

# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

## FACULTAD DE MEDICINA HUMANA



**Validación de las reglas de ottawa para el diagnóstico de  
fracturas en traumatismos agudos de tobillo en el servicio de  
urgencias de la Clínica *Good Hope* – Lima en el periodo julio –  
octubre del 2016**

Tesis para optar el título profesional de  
Médico cirujano

**Carpio Mendoza, Jhonny Angelo**

Dr. Jhony A. De la Cruz Vargas Ph. D., MCR, MD  
Asesor de Tesis

Dr. Manuel Huamán Romero  
Director de Tesis

**LIMA – PERÚ**

2017

# DEDICATORIA

A:

*Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

*Mis padres Giovanni Carpio y Rosa Mendoza, por darme la vida, por amarme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyaron. Mamá y papá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto se los debo a ustedes.*

*Mis abuelos Jesús Carpio (QEPD) y Rebeca Pajar, por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes.*

*Mi hermano, Giovanni Carpio, por estar conmigo y ser un ejemplo de fortaleza en esta carrera, te amo mucho.*

*Mi novia, Maythe Camino, por dar a mi lado cada paso que me llevó a culminar esta carrera y de la mano de Dios permanecer juntos, te amo.*

*Todos mis amigos, por compartir los buenos y malos momentos.*

*Todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.*

**Jhonny Angelo Carpio Mendoza**

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar, a cada uno de los que son parte de mi familia a mi padre Giovanni Carpio, mi madre Rosa Mendoza, mi segunda madre mi abuela Rebeca Pajar, a mi abuelo Jesús Carpio, que sé que desde el cielo está orgulloso. A mi segunda familia, que son mis tíos María Elena Mendoza y Santos Lucas que me trataron como un hijo; a mi hermano Giovanni Carpio por ser inspiración en mi carrera, a mi novia Maythe Camino por compartir tantos años de alegrías y luchas hasta poder llegar a esta etapa, y a todos mis amigos y familiares; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por último, a mis compañeros de tesis porque en esta armonía grupal lo hemos logrado y a mi director de tesis quién nos ayudó en todo momento y supo enfocar nuestras mentes, Dr. Jhony de la Cruz Vargas.

***Jhonny Angelo Carpio Mendoza***

# INDICE

I.	RESUMEN.....	5
II.	INTRODUCCION.....	7
III.	PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	8
	a. Formulación del problema.....	8
	b. Objetivos.....	8
	c. Hipótesis.....	8
IV.	MARCO TEORICO.....	9
	a. Marco conceptual.....	9
	b. Antecedentes.....	21
V.	METODOLOGIA.....	25
	a. Diseño de estudio.....	25
	b. Variables de estudio.....	25
	c. Operacionalización de variables.....	26
	d. Población de estudio y unidad de análisis.....	28
	e. Criterios de inclusión y exclusión.....	28
	f. Procedimiento para la recolección de datos.....	29
	g. Instrumentos .....	30
	h. Procedimientos para garantizar aspectos éticos en la investigación.....	30
	i. Plan de análisis de resultados.....	30
VI.	RESULTADOS.....	31
VII.	DISCUSION.....	37
VIII.	CONCLUSIONES.....	40
IX.	RECOMENDACIONES.....	41
X.	BIBLIOGRAFIA.....	42

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar el valor de las Reglas de Tobillo de Ottawa para el diagnóstico de fractura en traumatismos agudos de tobillo en la Clínica Good Hope – Lima en el periodo julio – octubre 2016.

**MATERIAL Y METODOS:** Se realizó un estudio observacional, prospectivo, analítico, transversal de pruebas diagnósticas que evaluó 267 pacientes con lesiones agudas de tobillo entre junio a octubre del 2016.

**RESULTADOS:** El promedio de edad de la muestra estudiada fue de 35.08, con un 55.1% de personas del sexo masculino y 44.9% del sexo femenino. De los 267 pacientes fueron 75 los que presentaron fractura de tobillo (28.1%). Dentro de los mecanismos de lesión más frecuentes se observó que las caídas representaron el 43.1% de casos, seguido por la torsión en 39.7% y accidentes de tránsito en 17.2%. De los pacientes que presentaron fractura de tobillo el mecanismo de lesión más frecuente fue las caídas (45.3%) continuando con los accidentes de tránsito (29.3%) finalizando con la torsión (25.3%). Un 9.7% de todos los pacientes estudiados se encontraba realizando actividades deportivas. De los que presentaron fractura de tobillo, el 34.7% se encontraba realizando algún tipo de actividad deportiva. Las reglas del tobillo de Ottawa fueron positivas para el 63.3% de los pacientes estudiados con un 36.7% de negatividad. Las reglas del tobillo de Ottawa fueron positivas en el 100% de los pacientes que presentaron fractura de tobillo. El rendimiento de las reglas de Ottawa para predecir fractura de tobillo tuvo una sensibilidad del 100%, especificidad de 51%, valor predictivo positivo de 44.4% y valor predictivo negativo de 100%.

**CONCLUSIONES:** Las Reglas del tobillo de Ottawa mostraron alta confiabilidad para decidir cuándo tomar radiografías en las lesiones de tobillo y adecuado rendimiento para diagnosticar fracturas de tobillo. Los resultados de este estudio

no muestran falsos negativos y están de acuerdo con los resultados de otros estudios similares. Nos anima a aplicar estos criterios en nuestros servicios con emergencia.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To determine the value of the Ottawa Ankle Rules for the diagnosis of acute ankle fracture at the Good Hope Clinic - Lima in the period July - October 2016.

**MATERIAL AND METHODS:** An observational, prospective, analytical, cross-sectional study of diagnostic tests was performed, which evaluated 267 patients with acute ankle injuries between June and October 2016.

**RESULTS:** The mean age of the sample studied was 35.08, with 55.1% of males and 44.9% of females. Of the 267 patients, 75 had an ankle fracture (28.1%). Among the most frequent injury mechanisms, it was observed that falls accounted for 43.1% of cases, followed by torsion in 39.7% and traffic accidents in 17.2%. Of the patients with ankle fracture, the most frequent mechanism of injury was falls (45.3%), continuing with traffic accidents (29.3%), ending with torsion (25.3%). 9.7% of all the patients studied were performing sports activities. Of those with ankle fracture, 34.7% were performing some type of sports activity. The Ottawa ankle rules were positive for 63.3% of the patients studied with 36.7% negativity. Ottawa's ankle rules were positive in 100% of patients with ankle fracture. The performance of the Ottawa rules for predicting ankle fracture had a sensitivity of 100%, specificity of 51%, positive predictive value of 44.4% and negative predictive value of 100%.

