- REGLAS DE OTTAWA

En el año de 1992, Stiell inició el desarrollo de las reglas de decisión clínica para una adecuada solicitud de radiografías para pacientes con trauma agudo de tobillo y medio pie.

El primer estudio realizado se denominó “A Study to Develop Clinical Decision Rules for the Use of Radiography in Acute Ankle Injuries”, el objetivo de este estudio fue crear reglas de decisión clínica para ser más selectivos al momento de indicar una radiografía en pacientes con trauma agudo de tobillo y medio pie ante la sospecha de una fractura. (I G Stiell et al., 1992)

Se realizó un estudio prospectivo en los servicios de emergencia de dos hospitales de Ottawa en un tiempo de 5 meses. (I G Stiell et al., 1992). La muestra de este estudio fue de un total de 750 pacientes con trauma agudo de tobillo, donde se demostró:

Pacientes con edad mayor o igual a 55 años y trauma agudo de tobillo que acudían con dolor a nivel de los maléolos o incapaces de cargar peso después del traumatismo tenían una probabilidad alta de presentar fractura. Estos criterios presentaron una sensibilidad del 100% y una especificidad del 41.1% para el diagnóstico de fracturas, lo cual disminuyó en un 36% la solicitud de radiografías innecesarias. (I G Stiell et al., 1992)

Se encontró además que los pacientes con dolor óseo en el medio pie a nivel del quinto metatarsiano, cuboides y el navicular se asociaban con fractura. Estos criterios presentaron una sensibilidad del 100% y una especificidad del 24.7% para el diagnóstico de fracturas del medio pie, lo cual disminuyó en un 21.3% la solicitud de radiografías innecesarias. (I G Stiell et al., 1992)

En el año de 1993, se realizó un estudio multicéntrico en los servicios de emergencia de los hospitales donde se desarrollaron las reglas de decisión clínica, el objetivo de este estudio fue validar y mejorar las reglas antes desarrolladas. Con la mejoría de estas reglas se deseaba mantener el 100% de

sensibilidad y aumentar la especificidad. Se lleva a cabo un estudio prospectivo de dos fases, la primera de validación y mejora de las reglas originales y la segunda para realizar la validación de las reglas mejoradas. (I. G. Stiell, 1993)

Durante la primera fase de validación y mejora de las reglas, las cuales se aplicaron a 1032 pacientes para la zona del tobillo se evidenció una sensibilidad de 1.0 (IC: 0.97; 1.0) y una especificidad del 0.39 (IC: 0.36; 0.42); $p = 0.05$ y para la zona del medio pie la sensibilidad fue del 0.98 (IC: 0.88; 1.0), y la especificidad del 0.70 (IC: 0.67; 0.73); $p = 0.05$. (I. G. Stiell, 1993)

El criterio de “edad de 55 años o mayor” en el proceso de mejora de las reglas no varió la sensibilidad en 1.0 (IC: 0.93; 1.0) pero mejorando la especificidad al 0.49 (IC: 0.44; 0.54) y esto con un 34% de radiografías innecesarias. Durante esta fase en relación al medio pie se incluye el criterio de “carga de peso corporal” y se descarta el de “dolor a nivel del cuboides”. Con esto se logró una sensibilidad de 1.0 (IC: 0.83; 1.0), se mejoró la especificidad al 0.79 (IC: 0.75; 0.83), y esto con un 30% de radiografías innecesarias. (I. G. Stiell, 1993)

Con este estudio se evidenció una prevalencia de fractura de 16.1%: 11.5% para la zona maleolar y 4.6% para el medio pie; cuando las reglas de decisión clínica resultaban negativas para fractura la probabilidad de presencia de fractura fue del 0% (IC: 0; 0.8) para el tobillo y del 0% (IC: 0; 0.4) para el medio pie. (I. G. Stiell, 1993)

Implementación de las Reglas de Ottawa

En el año de 1994 se realiza la publicación del estudio “Implementation of the Ottawa Ankle Rules” con el objetivo de valorar el impacto de estas reglas de

decisión clínica, para lo cual se llevó a cabo un ensayo controlado y no randomizado comparando los pacientes valorados en los servicios de emergencias de dos hospitales de Ottawa antes y después de la introducción de las Reglas de Ottawa. Para lo cual se realizó la evaluación de 2342 pacientes y finalizó con la implementación de las reglas de Ottawa generando una disminución en las radiografías solicitadas, costos y tiempo de espera de los pacientes, sin disminuir la satisfacción y evaluación de los pacientes sin pasar por alto fracturas sin diagnóstico. (Ian G Stiell, 1994)

En el hospital control la solicitud de radiografías aumentaba en razón de un 2% para tobillo y un 13% para medio pie; en el hospital de intervención las radiografías disminuyeron en un 28% para tobillo y en un 14% para medio pie. (Ian G Stiell, 1994)

El tiempo de espera se redujo a 80 minutos en pacientes a los cuales se les aplicó las Reglas de Ottawa en comparación a 116 minutos en pacientes a los cuales se les solicitó una radiografía. (Ian G Stiell, 1994)

Se realizó un seguimiento de los pacientes mediante un cuestionario por vía telefónica al quinto y décimo día después de la atención para determinar. (Ian G Stiell, 1994):

- Evolución clínica y detectar presencia de fractura no diagnosticada.
- Satisfacción del paciente con la atención recibida con lo que se evidenció un 95% de pacientes satisfechos a los cuales no se les realizó una radiografía.

- En cuanto a costos el grupo donde no se realizó radiografías tuvieron un gasto de 62 dólares canadienses mientras que el grupo donde se realizó una radiografía tuvieron un costo de 173 dólares canadienses.

En el año de 1995 se lleva a cabo un ensayo clínico controlado “Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries” con el objetivo de valorar la viabilidad y el impacto de la implementación de las Reglas de Ottawa en varios grupos de médicos, hospitales y centros de salud por un tiempo prolongado. Se seleccionó 8 servicios de emergencia de hospitales y centros de salud con diferentes patrones asistenciales y médicos con distinto grado académico. (I. Stiell et al., 1995)

Se evaluó 12777 pacientes en un período de 12 meses antes y después de la intervención; 6288 controles y 6489 casos los cuales presentaban trauma agudo de tobillo. Para la intervención se evaluó 200 médicos los cuales eran los encargados de solicitar radiografías a los pacientes. (I. Stiell et al., 1995)

Se obtuvo una reducción significativa en la solicitud de radiografías del 82.8% para el control tras la intervención y aplicación de las Reglas de Ottawa y para el control tras la intervención al 60.9%; lo cual era independiente a la experiencia de los médicos y su entorno debido a que pueden ser aplicadas por cualquier médico. (I. Stiell et al., 1995)

En relación al tiempo de espera en los pacientes sin fractura a los cuales no se les solicitó radiografía fue un tiempo de 54 minutos en comparación a 86.9 minutos en los pacientes a los cuales se les solicitó una radiografía. De igual manera hubo una disminución de costos de 161.6 dólares a 70,2 dólares en la atención médica. (I. Stiell et al., 1995)

El estudio concluyó que las Reglas de Ottawa pueden ser aplicadas por médicos con distinto grado de experiencia y diversos entornos, al aplicarse las reglas adecuadamente no genera insatisfacción en los pacientes y la cantidad de fracturas no diagnosticadas es poca y genera un gran ahorro en los costos del sistema de salud. (I. Stiell et al., 1995)

En el año de 1998 se realiza un metaanálisis sobre la eficacia de las Reglas de Ottawa donde se evidencia una sensibilidad combinada del 97% o superior para zona maleolar y medio pie con un valor predictivo negativo mayor al 99%, la especificidad va en un rango del 31 al 63% con un valor predictivo positivo menor del 20% con esto se confirma la efectividad de las Reglas de Ottawa para descartar fracturas clínicamente significativas en zonas maleolares y del medio pie y no se aconseja su uso para el diagnóstico de fracturas de tobillo. (Marrero Bordón, 2010)

En el año 2003 se publica una revisión sistemática de información hasta ese momento sobre la precisión de las Reglas de Ottawa, se evaluaron 27 estudios los cuales abarcaban 15581 pacientes de los cuales 2423 era pediátricos. Se determinó una sensibilidad del 0.98 (IC: 0.96; 0.99) y una especificidad media del 0.32 (IQR: 0.24; 0.44), en la población pediátrica estos valores fueron de 0.99 (IC: 0.98; 1) para la sensibilidad y un 0.27 (IQR: 0.24; 0.36) para la especificidad. Finalmente se concluyó que las Reglas de Ottawa son efectivas para excluir fractura debido a que posee una sensibilidad del 100% y su aplicación disminuye de un 30 al 40% las radiografías innecesarias. (Bachmann, 2003)

6.- HIPÓTESIS

La falta de conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa por los médicos aumenta el número de radiografías innecesarias en la atención de pacientes con trauma de tobillo y medio pie en el servicio de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez.

7.- METODOLOGÍA

7.1.- TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio descriptivo observacional transversal cuantitativo. El estudio tiene dos unidades de observación: médicos y radiografías solicitadas en la atención a pacientes con trauma de tobillo y medio pie.

7.2.- MUESTRA

Se trabajó con una muestra no probabilística, secuencial. Se estudiaron 101 procedimientos o atenciones médicas y 96 radiografías solicitadas en pacientes con trauma agudo de tobillo y medio pie que acudieron en los meses de Noviembre-Diciembre del 2016 al Hospital Pablo Arturo Suárez.

Se realizó una encuesta a un total de 28 médicos que laboran en el servicio de Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez que atendieron a pacientes con trauma de tobillo y medio pie y que aceptaron participar en este estudio, a los cuales se les evaluó el conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa.

Criterios de inclusión

- Médicos del servicio de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez que atendieron a pacientes con trauma de tobillo y medio pie y se encuentren laborando en el período de Noviembre-Diciembre del 2016.
- Radiografías solicitadas en la atención a pacientes con trauma agudo de tobillo y medio pie con evolución de hasta 48 horas, de todas las edades y todos los sexos que acuden al Hospital Pablo Arturo Suárez en el período de Noviembre-Diciembre del 2016.

Criterios de exclusión

- Médicos que laboren en otros servicios que se encuentren cubriendo turnos de médicos de emergencia.
- Radiografías solicitadas en la atención a pacientes con trauma de pierna.

7.3.- PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de datos se realizó en dos fases:

Primera fase: Para el primer objetivo se evaluó si el médico de emergencia al momento de la atención del paciente aplicó las Reglas de Ottawa en el examen físico y si las registró en la historia clínica previo a la solicitud de una radiografía, se diseñó un formulario de chequeo de procedimientos. Para el segundo objetivo se analizó si existió fractura en las radiografías solicitadas por los médicos del servicio de emergencia, las cuales fueron evaluadas por un médico especialista.

Segunda fase: Para el tercer objetivo se realizó una encuesta sobre conocimientos y aplicación de las Reglas de Ottawa a los médicos que

atendieron a pacientes con trauma de tobillo y medio pie, esta encuesta se llevó a cabo al terminar la recolección de datos sobre la aplicación de dichas Reglas.

7.4.- PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

La información de las variables que fueron medidas, se obtuvieron del formulario de observación y registro de aplicación por parte de los médicos de las Reglas de Ottawa en la atención a pacientes con trauma de tobillo y medio pie y de la encuesta de conocimientos y aplicación de las Reglas de Ottawa para médicos.

Para el ingreso y análisis de datos se utilizó Microsoft Excel 2010 (hoja de cálculo) y el programa EPI INFO de la CDC, descargado de forma gratuita a través de <http://www.cdc.gov/epiinfo/> Versión 7.2.0.1

Para el análisis universal se calculó porcentajes, promedios, desviación estándar, mediana, rango intercuartílico. Para el análisis bivariado se calculó razón de momios, con intervalo de confianza 95%. Se utilizó la prueba exacta de Fisher como prueba de significancia estadística y con un punto de corte de $< 0,05$.

7.5.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DEL ESTUDIO

Observación y registro de aplicación por parte de los médicos de las Reglas de Ottawa a los pacientes con trauma de tobillo y medio pie.