**CONCLUSIONS:** The Ottawa Ankle Rules showed high reliability in deciding when to take x-rays on ankle injuries and adequate performance to diagnose ankle fractures. The results of this study do not show false negatives and are in agreement with the results of other similar studies. It encourages us to apply these criteria in our services with emergency.

# I. Introducción

Los traumatismos de tobillo son condiciones clínicas comunes tratadas por los médicos de emergencia; estas lesiones representan entre el 6-12% de los pacientes que acuden a urgencias<sup>1</sup>. En la actualidad, casi todos los pacientes con lesiones de pie y tobillo se someten a un examen radiográfico para excluir fractura; sin embargo, menos del 15% de estos pacientes en realidad tienen fracturas<sup>2</sup>, por lo tanto, la mayoría de estas radiografías son innecesarias. El suministro de estos exámenes radiológicos innecesarios aumenta las demandas sobre el sistema de salud, y puede resultar en tiempos de espera de los pacientes prolongados.

Para disminuir la exposición innecesaria a la radiación y reducir el tiempo de espera para los pacientes en los servicios de urgencias, en los años 90, Ian Stiell et al, en Canadá, realizó una serie de cinco estudios con el fin de crear directrices que podrían ayudar a los médicos a ser más selectivos en la solicitud radiográfica y desarrollaron reglas de para la toma de decisiones clínicas (denominadas las reglas del tobillo de Ottawa, RTO) para excluir fracturas en traumatismos de tobillo agudos sólo con un examen físico<sup>3</sup>. Desde su introducción en 1992, la RTO se han aplicado ampliamente en muchos países, y se han validado como altamente sensible y moderadamente específica para la detección de fracturas de tobillo en múltiples entornos clínicos<sup>4</sup>. Se basan en criterios objetivos que reducen el componente subjetivo de la evaluación clínica, proporcionando indicaciones específicas para la realización de la radiografía, lo que permite una reducción de los costes hospitalarios, de la exposición a la radiación y ionizantes<sup>1, 3, 4</sup> y tiempo de espera en la sala de emergencias.

## **II. Plan de investigación**

### **A. FORMULACION DEL PROBLEMA:**

¿Cuál es el valor de las reglas de tobillo de Ottawa para el diagnóstico de fractura en traumatismos agudos de tobillo?

### **B. OBJETIVOS**

- **General**

- Determinar el valor de las Reglas de Tobillo de Ottawa para el diagnóstico de fractura en traumatismos agudos de tobillo en la Clínica Good Hope – Lima en el periodo julio – octubre 2016.

- **Específicos**

- Determinar la sensibilidad diagnóstica de las reglas de tobillo de Ottawa para el diagnóstico de fractura en traumatismos agudos de tobillo.
- Determinar la especificidad diagnóstica de las reglas de tobillo de Ottawa para el diagnóstico de fractura en traumatismos agudos de tobillo.
- Determinar el valor predictivo positivo de las reglas de tobillo de Ottawa para el diagnóstico de fractura en traumatismos agudos de tobillo.
- Determinar el valor predictivo negativo de las reglas de tobillo de Ottawa para el diagnóstico de fractura en traumatismos agudos de tobillo.

### **C. HIPÓTESIS**

- Alterna:



- Las reglas del tobillo de Ottawa tienen valor diagnóstico para fracturas en traumatismos agudos de tobillo.
- Nula:
  - Las reglas del tobillo de Ottawa no tienen valor diagnóstico para fracturas en traumatismos agudos de tobillo.

### **III. Marco teórico**

#### **A. MARCO CONCEPTUAL:**

Las lesiones de tobillo son comunes y representan más de cinco millones de consultas de urgencias anuales<sup>1</sup>. Curiosamente, el 85% de estas lesiones de tobillo son esguinces de tobillo y el 15% restante son fracturas de tobillo<sup>2</sup>. Las fracturas totales del tobillo constituyen el 9% de las fracturas y son las lesiones más comunes que afectan a la superficie articular de una articulación que soporta el peso<sup>3, 4</sup>. Las fracturas de tobillo son lesiones aisladas y hasta una de cada cuatro requieren intervención quirúrgica. Una de cada veinte fracturas del tobillo está asociada con otras fracturas. Los pacientes con politraumatismo, que sobrevivieron a sus lesiones iniciales, son más propensos a sufrir de deterioro funcional si las lesiones de pie y tobillo también estaban presentes<sup>5</sup>.

La edad promedio de los pacientes que se presentan al servicio de urgencias es de 46 años, aunque existe una distribución bimodal de la edad con picos en las mujeres mayores y los varones jóvenes. También ha habido un aumento en el número de fracturas abiertas del tobillo entre los ancianos después de traumatismos de baja energía, como una caída de altura de pie. Las fracturas de tobillo son un problema creciente debido al aumento de la población de envejecimiento<sup>3</sup>.

Una alta proporción de pacientes con fracturas de tobillo están en riesgo de desarrollar osteoartritis post traumática del tobillo además de otras complicaciones<sup>7</sup>. Esto puede afectar significativamente la calidad de vida y conducir a un aumento de la mortalidad en los casos más graves<sup>7</sup>. Por lo tanto, la intervención primaria es restaurar la anatomía normal.

## ANATOMIA

La articulación del tobillo es una articulación articular compleja que consiste en la parte distal de la tibia y el peroné que articulan con el cuerpo del astrágalo. La mayoría de la articulación ocurre entre la superficie del astrágalo y el pilón tibial. La parte posterior del pilón tibial forma el maléolo posterior, la tibia medial distal forma el maléolo medial y el peroné distal forma el maléolo lateral. Esta articulación es capaz de flexión plantar, dorsi flexión, así como deslizamiento y movimientos rodantes<sup>8</sup>.

La articulación del tobillo es vital para mantener la postura y la deambulación. La congruencia y la estabilidad de la articulación se mantienen mediante una combinación de componentes óseos, ligamentos circundantes, tendones, musculatura y cápsula articular. El ligamento lateral se compone de tres estructuras: el ligamento peroneoastragalino anterior y posterior con el ligamento peroneocalcáneo que corre entre ellos. Medialmente, el ligamento lateral interno que se compone de una parte superficial unida al maléolo medial, el cuello del talero y el calcáneo y la parte profunda que se une al maléolo mediano y al astrágalo. El ligamento lateral interno es el ligamento más fuerte y su alteración influye en el manejo de la fractura del tobillo. La tibia distal y el peroné forman una articulación fibrosa llamada sindesmosis tibioperonea distal, que está formada por cuatro ligamentos y dos huesos. La sindesmosis tibioperonea distal contribuye a la estabilidad del tobillo y mantiene la posición anatómica del tobillo para formar la mortaja del tobillo.

El tobillo tiene el área de superficie más pequeña entre las articulaciones principales que soportan el peso, con el domo talar teniendo más peso por unidad de área que cualquier otra superficie de la articulación. Durante la deambulación, la tensión colocada a través de la articulación oscila entre 1,25 y 5,5 veces el peso corporal normal, dependiendo de la actividad<sup>9</sup>. A pesar de ser una de las articulaciones más congruentes con un bajo riesgo de osteoartritis, interrupciones menores de la congruencia puede conducir a cambios artríticos a largo plazo. Se ha demostrado que 1 mm de desplazamiento talar puede conducir a una reducción del 42% en el área de contacto tibiotalar causando un aumento del 49% en la presión de contacto de la articulación<sup>10 - 12</sup>.

#### *FRACTURA DE TOBILLO: CLASIFICACION Y TRATAMIENTO:*

Fue Percival Pott quien desarrolló el primer sistema de clasificación para las fracturas de tobillo describiendo la lesión por el número de maléolos involucrados, por lo tanto, fracturas unimaleolar, bimaleolar y trimaleolar<sup>13</sup>.

La clasificación Danis - Weber fue desarrollada por Danis en 1940 y posteriormente modificada por Weber en 1966 (Tabla 1). Se basa en el nivel de la fractura del peroné distal. Cuanto mayor es la fractura del peroné, mayor es el riesgo de inestabilidad y necesidad de intervención quirúrgica. Aunque esta es una clasificación simple que no tiene en cuenta lesión de las estructuras mediales<sup>14, 15</sup>.

**Tabla 1.** Clasificación de Danis – Weber para fracturas de tobillo

TIPO	DESCRIPCION
A	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fractura por debajo del nivel de la sindesmosis (infrasindesmotica)</li><li>• Correlacionada con lesión de aducción supinación</li><li>• Mayormente estable</li></ul>
B	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fractura a nivel de sindesmosis (transindesmotica)</li><li>• Se considera inestable si se asocia con maléolo medial o lesión del ligamento lateral interno</li><li>• Correlación con lesión por rotación externa en supinación</li></ul>
C	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fractura por encima del nivel de sindesmosis (suprasindesmótica)</li><li>• Considerada inestable si se asocia con maléolo medial o lesión del ligamento lateral interno</li><li>• Correlación con abducción en pronación y pronación de lesión por rotación externa</li></ul>

Un sistema de clasificación alternativo, diseñado por Lauge - Hansen en 1950, se basó en la posición del pie en el momento de la lesión y en la dirección de la fuerza de deformación y observó el siguiente patrón de fractura en extremidades recién amputadas (Tabla 2). La lesión se rige por dos factores, primero la posición del pie (pronación o supinación) y, en segundo lugar, la dirección de la fuerza (abducción, aducción o rotación externa). Este sistema predice las lesiones óseas y del tejido blando y fue pionero en el camino para el tratamiento cerrado de las fracturas de tobillo<sup>16</sup>.

**Tabla 2.** Clasificación de Lauge – Hansen para fractura de tobillo

TIPO	DESCRIPCION
Rotación externa – supinación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compuesto por una fractura del peroné oblicuo lateral y una posible fractura del maléolo medial o lesión del ligamento lateral interno</li><li>• Fractura más común del tobillo</li><li>• La fractura del peroné se correlaciona con Weber B</li></ul>
Rotación externa - pronación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compuesto por fractura del peroné por encima del nivel de la articulación</li><li>• Correlaciona con Weber C</li></ul>
Aducción - supinación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compuesto por fractura del peroné por debajo del nivel articular con fractura del maléolo medial vertical e impactación del pilón tibial.</li><li>• Correlaciona con Weber A</li></ul>
Abducción - pronación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Compuesto de fractura de peroné triturado por encima del nivel de la articulación con maléolo medial o lesión del ligamento lateral interno</li></ul>

### PRESENTACIÓN CLINICA

La causa más común de fracturas de tobillo son las caídas (37,5%), seguida por lesiones por inversión (31,5%) y lesiones relacionadas con el deporte (10,2%)<sup>3</sup>. Los pacientes diabéticos pueden presentarse con antecedentes de trauma menor o no pueden recordar ningún trauma si tienen neuropatía periférica. Lesiones de alta energía con carga axial puede resultar en lesiones del pilón tibial más graves, o fracturas de pilón, y el síndrome compartimental de la pierna<sup>17</sup>.

Los pacientes con frecuencia se presentan con dolor, moretones, hinchazón del tobillo y la incapacidad de mantener su propio peso. Los pacientes con una lesión

abierta, dislocación o la presencia de compromiso neurovascular deben ser identificados. Las áreas de máxima sensibilidad deben ser identificadas incluyendo el maléolo y la palpación de todo el peroné para excluir una lesión Maisonneuve (asociada a fractura alta de tibia), ligamento lateral interno y pie medio para lesiones asociadas<sup>18</sup>.

Es importante señalar otras comorbilidades médicas como la diabetes, el tabaquismo y la enfermedad vascular periférica, todo lo cual puede conducir a un retraso en la unión ósea y una mala cicatrización de las heridas. Los pacientes diabéticos están en riesgo particular con la neuropatía periférica y requieren la inspección regular de la piel. La historia social del paciente también debe registrarse, incluyendo el estado de movilidad y los requisitos funcionales para ayudar en la atención personalizada<sup>19, 20</sup>.

El primer modo de investigar la lesión es mediante un buen examen físico, seguido de exámenes auxiliares como lo es una serie radiológica estándar del tobillo que incluye una vista anterior - posterior (AP), una vista lateral y una vista en mortaja. En los casos donde hay sensibilidad clínica en la sección proximal de la pierna, se obtienen radiografías de longitud completa de la tibia y el peroné para detectar una lesión de Maisonneuve.

En casos más complejos, incluyendo aquellos que afectan la superficie articular de la tibia o la placa de crecimiento, se puede requerir una imagen más detallada en forma de tomografía computarizada (TC) o resonancia magnética (RM).

### OPCIONES DE TRATAMIENTO

Los principios del tratamiento son restaurar la alineación anatómica y la congruencia articular para asegurar la estabilidad, lo que a su vez reducirá las complicaciones a largo plazo. Esto implica la reducción urgente de las articulaciones desplazadas o dislocadas en el servicio de urgencias con

documentación del estado neurovascular antes y después de la reducción. La inmovilización inicial en una férula o yeso se aplica con una radiografía de control. Fracturas complejas que implican el pilón tibial, el astrágalo y la lesión tisular asociada pueden requerir imágenes adicionales.