Variable	Conceptualización	Tipo de variable	Dimensión	Categoría	Indicador
Reglas de Ottawa aplicadas por el Médico de Emergencia	Observación de la acción del médico para evaluar y registrar en la historia clínica presencia de dolor en maléolo lateral o medial, escafoides, base de quinto metatarsiano e incapacidad de caminar más de cuatro pasos o mantenerse sobre su propio peso.	Cualitativa	Evalúa dolor en maléolo lateral	Realiza/No Realiza	Distribución porcentual
			Evalúa dolor en maléolo medial.	Realiza/No Realiza	
			Evalúa dolor en el escafoides	Realiza/No Realiza	
			Evalúa dolor en base de quinto metatarsiano.	Realiza/No Realiza	
			Pregunta del médico al paciente si es capaz de caminar más de cuatro pasos o mantenerse sobre su propio peso.	Pregunta/No pregunta	
			Solicita al paciente que camine más de cuatro pasos o que se mantenga sobre su propio peso.	Solicita/No solicita	
Registro en historia clínica de dolor en maléolo lateral o medial, quinto metatarsiano, navicular e incapacidad para dar más de cuatro pasos o mantenerse sobre su propio peso.	Registra/No registra				

Aplicación de las Reglas de Ottawa	Realiza los 5 criterios clínicos de las Reglas de Ottawa	Cualitativo	Aplica los 5 criterios clínicos No aplica los 5 criterios clínicos	Si No	Distribución porcentual
Justificación de solicitud de radiografías	Presencia de 1 de los 5 criterios clínicos de las Reglas de Ottawa	Cualitativo	Presencia de 1 criterio No presenta criterios	Justifica No justifica	Distribución porcentual
Motivo de solicitud de radiografía	Causa por la que el médico solicita una radiografía	Cualitativo		Traumatismo Esguince Fractura	Distribución porcentual
Solicitud de Radiografía	Examen complementario que solicita el médico para llegar a un diagnóstico	Cualitativo		Si/No	Distribución porcentual
Presencia de Fractura	Se evidencia fractura en la radiografía solicitada	Cualitativo	Separación de los fragmentos óseos más de 3 mm. No presenta separación de los fragmentos óseos más de 3 mm.	Si No	Distribución porcentual

Encuesta de conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa para médicos.

Variable	Conceptualización	Tipo de variable	Dimensión	Categoría	Indicador
Edad del Médico	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta el momento de la entrevista.	Cuantitativa		Años	Distribución Porcentual
Sexo del Médico	Autodefinición de sexo	Cualitativa		Masculino/Femenino	Distribución porcentual
Nivel Académico	Formación académica aprobada	Cualitativa	Médico que terminó sus estudios de pregrado. Médico que se encuentra cursando un año de postgrado. Médico que termino sus estudios de postgrado	Médico General Médico Postgradista Médico especialista	Distribución porcentual
Conocimiento sobre los criterios de las Reglas de Ottawa	Evaluación del conocimiento de las Reglas de Ottawa de acuerdo al número de respuesta acertadas	Cualitativa	0 criterios 1-2 criterios 3-4 criterios 5 criterios	No conoce Conocimiento limitado Conocimiento moderado Conocimiento extenso	Distribución porcentual
Aplicación de Las Reglas de Ottawa	Aplicación de la Reglas de Ottawa por parte del personal médico	Cualitativa		Si/No	Distribución porcentual

	<p>Frecuencia de aplicación de las Reglas de Ottawa</p> <p>Motivo por los que no aplica las Reglas de Ottawa</p>			<p>Siempre A veces Nunca</p> <p>Falta de capacitación Falta de tiempo Problemas médicos legales Satisfacción del paciente Fácil acceso a radiografías</p>	
--	--	--	--	---	--

8.- RESULTADOS

8.1.- EVALUACIÓN DE ATENCIONES

Características demográficas de los pacientes

De los 101 pacientes observados, la mayoría de los pacientes fueron jóvenes y adultos entre 20 a 64 años (78,22%), seguido del grupo de 10 a 19 años y el grupo con menor frecuencia fueron los pacientes entre 5 a 9 años (1,98%). El promedio de edad fue de 33 años.

En relación al sexo hay un predominio pequeño de mujeres (51,5%). (Tabla 1)

Tabla 1. Edad y sexo de pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.

Variables	Nº	%
Edad (n=101)		
1 a 4 años	3	2,9
5 a 9 años	2	1,98
10 a 19 años	13	12,87
20 a 64 años	79	78,22
Más de 65 años	4	3,96
Media (DE)	33.4 (16.77)	
Mediana (RIQ)	31 (78)	
Sexo (n=101)		
Femenino	52	51,49
Masculino	49	48,51

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

Aplicación de criterios de Ottawa

De las 101 atenciones médicas, no se aplicaron las reglas de Ottawa en 96 pacientes (95,05%). Analizando la aplicación de cada uno de los criterios se encontró una baja frecuencia de evaluación y de registro en todos. Los criterios que más aplican y registran son el dolor maleolar (27,72%) y (16,83%) y la incapacidad (17,82%) y (4,95%) respectivamente. El criterio que menos se aplica y registra es el dolor en escafoides (4,95%) y (0%). Existe una importante brecha entre la ejecución y el registro, registran mucho menos de los que ejecutan en todos los criterios. (Tabla 2)

Tabla 2. Evaluación y registro de las reglas de Ottawa por parte de los médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.

Criterios de Ottawa	Realiza				Registra			
	Si		No		Si		No	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Dolor maleolar (n=101)	28	27,72	73	72,28	17	16,83	84	83,17
Dolor base quinto metatarsiano (n=101)	8	7,92	93	92,08	0	0,00	101	100
Dolor en escafoides (n=101)	5	4,95	96	95,05	0	0,00	101	100
Incapacidad (n=101)	18	17,82	83	82,18	5	4,95	96	95,05

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

En la evaluación de incapacidad, los médicos preguntaron “si podía caminar o soportar su propio peso” a solamente 18 pacientes (17.82%). Sin embargo, solamente a 15 (14.85%) se les solicitaron dar 4 pasos sin ayuda o mantener apoyo sobre su propio peso y solamente en 5 pacientes se realizó el registro correspondiente. (Tabla 3)

Tabla 3. Evaluación, solicitud y registro de incapacidad por parte de los médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.