Las fracturas abiertas requieren profilaxis del tétanos y cobertura antibiótica. El desbridamiento, la remoción de cualquier material extraño y el enjuague del área deben ser realizados con el tiempo más temprano pero seguro. Esto reduce la carga bacteriana en la herida minimizando así la posibilidad de infección. Si hay un retraso en la gestión definitiva debido a heridas abiertas, se puede emplear un fijador externo para mantener la reducción<sup>21 - 23</sup>.

Una vez que la fractura se inmoviliza, la decisión para el tratamiento definitivo se puede hacer sobre la base de dos factores: la congruencia de la articulación tibiotalar y la estabilidad.

### TRATAMIENTO NO QUIRURGICO

Las fracturas que se consideran estables se pueden tratar de forma conservadora en un molde o bota de yeso durante un período de al menos seis semanas<sup>24</sup>. Las fracturas estables incluyen aquellas fracturas aisladas no desplazadas de maléolos mediales o laterales sin desplazamiento talar significativo (menos de 4 mm). Fracturas del maléolo posterior también se tratan de manera no quirúrgica si implican menos del 25% de la superficie articular<sup>1</sup>. Las ventajas de la intervención no quirúrgica son menos riesgo de complicaciones de la herida, coágulos de sangre y complicaciones relacionadas con anestesia. Sin embargo, el principal inconveniente del manejo conservador es que los pacientes requieren un seguimiento regular con radiografías en serie para asegurar que la alineación de la fractura se mantenga.

## TRATAMIENTO QUIRURGICO

Las fracturas inestables se tratan quirúrgicamente a menos que estén contraindicadas por comorbilidades significativas. La indicación para la cirugía incluye: fracturas abiertas, inestables (fracturas bimaleolares) o fractura desplazada y aquellas con compromiso neurovascular. Las fracturas maleolares posteriores deben fijarse si el fragmento es más del 25% de la superficie articular de la tibia distal, tal como se observa en una radiografía lateral.

El manejo operatorio de las fracturas de tobillo incluye principalmente la reducción abierta y la fijación interna, usando placas y tornillos. Las técnicas alternativas incluyen el uso de cables de banda de tensión o fijadores externos en fracturas complejas. Comúnmente, se utiliza un tornillo cortical de 3,5 mm o 4,5 mm, pero esto se rige por la preferencia del cirujano<sup>26</sup>. El tornillo cortical de 4,5 mm proporciona un soporte significativo contra las fuerzas que actúan sobre la sindesmosis durante la marcha<sup>29</sup>. Sin embargo, en algunos casos, el tornillo de sindesmosis puede ser retirado antes de la carga completa a las seis u ocho semanas, aunque algunos estudios no han mostrado ningún beneficio en términos de morbilidad al dejar el tornillo in situ.

Una alternativa a la fijación de tornillo es el uso de la cuerda floja que consiste en un cable no biodegradable mantenido en su lugar por dos botones de metal cortical en cada extremo. No se requiere rutinariamente su eliminación, disminuyendo así los riesgos de un segundo anestésico y el posible ahorro de costos. El inconveniente de este método es que algunos pacientes desarrollan una reacción biológica al material. Después de la cirugía, los pacientes son revisados y permanecen sin carga durante al menos seis semanas<sup>23</sup>.



## COMPLICACIONES Y RIESGO DE ARTRITIS

Las complicaciones más comunes después de las fracturas de tobillo incluyen artritis, rigidez, trombosis venosa profunda y tromboflebitis, infección, mala unión, no unión y la formación de sinostosis. El riesgo de estas complicaciones varía y depende del patrón inicial de fractura, la velocidad de la lesión, la calidad de la estabilización y los factores del paciente<sup>7, 25, 26</sup>.

En pacientes con artritis de tobillo, se ha informado de que hasta el 70% han tenido una historia de una lesión de tobillo. La osteoartritis post - traumática es la complicación más común después de una fractura de tobillo y es la indicación más común para la artrodesis de tobillo<sup>27, 28</sup>. La articulación del tobillo tiene una superficie pequeña y soporta mucho peso por unidad de área y combinada con el movimiento complejo del tobillo, la incongruencia puede resultar en desgaste del cartílago y cambios artríticos. Cuanto más severa sea la fractura, más pronunciados serán los cambios artríticos. El ochenta por ciento de los pacientes con lesiones estables serán asintomáticos durante dieciocho años. En comparación, el 20% de los pacientes con lesiones inestables que se someten a fijación operatoria tenían signos radiográficos de artritis durante seis años y mientras que el 80% de los pacientes manejados conservadoramente tenían cambios radiográficos durante seis años<sup>11, 26</sup>.

Los pacientes con diabetes, enfermedad vascular periférica, osteoporosis, obesidad y los que fuman se asocian con un mayor riesgo de resultados más pobres después de una fijación de la fractura del tobillo debido a una combinación de factores como suministro deficiente de sangre, mala cicatrización ósea y la mayor carga de peso a través de la fijación de la fractura<sup>10, 11</sup>. Los diabéticos representan especialmente un desafío con un mayor riesgo de infección y falla de cicatrización debido a infección, neuropatía, úlceras y malos huesos. Incluso entre los diabéticos, aquellos con neuropatía son 7,63 veces más probabilidades de experimentar una complicación de la herida que aquellos sin neuropatía. La

necesidad de cirugía adicional y el desarrollo de una neuropatía de Charcot es también mayor en diabéticos con el riesgo potencial de una amputación<sup>19, 22, 23</sup>.

### REGLAS DEL TOBILLO DE OTTAWA:

Las reglas de tobillo de Ottawa (RTO), hacen referencia a una serie de procedimientos que se realizan durante la exploración física de las lesiones de tobillo para determinar el mejor manejo y tratamiento adecuado, la gravedad de la lesión, y, si es necesario otros tipos de medidas de diagnóstico por imagen como se podría emplear la radiografía en este tipo de lesiones de tobillo y pie<sup>11</sup>.

Las reglas de tobillo de Ottawa inician en Ottawa, Canadá, donde se realizó un estudio para valorar si era necesario o no realizar radiografías para las lesiones de tobillo, ya que, según su experiencia médica, menos del 15% de los pacientes con estas lesiones tendrá una fractura significativa. Estas reglas han sido estudiadas y reevaluadas en diferentes centros hospitalarios, confirmándose su utilidad.

Sin estas recomendaciones, una gran cantidad de pacientes son expuestos a radiación de forma innecesaria, lo cual supone un perjuicio para su salud, un aumento en los tiempos de espera para recibir un tratamiento correcto y un aumento del gasto económico. Por lo tanto, con estas directrices o criterios, lo que se intenta proporcionar una mejor atención de la manera más rápida posible.

Las reglas de Ottawa están basadas en la exploración física de la zona del tobillo y del pie. Los criterios que establecen que hay que realizar una radiografía son:

1. Dolor a la palpación en la parte posterior de los últimos 6 cm del peroné (cerca del maleolo lateral) o de la tibia (cerca del maleolo tibial).
2. Dolor a la palpación en la base del quinto metatarsiano o en la zona del hueso escafoides.

3. Incapacidad para la bipedestación y sostener su propio peso corporal inmediatamente después de la lesión, o incapacidad para dar cuatro pasos en la exploración posterior.

La positividad de uno solo de los hallazgos nos indica la necesidad de realizar una radiografía. Con respecto al tercer criterio, incapacidad está definida a que sea realmente imposible mantenerse de pie y caminar, no si cojea, duele o requiere mucho esfuerzo<sup>12</sup>.

### ESGUINCE DE TOBILLO:

Los esguinces de tobillo son lesiones que comprometen el aparato capsular y ligamentario de las articulaciones y pueden ser completas o incompletas, la mayor parte de veces ocasionada por un movimiento que fuerza a los tejidos blandos más allá de sus límites normales o en un sentido no propio de la articulación. Cuando se produce este tipo de lesión, se activa una reacción inflamatoria que conlleva a una ruptura en mayor o menor grado de vasos sanguíneos y nervios de inervación local que mediante una vía refleja puede determinar fenómenos vaso motores amiotróficos y sensitivos que conducen a un alargamiento y entorpecimiento de la evolución de esta patología aun después de su cicatrización<sup>13</sup>.

La fisiopatología básico del mecanismo de lesión es la inversión forzada del tobillo, en lo que va a intervenir una acción combinada de flexión y supinación del pie; es en ese momento cuando el ligamento se encuentra en una posición verticalizada y si se produjera alguna fuerza que condicione conllevando al tobillo a una mayor supinación, esta puede producir un desgarro. Si añadimos a ese momento un aumento de la fuerza inversora, o la caída del peso del cuerpo, soportado en ese instante por el ligamento que se encuentra en tensión, es probable que la lesión llegue al punto del desgarro.

Existen factores de riesgo predominantes en este tipo de lesiones como lo es el exceso de peso, la existencia de esguinces previos, el sexo femenino que estaría relacionado con el uso de zapatos de tacón alto, la existencia de alteraciones propioceptivas previas o la existencia a su vez de un mal balance muscular, con una mala coordinación de la musculatura agonista-antagonista, o un tendón de Aquiles rígido y poco flexible<sup>14</sup>.

Con respecto al ligamento lateral interno, los estudios afirman que solo se lesiona en el 5% de las ocasiones, cuando se produce una eversión brusca o una rotación externa forzada en el tobillo. Debemos sospechar de una probable lesión de la sindesmosis o desgarro de ligamento tibioperoneo o fractura de peroné cuando observamos una lesión del ligamento lateral interno.

Según el tipo de daño de los ligamentos producido podemos clasificar los esguinces de tobillo en tres tipos según Álvarez Cambras, de menor a mayor gravedad:

- 1) **Grado I.** «estiramiento», distensión del ligamento afectado, no existe laxitud articular asociada: el paciente puede caminar, existe dolor leve y en general los síntomas son escasos. Se produce la rotura de menos del 5% de las fibras. La hinchazón es mínima y el paciente puede comenzar la actividad deportiva en dos o tres semanas.
- 2) **Grado II.** Se produce la rotura parcial del ligamento, aparece dolor moderado acompañado de una inestabilidad articular leve. Existe hinchazón y dificultad para la deambulación «de puntillas». El sujeto camina en posición antiálgica, y los signos y síntomas son más evidentes. Se ha producido la rotura del 40%-50% de las fibras. La exploración puede revelar un cajón anterior y/o una inversión forzada positivos. Generalmente precisan de un periodo de reposo de tres a seis semanas antes de volver a la actividad normal

- 3) **Grado III.** Existe una laxitud articular manifiesta, rotura completa del ligamento, dolor intenso, deformidad e hinchazón francas. El sujeto no puede caminar ni apoyar el pie en el suelo. Las maniobras exploratorias son positivas. Son los más graves y suponen la rotura completa de uno o más ligamentos pero rara vez precisan cirugía. Se precisan ocho semanas o más para que los ligamentos cicatricen<sup>15</sup>.

#### **ANTECEDENTES:**

**Leobardo Roberto et al<sup>16</sup>**, en el Hospital de Traumatología “Magdalena de las Salinas”, México, propusieron analizar la utilidad del empleo de las RTO cuando son aplicados en el servicio de urgencias, para lo cual evaluaron de forma prospectiva a 50 pacientes que acudieron a atenderse en el mes de enero por traumatismo agudo de tobillo. La prueba clínica mostró sensibilidad de 100 %, especificidad de 60 %, valor predictivo positivo de 30 %, valor predictivo negativo de 100 %, tasa de falsos positivos de 40 %, tasa de falsos negativos de 0, tasa de probabilidad cuando la prueba es positiva de 3, y cuando es negativa de 0.

**Lopez M, Wurcel V. Et al<sup>17</sup>**, realizó un estudio que incluyó la revisión de 27 artículos de buena calidad que utilizaban las reglas de Ottawa para descartar fractura de tobillo o pie. Se incluyeron trabajos publicados desde 1990 hasta 2002 y de los cuales se pudiera calcular las tasas de falsos positivos y negativos y razones de probabilidad negativa. De los 15.581 pacientes incluidos, sólo 47 (0,3%) presentó un resultado falso negativo con la aplicación de la regla. Obtuvo una sensibilidad del 100% y su especificidad varía entre 30 – 55%.

**Thams Baudot et al<sup>18</sup>**, en el Hospital de Gran Canaria, realizó un estudio para determinar la utilidad real de las RTO en un servicio de urgencias y sus ventajas e inconvenientes para la atención primaria. Durante un plazo aproximado de 2 meses se aplicaron las RTO en todos los pacientes que acudieron por traumatismo agudo de tobillo. Se acogieron un total de 58 pacientes con una media de edad de 34 años y se obtuvo una sensibilidad del 80%, especificidad

87.5%, valor predictivo positivo de 71% y valor predictivo negativo de 92%.

**Pascale Jonckheer et al<sup>19</sup>**, realizaron una búsqueda de artículos sistemáticos, meta análisis y estudios primarios en la base de datos de Medline, Cochrane, Embase, y guías específicas buscando evidencia en la precisión de las RTO para el diagnóstico de fracturas de tobillo. Se revisaron 21 artículos que constataron una sensibilidad y especificidad de las RTO entre 92 – 100% y 16 – 51% respectivamente.