Incapacidad (n101)	Pregunta		Solicita ejecutar acción		Registra	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Si	18	17,8	15	14,9	5	4,95
No	83	82,2	86	85,2	96	95,1

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

El motivo de solicitud de radiografías que se registró con mayor frecuencia fue traumatismo 59 (58,42%), seguido de fractura (20,79%) y esguince (15,84%). No solicitaron radiografía en cinco casos, que fueron en los que se aplicó las reglas de Ottawa.

Solamente 36 solicitudes de radiografías fueron justificadas, porque presentaron al menos un criterio positivo de Ottawa (35,64%). Un tercio de la radiografías (37,62%) presentaron fractura. (Tabla 4)

Tabla 4. Motivo de solicitud de radiografía, justificación por parte de los médicos y diagnóstico de fractura en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.

Motivo de solicitud de Rx (n=101)	Nº	%
Esguince	16	15,84
Fractura	21	20,79
No solicita	5	4,95
Traumatismo	59	58,42
Rx justificada (n=101)		
Si	36	35,64
No	65	64,36
Presencia de fractura en Rx (n=101)		
Si	38	37,62
No	63	62,38

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

Pertinencia de solicitud de radiografía

De las 96 atenciones médicas donde no se aplicó las reglas de Ottawa, el 100% de médicos solicitó una radiografía para el paciente. De 5 atenciones médicas que si aplicaron las reglas de Ottawa, el 100% no solicitó radiografía. De 65 atenciones médicas que no justificaron la radiografía con las Reglas de Ottawa el 92.31% solicitó radiografía. De 36 atenciones médicas que se justificó la radiografía, el 100% solicitó radiografía. (Tabla 5)

Tabla 5. Relación de la aplicación de las reglas de Ottawa y justificación con Solicitud de radiografía a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016

Aplicación reglas (n=101)	Solicitud Rx				OR (IC95%)	Valor P
	Si (n= 96)		No (n=5)			
	Nº	%	Nº	%		
Si (n=5)	0	0	5	100	0,0004* (0 - 0,0135)	<0,001
No (n=96)	96	100	0	0		
Rx justificada (n=101)						
Si (n=36)	36	100	0	0	6,63* (0,691- ND)	0,104
No (n=65)	60	92,31	5	7,69		

*OR con corrección de Yates; ND: no determinado

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

De 96 atenciones médicas en las que no se aplicaron las reglas de Ottawa, el 39.58% de los pacientes presentaron fracturas. De 5 atenciones médicas que si aplicaron las reglas de Ottawa, el 100% no solicitó radiografía y por ende no se diagnosticó fractura. (Tabla 6)

De 65 atenciones médicas que no justificaron la radiografía, el 96.62% no presentaron fractura, mientras que el 3.08% si presentó fractura. De 36 atenciones médicas que si justificaron la radiografía, el 100% presentó fractura. (Tabla 6)

De 96 atenciones médicas en las que sí se solicitaron radiografías, el 60.42% no presentaron fractura. De 5 atenciones médicas que no solicitaron radiografía, el 100% no presentó fractura. (Tabla 6)

Tabla 6. Relación de la aplicación de las reglas de Ottawa, justificación y solicitud de radiografía con presencia de fracturas a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.

Aplicación reglas (n=101)	Presencia de fractura en Rx				OR (IC95%)	Valor P
	Si (n= 38)		No (n=63)			
	№	%	№	%		
Si (n=5)	0	0	5	100	0,13* (0 - 1,3243)	0,088
No (n=96)	38	39,58	58	60,42		
Rx justificada (n=101)						
Si (n=36)	36	100	0	0	1854,2* (177,8- ND)	<0,001
No (n=65)	2	3,08	63	96,92		
Solicitud de rx (n=101)						
Si (n=96)	38	39,58	58	60,42	7,23* (0,7551 - ND)	0,0887
No (n=5)	0	0	5	100		

*OR con corrección de Yates; ND: no determinado

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

8.2.- ENCUESTA A MÉDICOS

Características demográficas

Los médicos observados presentan una edad promedio de 32.7±10,14 años y una mediana de 30. En relación al sexo hay un predominio de mujeres (64.29%). (Tabla 7)

Con respecto al nivel de especialidad existe predominio de médicos generales 27 (96,43%) (Tabla 7)

Tabla 7. Edad, sexo y especialidad de médicos que atendieron a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.

Variables	Nº	%
Edad (n=28)		
Media (DE)	32.7 (10.14)	
Mediana (RIQ)	30 (46)	
Sexo (n=28)		
Femenino	18	64,29
Masculino	10	35,71
Especialidad (n=28)		
Médico General	27	96,43
Médico Especialista	1	3,57

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

Conocimiento y aplicación

En relación a la evaluación de conocimientos que tienen los médicos entrevistados sobre las reglas de Ottawa, la mitad posee un “conocimiento moderado” es decir conoce 3 a 4 criterios, el 42,86%, un “conocimiento limitado”, uno a dos criterios. Solo un solo médico presentó “conocimiento extenso” y otro “conocimiento nulo”. (Tabla 8)

Respecto a la aplicación de las reglas de Ottawa, el 71% no las aplican. Entre los médicos que refieren aplicar las reglas de Ottawa solamente 1 médico tiene un conocimiento extenso de dichas reglas (Tabla 8)

Por otra parte, 20 de los médicos observados (71.43%) “nunca” aplican dichas reglas, donde además, el 14.29% las aplican “a veces”, y bajo esta misma frecuencia (14.29%) equivalente a tan solo 4 médicos, están los que “siempre” las aplican. (Tabla 8)

Tabla 8. Nivel de conocimiento y aplicación de las reglas de Ottawa por parte de los médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.

Conocimiento (n=28)	Nº	%
No conoce	1	3,57
Conocimiento limitado	12	42,86
Conocimiento moderado	14	50
Conocimiento extenso	1	3,57
Aplicación (n=28)		
Si	8	28,57
No	20	71,43
Frecuencia (n=28)		
Siempre	4	14,29
A veces	4	14,29
Nunca	20	71,43

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

Motivos de no aplicación

Los argumentos dados por los médicos encuestados respecto a los motivos por los cuales aplican “a veces” o “nunca” las reglas de Ottawa en orden de importancia son: “falta de tiempo” (37.5%), “falta de capacitación” (25%) “fácil acceso a radiografías” (20,8%), “problemas médico legales” (12,5%), y por último, el 4.17% que argumenta no hacerlo por la “satisfacción del paciente”. (Tabla 9).

Tabla 9. Motivos de no aplicación de las reglas de Ottawa por parte de médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.

Motivos de no aplicación (n=24)	Nº	%
Problemas médico legales	3	12,5
Falta de capacitación	6	25
Fácil acceso a Rx	5	20,83
Falta de tiempo	9	37,5
Satisfacción del paciente	1	4,17

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

Criterios para solicitar RX

El criterio más importante para la solicitud de RX es la “limitación” (68%), seguido del “edema” (61%); “dolor” sin especificar el lugar (50%) y “hematoma” (32%). Con frecuencias menores “deformidad”, “mecanismo de trauma” y “Crepitación”. (Tabla 10)

Tabla 10. Criterios personales para la solicitud de radiografía por parte de los médicos en la atención a pacientes con traumatismo de tobillo y medio pie en Emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. Quito, Noviembre-Diciembre 2016.

Criterios personales utilizados (n=28)	Si		No	
	Nº	%	Nº	%
Dolor (n=28)	14	50	14	50
Edema (n=28)	17	60,71	11	39,29
Hematoma (n=28)	9	32,14	19	67,86
Limitación (n=28)	19	67,86	9	32,14
Deformidad (n=28)	7	25	21	75
Crepitación (n=28)	2	7,14	26	92,86
Mecanismo de trauma (n=28)	6	21,43	22	78,57

Elaborado por: Andrés Cruz - Iván Cevallos

9.- DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la aplicación y registro de las reglas de Ottawa en 101 atenciones médicas, de las cuales no se aplicó en el 95,05% de las atenciones, aplicándose solamente el 4,95% de pacientes. Se consideró que el médico aplicaba las reglas de Ottawa cuando ejecutaba todos los criterios clínicos que incluyen dolor maleolar, dolor en base de quinto metatarsiano, dolor en escafoides, e incapacidad para mantenerse sobre su propio peso o dar cuatro pasos.

Los criterios que más aplican y registran son el dolor maleolar y la incapacidad, con una importante brecha entre la ejecución y el registro, registran mucho menos de los que ejecutan en todos los criterios. En la literatura mundial no se ha encontrado estudios sobre los cuales se valore aplicación de las reglas de Ottawa sin previa capacitación de las mismas.

Con la experiencia de los autores se recomienda que exista una capacitación en médicos y estudiantes de pregrado acerca de las Reglas de Ottawa y un mejor registro en las historias clínicas de los criterios de dichas reglas; con el fin de ser más minuciosos durante el examen físico de los pacientes para tomar la decisión de solicitar un examen complementario para llegar a un diagnóstico.

En los estudios analizados se ha observado que las Reglas de Ottawa poseen sensibilidad del 100% y una especificidad del 15.8% para fractura de tobillo y 20.7% para fractura de pie lo cual nos permite excluir a pacientes que no necesitan un estudio complementario. (Meena & Gangari, 2015) (Broomhead & Stuart, 2003)

El 100% de médicos solicitó una radiografía de las 96 atenciones médicas donde no se aplicó las Reglas de Ottawa; de las cuales 39,6% presentaron fractura y en cinco atenciones médicas en las cuales se aplicó dichas reglas, el 100% no solicitó radiografía. Aginaga Badiola y Emparanza Knörr reportaron frecuencias mayores de aplicación de las Reglas de Ottawa (48%), pero porcentajes menores de fractura (27%). En 424 pacientes en los cuales se aplicaron las reglas de Ottawa reportaron que solamente el 13% presentó fractura y en los que no aplicaron el 14% presentó fractura significativa. (Aginaga Badiola & Emparanza Knörr, 2000). Otro estudio realizado por Farfalli et al en el que se examinaron 123 pacientes con trauma de tobillo y medio pie en los cuales se aplicó las reglas de Ottawa, el 24,39% no tenían indicación para realizar una radiografía, por objetivos del estudio se solicitó una imagen en las cuales no se evidenció lesión ósea. (Farfalli, Guala, Bonorino, & Garrido, 2002).

En nuestro estudio de las 96 radiografías solicitadas se evidencio que el 60,42% no presento fractura, siendo innecesarias; es decir no aplicaron las Reglas de Ottawa y no hubo una adecuada justificación al momento de solicitar una radiografía por parte del médico que valoró al paciente. Papacostas menciona que al aplicar las Reglas de Ottawa hay una reducción de hasta 28,7% de radiografías innecesarias, lo cual es menor a lo encontrado en nuestro estudio esto se debe a que en hospitales de otros países hay un adecuado conocimiento y aplicación de las Reglas de Ottawa (Papacostas, 2001). Se recomienda la implementación de las Reglas de Ottawa en la valoración de pacientes con trauma de tobillo y medio pie para así disminuir el número de radiografías solicitadas innecesariamente que a la vez generan gastos de recursos, exposición a radiación y tiempo de espera del paciente.

Según Aginaga Badiola y Emparanza Knörr entrevistaron a 270 médicos, señalan que el 21% de ellos conocían las reglas de Ottawa para trauma agudo de tobillo y medio pie y de estos el 82% las aplican en la atención de pacientes que acuden a emergencia. (Aginaga Badiola & Emparanza Knörr, 2000).

Ashurst et al., realizó una encuesta aleatoria a 399 médicos donde el 89,6% aplica las reglas de Ottawa siempre o la mayor parte de tiempo, pero el 30,9% tenía un amplio conocimiento de dichas reglas. (Ashurst et al., 2014). En el presente estudio se observó que solamente un médico conocía todos los criterios de las Reglas de Ottawa y los aplicaba; este médico no solicitó radiografías.