**Patricia C. Silveira et al<sup>20</sup>**, realizó un estudio para determinar el impacto en la decisión clínica al aplicar las RTO en la utilización de radiografías en emergencia. Se evaluaron 460 pacientes con una sensibilidad de aplicación de las RTO de 90% y especificidad de 35% lo que condujo a una disminución de realización innecesaria de radiografías de entre el 15 – 25%.

**Pires RES et al<sup>21</sup>**, en el Hospital de Sao Paulo, Brasil, realizó un estudio para determinar la precisión diagnóstica comparando las RTO con la opinión subjetiva de personal médico ortopédico. Se evaluaron 274 pacientes. Las RTO mostraron una sensibilidad de 97.2% y especificidad de 7.8%, valor predictivo positivo 13.9%, valor predictivo negativo 95%.

**Robert J. Derksen<sup>22</sup>**, realizó un estudio con el propósito de reducir el número de radiografías utilizada en el servicio de urgencia utilizando como método diagnóstico las RTO. Utilizó la RTO en 430 pacientes del servicio de urgencias obteniendo como resultado una sensibilidad de 82 – 96% y especificidad del 22 – 36% con una reducción en la toma de placas radiográficas del 19 - 32%.

**Sanjay Meena et al<sup>23</sup>**, realizó un estudio en un hospital en el norte de India con el propósito de validar las RTO para predecir fracturas de pie o tobillo en un periodo de 9 meses. Se evaluaron 140 pacientes y los resultados fueron una sensibilidad y especificidad de 100% y 78.7% respectivamente, valor predictivo negativo 100% y valor predictivo positivo de 71.6%.

**Wang X et al<sup>24</sup>**, en el Hospital Universitario Tongji, Shanghai, China, se

propusieron evaluar la aplicabilidad de las RTO en una población china para examinar su exactitud para el diagnóstico de fracturas en pacientes con lesiones agudas del tobillo y evaluar su utilidad clínica para la detección de fracturas ocultas, para lo cual realizaron un estudio prospectivo con 183 pacientes con lesiones del tobillo, encontrando que 63 de ellos presentaron fracturas del tobillo; la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) fueron 96,8%, 45,8%, 48,4% y 96,5% respectivamente; sugiriendo que la aplicación clínica del RTO podrían disminuir las radiografías innecesarias en un 31,1%. De los 21 pacientes con resultados positivos para las RTO y hallazgos radiográficos negativos quienes fueron a un examen tomográfico 3D, 5 tuvieron fracturas ocultas del maléolo lateral.

**Patricia RODRIGUES et al<sup>25</sup>**, realizó un estudio en Hospital de Sao Paulo para verificar si las RTO son válidas para el diagnóstico de fracturas de tobillo. Fue un estudio prospectivo realizado en el servicio de urgencias, se evaluaron 123 pacientes donde se hallaron 60 con criterios positivos para realización de radiografía de los cuales 2 presentaron fractura; y 63 con criterios negativos para la realización de radiografía. La sensibilidad para el diagnóstico de fractura fue del 100%. La implementación de las RTO disminuyó en 51% la toma innecesaria de radiografías.

**Derksen R et al<sup>26</sup>**, en el Centro Médico Universitario VU, Ámsterdam, Holanda, se propusieron evaluar la exactitud diagnóstica y reproducibilidad de las enfermeras de emergencia especializadas en evaluar las lesiones del tobillo aplicando las reglas de tobillo de Ottawa, para lo cual diseñaron un estudio prospectivo, evaluando un total de 106 pacientes con lesiones agudas del tobillo, encontrando una prevalencia de fracturas del tobillo del 13%; la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN encontradas por el personal de enfermería fueron del 93%, 49%, 22% y 98% respectivamente; para el personal médico joven la sensibilidad, especificidad, VPP y VPN encontradas fueron del 93%, 39%, 19% y 97% respectivamente. La concordancia interobservador para las RTO fue kappa = 0,38 para el maléolo lateral y kappa = 0,30 para el maléolo medial.

**Yazdani S et al<sup>27</sup>**, en la Universidad de Ciencias Médicas Shaheed Beheshti, Teherán, Irán, se propusieron validar las reglas de tobillo de Ottawa en una población iraní, para lo cual diseñaron un estudio prospectivo, estudiando a 200 pacientes con lesiones agudas del tobillo, encontrando que la sensibilidad de las RTO para detectar 37 fracturas del tobillo (23 en la zona maleolar y 14 en la zona del pie medio) fue 100% para cada una de las dos zonas y 100% para ambas zonas; la especificidad fue 40,50% para ambas zonas y 40,50% para la zona maleolar y 56% para la zona del pie medio. La implementación de las RTO tuvo el potencial de reducir las radiografías en un 33%.

**J.R. Aginaga Badiola et al<sup>28</sup>**, en un estudio realizado en el centro de emergencias del hospital de Gipuzkoa a todos los pacientes que acudieron con lesión aguda de pie y tobillo, para lo cual se realizó un estudio prospectivo con 424 pacientes en los cuales se aplicaron las RTO, estudio en el cual se presentó una sensibilidad del 100% y especificidad de 21%, un valor predictivo positivo del 15.1% y un valor predictivo negativo del 100% en la detección de fractura. En el mismo estudio se consideraron como criterios de exclusión para la aplicación de las RTO: Criterios anatómicos: Pacientes con dolor en zonas correspondientes al cuerpo, tuberosidades del calcáneo o en el antepié. Criterios clínicos: Pacientes menores de 18 años, gestantes, con lesión aislada de piel (erosión superficial, abrasión o quemadura), los derivados del medio extrahospitalario con las radiografías ya realizadas, aquellos cuya lesión se produjo hace más de 10 días y los que acudieron para revaloración por la misma lesión, aquellos con fractura clínicamente evidente de tobillo (con luxación o abiertas) y aquellos en los que la exploración o el interrogatorio pudieran dificultar la correcta aplicación de las RTO: pacientes con alteración del nivel de conciencia (intoxicación, trauma craneal, politraumatizados, entre otros).

**Serrano B<sup>29</sup>**, realizó un estudio en el hospital regional docente de Trujillo en el 2007, se evaluaron pacientes adultos con trauma de tobillo o pie para el diagnóstico de fractura en el cual se determinó una sensibilidad del 100% y



especificidad del 36.8%, así como valor predictivo positivo de 52% y predictivo negativo de 100%.

## **IV. Metodología**

### **A. DISEÑO DEL ESTUDIO:**

El presente estudio será de tipo observacional, prospectivo, analítico, transversal de pruebas diagnósticas.