De los datos obtenidos de la encuesta aplicada a los médicos en relación al nivel de conocimientos sobre las reglas de Ottawa la mitad posee un “conocimiento moderado”, el 42,86% posee un “conocimiento limitado”, y el 3,57% posee un “conocimiento extenso” y “nulo”; el 71% de médicos no las aplican. De acuerdo a los datos mencionados por Aginaga son similares a los obtenidos en nuestro estudio; los médicos no conocen y no aplican las reglas de Ottawa, esto se debe a la falta de capacitación de las mismas. En contraste Ashurst et al refiere que la mayoría de médicos aplican las Reglas de Ottawa pero pocos poseen un conocimiento de las mismas, lo cual es similar a nuestro estudio en cuanto al conocimiento de dichas reglas.

La frecuencia de aplicación de las Reglas de Ottawa en nuestro estudio el 71.43% “nunca” aplican dichas reglas, el 14.29% las aplican “a veces”, y “siempre”. En el estudio de Aginaga el 21% de médicos que conocen las reglas el 41% las utiliza “A veces”, el 38% “Casi siempre”, el 18% “Nunca” y el 4% “Siempre”. (Aginaga Badiola & Emparanza Knörr, 2000). La frecuencia de la

aplicación de las Reglas de Ottawa en nuestro estudio fue mucho menor comparado con el estudio de Aginaga.

Los motivos por los cuales no aplican las reglas de Ottawa en orden de importancia fueron “falta de tiempo”, “falta de capacitación”, “fácil acceso a radiografías”, evitar “problemas médico legales”, y por la “satisfacción del paciente”. Es importante resaltar que las tres últimas razones no se justifican. Ian G Stiell en su estudio evaluó la evolución clínica y satisfacción del paciente con la atención recibida con lo que se evidenció un 95% de pacientes satisfechos a los cuales no se les realizó una radiografía, con lo cual se demuestra que aplicar las Reglas de Ottawa no altera la evolución clínica o genera insatisfacción en los pacientes. (Ian G Stiell, 1994). En la medida que a todos los pacientes les inmovilizan, la probabilidad de que se produzcan efectos adversos por no solicitar radiografía son mínimos.

Según Marrero los motivos por los cuales los médicos no aplican las reglas de Ottawa son la falta de criterios explícitos, ausencia de protocolos, diferente experiencia clínica, presión asistencial, miedo a demandas legales, requerimientos expectativas del paciente y fácil acceso a radiografía. (Marrero Bordón, 2010). Tres de estas razones coinciden con las del presente estudio fácil acceso a radiografía, evitar problemas médico legales, y por la satisfacción del paciente. Según Crosswell, Leaman, & Phung el motivo por el cual se solicitó una radiografía a casi todos los pacientes es para alcanzar una buena expectativa del paciente, debido a que acuden a emergencia por la sospecha de una fractura y es difícil disuadirlos de otra manera. Además se tomó en cuenta para la solicitud de una radiografía las consecuencias médico legales, y otros síntomas y signos clínicos como el dolor y el edema. (Crosswell et al., 2014).

De los datos obtenidos podemos mencionar que existe un bajo conocimiento de las Reglas de Ottawa lo cual lleva a una limitada aplicación de las mismas; otras razones por las cuales no son aplicadas cabe resaltar satisfacción del paciente y problemas médico legales lo cual refleja una práctica defensiva por parte de los médicos, esto se relaciona a la falta de conocimiento sobre las mismas ya que han sido validadas en muchos países incluidos algunos de Latinoamérica que se asemejan a nuestra población y se ha visto que no hay alteraciones en la evolución y satisfacción del paciente, por lo cual se recomienda que se incluya en el pensum de los estudiantes de pregrado y se capacite a los médicos encargados del triaje en los hospitales y se incluya su aplicación en las atenciones médicas.

El criterio más importante mencionado por los médicos para la solicitud de radiografías en orden de importancia fueron "limitación", "edema", "dolor", "hematoma", "deformidad", "mecanismo de trauma" "crepitación". Según Koehler menciona que ante un trauma de tobillo y medio pie es importante conocer y evaluar el mecanismo de lesión, sitio de dolor, duración de la lesión, síntomas neurovasculares, antecedentes de lesiones, deformidad, pero no son criterios para solicitar un estudio complementario. (Markert et al., 1998). El edema y la presencia de equimosis no son signos que indique la presencia de fractura o se deba solicitar una radiografía. Lo cual se diferencia de nuestro estudio en donde algunos médicos aplican estos dos signos clínicos previo a la solicitud de una radiografía. Previo a la solicitud de una radiografía Markert señala que se debe conocer y aplicar las reglas de Ottawa para así disminuir el número de radiografías innecesarias. (Markert et al., 1998)

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio podemos mencionar que la muestra fue pequeña, la recolección de la muestra no se llevó a cabo las 24 horas, los médicos evaluados la mayoría fueron médicos generales y se realizó en un solo hospital público, por lo que los resultados obtenidos no son significativos pero son orientativos para estudios en el futuro.

10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1.- CONCLUSIONES

Las reglas de Ottawa para trauma agudo de tobillo y medio pie no son aplicadas por parte de los médicos de emergencia previo a la solicitud de una radiografía.

Al no aplicar las reglas de Ottawa se puede evidenciar un gran número de radiografías solicitadas innecesariamente, aumentando el tiempo de espera de pacientes, radiación recibida y mayor uso de recursos.

El conocimiento de la reglas de Ottawa en los médicos es moderado, de los cuales la mayoría no aplican debido a diversas razones entre las principales mencionadas cabe resaltar falta de tiempo y capacitación.

10.2.- RECOMENDACIONES

Educar y capacitar a todos los médicos del Hospital Pablo Arturo Suarez y estudiantes de pregrado sobre el uso de las reglas de Ottawa para la valoración de pacientes con trauma agudo de tobillo y medio pie para tener un mejor criterio antes de solicitar una radiografía.

Implementar las reglas de Ottawa como protocolo dentro de la atención de pacientes con trauma agudo de tobillo y medio pie en el servicio de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suarez.