### **B. VARIABLES DE ESTUDIO:**

- **Independiente:**
  - Informe radiográfico
- **Dependiente:**
  - Reglas de Ottawa
- **Interviniente**
  - Sexo
  - Edad
  - Mecanismo de lesión
  - Actividad deportiva

### C. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES:

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	INDICADORES DEFINICION OPERACIONAL	CRITERIO DE MEDICION DEL INDICADOR	ESCALA	TECNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION
<b>Informe radiografico</b>	Expresa el conocimiento del especialista con respecto a las imágenes radiográficas describiendo principalmente patologías y sus manifestaciones.	El registro escrito adjuntado en la historia clínica digital de la imagen radiografica tomada en la atención de emergencia avalado por el sello de un especialista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fractura presente</li> <li>• No fractura presente</li> </ul>	Cualitativa dicotomica	Revisión de informe radiografico en historia clínica digital y registro en ficha de recolección
<b>Reglas de Ottawa</b>	Son las reglas creadas en 1992 y redefinidas en 1993 por Stiell y colaboradores, aplicadas para traumatismo agudo de tobillo y pie.	Las reglas de Ottawa aplicadas en el paciente al momento de su atención en el servicio de emergencias y que cumplan 1 de los 3 criterios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>	Cualitativa nominal	Examen físico al momento de la atención clínica y registro en ficha de recolección
<b>Sexo</b>	Condición biológica que distingue a un hombre de una mujer.	El registro escrito del sexo en la historia clínica avalada por el sello de	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hombre</li> <li>- Mujer</li> </ul>	Cualitativa dicotomica	Revisión de historia clínica y registro en ficha de recolección

		un médico especialista.			
<b>Edad</b>	Años de vida que tiene el paciente	Años de vida que tiene el paciente al momento de la aplicación de la encuesta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango de edad</li> </ul>	Cuantitativa numeral	Revisión de historia clínica y registro en ficha de recolección
<b>Mecanismo de lesión</b>	Es la forma en la cual se produjo la lesión. Esto es el conjunto de fuerzas y resistencias que actuaron sobre el órganos o sistema y produjeron una lesión.	El registro escrito del mecanismo de lesión en la historia clínica avalada por el sello de un médico especialista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Torsión</li> <li>• Caída</li> <li>• Accidente de tránsito</li> <li>• Otro</li> </ul>	Cualitativa nominal	Revisión de historia clínica y registro en ficha de recolección
<b>Actividad deportiva</b>	La actividad deportiva es una actividad física reglamentada, normalmente de carácter competitivo, que puede mejorar la condición física de quien lo practica.	El registro escrito adjuntado en la historia clínica, del PCR tomado en el primer día de vida del sujeto en un informe de laboratorio avalado por el sello de un especialista.	Valor numérico	Cualitativa nominal	Revisión de historia clínica y registro de ficha de recolección de datos

## **D. POBLACIÓN DE ESTUDIO, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS.**

La población en estudio estuvo constituida por todos los pacientes que acudieron al servicio de urgencias de la Clínica Good Hope - Lima, con traumatismos agudos del tobillo entre julio a octubre del 2016. Estuvo constituida por la población universo que cumplieron con los criterios de selección. En total fueron 870 pacientes.

La muestra fue obtenida a través de la fórmula de muestreo con un intervalo de confianza del 95% y margen de error del 5% con resultado de 267 que se tomaron de manera aleatoria para que formen parte del presente estudio.

## **E. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### **Criterios de Inclusión**

- Edad mayor de 18 años.
- Ambos sexos.
- Pacientes con lesiones agudas del tobillo ( $\leq 72$  horas).
- Pacientes con trauma cerrado.
- Evaluación por médico traumatólogo del servicio.
- Tener radiografía anteroposterior y lateral del tobillo.
- Historia clínica con datos completos.

### **Criterios de Exclusión**

- Pacientes gestantes.
- Pacientes con heridas en la piel (erosión, abrasión, etc).
- Lesiones del tobillo con deformidades obvias.
- Pacientes con trastornos de conciencia.
- Enfermedad de nervios periféricos.
- Historia clínica mal documentada.

- Derivados del medio extrahospitalario con las radiografías ya realizadas.
- Lesión producida hace más de 10 días y que acudieron para revaloración por la misma lesión.
- Fractura clínicamente evidente de tobillo (con luxación o abiertas).
- Aquellos en los que en la exploración o el interrogatorio pudieran dificultar la correcta aplicación de las RTO: pacientes con alteración del nivel de conciencia (intoxicación, trauma craneal, politraumatizados, entre otros).

#### **F. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS:**

Se admitieron en el estudio los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, que fueron atendidos en el Servicio de Urgencias de la Clínica Good Hope en Lima por traumatismos agudos del tobillo entre julio a octubre del 2016.

1. Después que los pacientes con traumatismo agudo del tobillo fueron identificados en la Emergencia, fueron evaluados por el médico asistente de traumatología quien aplicó las reglas de tobillo de Ottawa y posterior a la evaluación se realizaron las radiografías de tobillo solicitadas para verificar la presencia o ausencia de fractura.
2. De cada paciente se recolectaron los datos necesarios para el estudio, para lo cual se utilizó una hoja de recolección de datos previamente diseñada para tal función (ANEXO 1).
3. Se recogió la información de todas las hojas de recolección de datos con la finalidad de elaborar la base de datos respectiva para proceder a realizar el análisis respectivo.

## **G. INSTRUMENTOS:**

Se utilizará una ficha de recolección de datos individual para cada sujeto que se puede encontrar en la sección de anexos.

## **H. PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS EN LA INVESTIGACIÓN**

La información recopilada en la presente investigación, fue revisada por el Comité de ética de la Clínica Good Hope, así como por el comité de ética de la Universidad Ricardo Palma (URP) con su posterior aprobación.

Los resultados encontrados en el estudio han sido manejados, en todo momento, con estricta confidencialidad por el equipo de investigación. Dichos resultados, servirán para aportar datos en el abordaje en emergencias de un paciente con traumatismo agudo de tobillo, para su posterior diagnóstico.

## **I. PLAN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS:**

Se utilizará la estadística descriptiva: se emplearán medidas de tendencia central y medidas de dispersión de la desviación estándar, así como datos de distribución de frecuencias.

Se usará el Software SPSS versión 24 de MacOs para análisis univariable y bivariante con aplicación de indicadores estadísticos, con un grado de confianza de 95%. Se usará como herramienta accesoria al diseño de tablas y gráficos el programa Microsoft Excel versión 15.28.