Supervisar la aplicación y registro de las reglas de Ottawa en las historias clínicas de los pacientes con trauma agudo de tobillo y medio pie en el servicio de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suarez.

Realizar estudios en nuestro país sobre aplicación de las reglas de Ottawa, para así valorar la disminución de costos y reducción de tiempo en emergencia.

11.- BIBLIOGRAFÍA

Aginaga Badiola, J. R., & Emparanza Knörr, J. I. (2000). Actitudes de los médicos de urgencias hacia las reglas de decisión clínica. *Revista Científica de La Sociedad Española de Medicina de Urgencias Y Emergencias*, 12, 300–306. Retrieved from www.emergencias.portalsemes.org/.../actitudes-de...medicos...reglas/force_download/

Anuario de Estadísticas Hospitalarias : Egresos y Camas. (2014).

Ashurst, J. V, Nappe, T., Digiambattista, S., Kambhampati, A., Alam, S., Ortiz, M., ... Greenberg, M. R. (2014). Effect of triage-based use of the Ottawa foot and ankle rules on the number of orders for radiographic imaging. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 114(12), 890–7. <http://doi.org/10.7556/jaoa.2014.184>

Bachmann, L. M., & et al. (2003). Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. *BMJ : British Medical Journal*, 327(7405), 17. <http://doi.org/10.1136/bmj.326.7386.417>

Bachmann, L. M. (2003). Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. *BMJ*, 326(7386), 417–417. <http://doi.org/10.1136/bmj.326.7386.417>

Badiola, J. R. A. (2000). Actitudes de los médicos de urgencias hacia las reglas

de decisión clínica, 300–306.

- Boruta, P. M., Bishop, J. O., Braly, W. G., & Tullos, H. S. (1990). Acute lateral ankle ligament injuries: a literature review. *Foot & Ankle*, *11*(2), 107–113. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2125020>
- Broomhead, A., & Stuart, P. (2003). Validation of the Ottawa Ankle Rules in Australia. *Emergency Medicine Australasia*, *15*(2), 126–132. <http://doi.org/10.1046/j.1442-2026.2003.00430.x>
- Bucholz, R. W., & Eckman, J. D. (2003). *Rockwood & Green's Fracturas en el adulto* (5º Edición). España: Marban Libros S. L.
- Cailliet, R. (2006). *Anatomía Funcional Biomecánica* (1º Edición). España: Marban Libros S. L.
- Consejo de Salubridad General. (2013). *Guía de práctica clínica de Diagnóstico y Manejo del E S G U I N C E D E T O B I L L O en la Fase Aguda en el Primer Nivel de Atención*.
- COUGHLIN, M. J. (2002). Tarsal Navicular Stress Fractures. *Techniques in Foot & Ankle Surgery*, *1*(2), 112–122. <http://doi.org/10.1097/00132587-200212000-00005>
- Crocco, A. (2009). Review: the Ottawa Ankle rules are accurate for excluding fractures in acute blunt ankle/midfoot injury in children. *Evidence-Based Medicine*, *14*(6), 184–184. <http://doi.org/10.1136/ebm.14.6.184>
- Crosswell, S., Leaman, A., & Phung, W. (2014). Minimising negative ankle and foot X-rays in the Emergency Department-Are the Ottawa ankle rules good enough? *Injury*, *45*(12), 2002–2004. <http://doi.org/10.1016/j.injury.2014.09.001>
- Cuello-García, C., Ruiz-Flores, A., Ramos-Gómez, L., & Medina-López, M. (2004). Los criterios de Ottawa para tobillo: valoración en un servicio de urgencias en México. *Anales de Pediatría*, *60*(5), 454–458. <http://doi.org/10.1157/13059649>
- Daly, P. J., Fitzgerald, R. H., Melton, L. J., & Ilstrup, D. M. (1987). Epidemiology of ankle fractures in Rochester, Minnesota. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, *58*(5), 539–44. Retrieved from

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3425285>

- Donken, C. C. M. A., Al-Khateeb, H., Verhofstad, M. H. J., & van Laarhoven, C. J. H. M. (2012). Surgical versus conservative interventions for treating ankle fractures in adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8), CD008470. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD008470.pub2>
- Farfalli, G., Guala, A., Bonorino, J. A., & Garrido, C. P. (2002). Análisis prospectivo de las reglas de Ottawa para el tobillo Con la modificación realizada por Leddy y cols . *Revista Asociación Argentina de Ortopedia Y Traumatología*, 98, 150–154. Retrieved from [http://www.hospitalitaliano.org.ar/personas/conf_contenido/con_articulos_descricion.php?idpersona=4270&id_trabajo=6865&titulo=Analisis prospectivo de las reglas de Ottawa para el tobillo: con la modificacion realizada por Leddy y colaboradores para aumen](http://www.hospitalitaliano.org.ar/personas/conf_contenido/con_articulos_descricion.php?idpersona=4270&id_trabajo=6865&titulo=Analisis%20prospectivo%20de%20las%20reglas%20de%20Ottawa%20para%20el%20tobillo%3A%20con%20la%20modificacion%20realizada%20por%20Leddy%20y%20colaboradores%20para%20aumen)
- Henri Rouvière, A. D. (2005). *Anatomía Humana: Descriptiva, Topográfica y Funcional* (11º Edició). España: Masson.
- Jensen, S. L., Andresen, B. K., Mencke, S., & Nielsen, P. T. (1998). Epidemiology of ankle fractures. A prospective population-based study of 212 cases in Aalborg, Denmark. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 69(1), 48–50. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9524518>
- Kane, B. G., & Greenberg, M. R. (2014). Effect of Triage-Based Use of the Ottawa Foot and Ankle Rules on the Number of Orders for Radiographic Imaging, 114(12), 890–897. <http://doi.org/10.7556/jaoa.2014.176>
- Koehler, S., & Eiff, P. (2015). Overview of ankle fractures in adults. Retrieved from [https://www.uptodate.com/contents/overview-of-ankle-fractures-in-adults?source=search_result&search=fractura tobillo&selectedTitle=1~47](https://www.uptodate.com/contents/overview-of-ankle-fractures-in-adults?source=search_result&search=fractura%20tobillo&selectedTitle=1~47)
- Markert, R. J., Walley, M. E., Guttman, T. G., & Mehta, R. (1998). A pooled analysis of the Ottawa ankle rules used on adults in the ED. *The American Journal of Emergency Medicine*, 16(6), 564–7. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9786538>
- Marrero, H. (2009). “ Validación de las Reglas del Tobillo de Ottawa . Repercusión en los costes y calidad asistencial ” “ Validación de las Reglas del Tobillo de Ottawa . Repercusión en los costes y calidad asistencial .”

- Marrero Bordón, H. del R. (2010). *Validación de las reglas del tobillo de Ottawa: repercusión en los costes y calidad asistencial. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria Biblioteca Virtual*. Retrieved from <http://www.tdx.cat/handle/10803/19314>
- Massey, T., Derry, S., Moore, R. A., & McQuay, H. J. (2010). Topical NSAIDs for acute pain in adults. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, (6), CD007402. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD007402.pub2>
- McKay, G. D., Goldie, P. A., Payne, W. R., & Oakes, B. W. (2001). Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors. *British Journal of Sports Medicine*, 35(2), 103–8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11273971>
- Meena, S., & Gangari, S. K. (2015). Validation of the Ottawa Ankle Rules in Indian Scenario. *Archives of Trauma Research*, 4(2), 20–22. [http://doi.org/10.5812/atr.4\(2\)2015.20969](http://doi.org/10.5812/atr.4(2)2015.20969)
- Nikken, J. J., Oei, E. H. G., Ginai, A. Z., Krestin, G. P., Verhaar, J. A. N., van Vugt, A. B., & Hunink, M. G. M. (2005). Acute ankle trauma: value of a short dedicated extremity MR imaging examination in prediction of need for treatment. *Radiology*, 234(1), 134–42. <http://doi.org/10.1148/radiol.2341031060>
- Nitz, A. J., Dobner, J. J., & Kersey, D. (n.d.). Nerve injury and grades II and III ankle sprains. *The American Journal of Sports Medicine*, 13(3), 177–82. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4014532>
- O’Rahilly, E., & Gardner, R. (1989). *Anatomía de Gardner* (5º Edición). México D.F.: Interamericana McGraw- Hill.
- Papacostas, E. (2001). Validation of Ottawa ankle rules protocol in Greek athletes: study in the emergency departments of a district general hospital and a sports injuries clinic. *British Journal of Sports Medicine*, 35(6), 445–447. <http://doi.org/10.1136/bjism.35.6.445>
- Pinney, S. J., & Sangeorzan, B. J. (2001). Fractures of the. *American College of Foot and Ankle Surgeons*, 32(1), 21–33. Retrieved from <https://www.evergreenhealth.com/documents/Foot-Ankle-Care/FOOT-fractures-5th-metatarsal.pdf>

- Roberto, L., García, P., & Márquez, R. (2005). Utilidad de las reglas de Ottawa en el diagnóstico de las lesiones agudas del tobillo o pie. *Rev Med IMSS*, 43. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/im054d.pdf>
- Rodrigues, P., Rosa, I., & Campagnolo, J. L. (2011). Validação das regras de ottawa para a população portuguesa estudo prospectivo. *Acta Medica Portuguesa*, 24(5), 713–718.
- Runyon, M. S. (2009). Can we safely apply the Ottawa Ankle Rules to children? *Academic Emergency Medicine*, 16(4), 352–354. <http://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2009.00370.x>
- Silveira, P. C., Ip, I. K., Sumption, S., Raja, A. S., Tajmir, S., & Khorasani, R. (2016). Impact of a clinical decision support tool on adherence to the Ottawa Ankle Rules. *American Journal of Emergency Medicine*, 34(3), 412–418. <http://doi.org/10.1016/j.ajem.2015.11.028>
- Sloan, J. P., Hain, R., & Pownall, R. (1989). Clinical benefits of early cold therapy in accident and emergency following ankle sprain. *Archives of Emergency Medicine*, 6(1), 1–6. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2712981>
- Sous Sánchez, J. O., Navarro Navarro, R., Navarro García, R., Brito Ojeda, E., & Ruiz Caballero, J. A. (2011). Bases Biomecánicas del Tobillo. *CANARIAS MÉDICA Y QUIRÚRGICA*, 8(24), 13–20. Retrieved from http://repositorio.ulpgc.es/bitstream/10553/5753/1/0514198_00024_0002.pdf
- Stiell, I. G. (1993). Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Refinement and prospective validation. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 269(9), 1127–1132. <http://doi.org/10.1001/jama.269.9.1127>
- Stiell, I. G. (1994). Implementation of the Ottawa Ankle Rules. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 271(11), 827. <http://doi.org/10.1001/jama.1994.03510350037034>
- Stiell, I. G., McDowell, I., Nair, R. C., Aeta, H., Greenberg, G., McKnight, R. D., & Ahuja, J. (1992). Use of radiography in acute ankle injuries: physicians'

attitudes and practice. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal = Journal de l'Association Médicale Canadienne*, 147(11), 1671–8. Retrieved from

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1336591&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

Stiell, I., Wells, G., Laupacis, A., Brison, R., Verbeek, R., Vandemheen, K., & Naylor, C. D. (1995). Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries. Multicentre Ankle Rule Study Group. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 311(7005), 594–7. <http://doi.org/10.1136/bmj.311.7005.594>

Valtola, A., Honkanen, R., Kröger, H., Tuppurainen, M., Saarikoski, S., & Alhava, E. (2002). Lifestyle and other factors predict ankle fractures in perimenopausal women: a population-based prospective cohort study. *Bone*, 30(1), 238–42. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11792591>

Wang, X., Chang, S., Yu, G., & Rao, Z. (2013). Clinical Value of the Ottawa Ankle Rules for Diagnosis of Fractures in Acute Ankle Injuries, 8(4), 8–11. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0063228>

Zaragoza, K., & Fernández, S. (2013). Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética. *Anales de Radiología México*, 12(2), 81–94. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2013/arm132e.pdf>