## V. Resultados

Durante el periodo de estudio, desde el 1 de junio al 31 de octubre del 2016, se atendieron 987 pacientes con lesiones agudas de tobillo llenándose la ficha de datos para este estudio. De los 987 pacientes se tomó un muestreo aleatorio que según la fórmula de muestreo resultó en 267. Todos estos pacientes se atendieron en el servicio de emergencia de la Clínica Good Hope.

Con respecto a la edad, el promedio global de los pacientes atendidos fue de 35,08 (Tabla 3). En cuestión al sexo se pudo observar que el 55.1% fueron de sexo masculino y el 44.9% de sexo femenino (Figura 1). Al relacionar la presencia de fractura con el sexo de los pacientes no se halló diferencia significativa. ( $p = >0.05$ ) (Tabla 4)

Se estudiaron los diferentes mecanismos de lesión aguda de tobillo como parte del estudio descriptivo observándose una predominancia en las lesiones a causa de caída (43.1%), seguido de torsión (39.7%) y por último accidentes de tránsito (17.2%). Dentro de los pacientes con diagnóstico definitivo de fractura de tobillo, el mecanismo de lesión preponderante son las caídas en un 45.3%, seguido por los accidentes de tránsito en un 29.3% y por último la torsión con un 25.3%. (Figura 2)

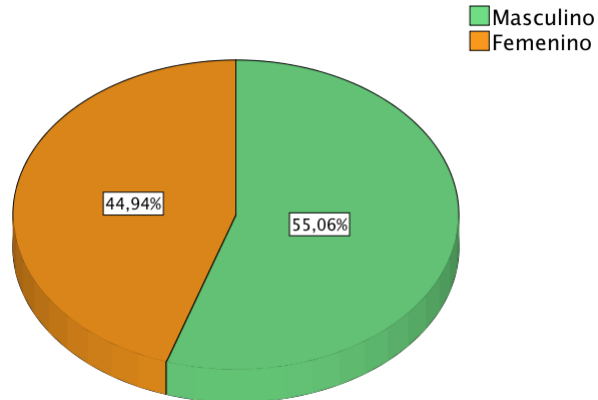
De los pacientes estudiados solo el 9.7% realizaba actividades deportivas previo a la lesión aguda de tobillo. De los pacientes que presentaron fractura de tobillo el 34.7% se encontraba realizando algún tipo de actividad deportiva. (Figura 3)

Al concluir los datos se obtuvo que dentro de la muestra de estudio un 63.3% tuvo positividad a las reglas de Ottawa con un 36.7% de resultados negativos (Figura 4). Las fracturas de tobillo se presentaron en 75 pacientes que representan el 28.1% de la muestra tomada (Figura 5). Las reglas de Ottawa diagnosticaron fractura de tobillo en el 100% de pacientes que la presentaron (Tabla 5).

**Tabla 3.** Estadísticos sobre la edad

N	Válido	267
	Perdidos	0
Media		35,08
Mediana		36,00
Moda		49
Mínimo		18
Máximo		50

**Figura 1.** Distribución del sexo



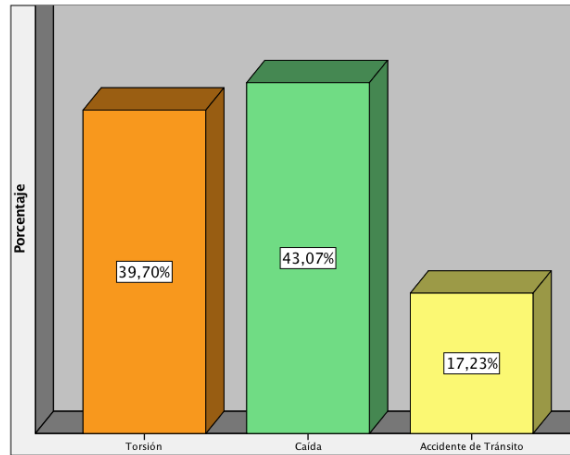
**Tabla 4.** Tabla cruzada entre fractura de tobillo y sexo

		SEXO		Total
		Masculino	Femenino	
FRACTURA DE TOBILLO	No	113	79	192
	Si	34	41	75
Total		147	120	267

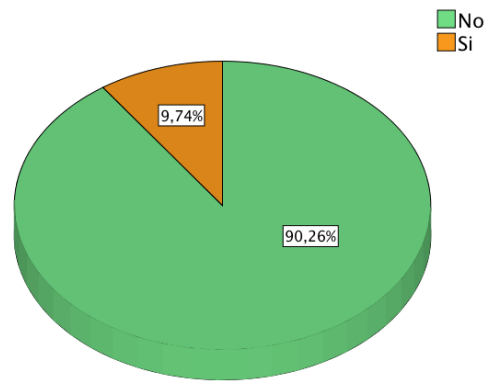
Chi X<sup>2</sup> = 3.985



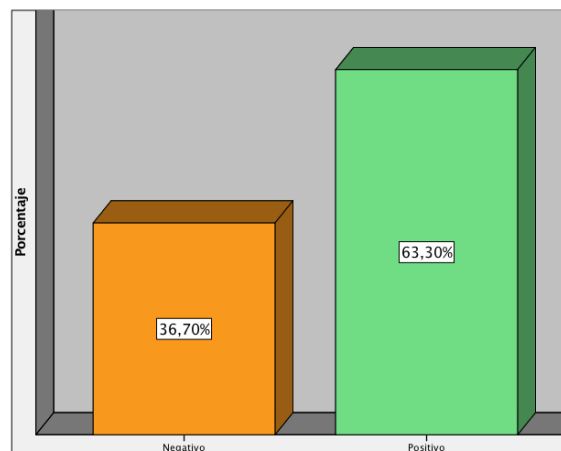
**Figura 2.** Distribución del mecanismo de lesión



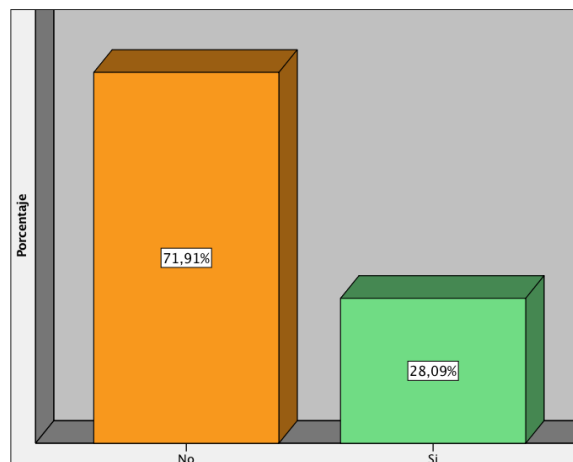
**Figura 3.** Distribución según actividad deportiva



**Figura 4.** Distribución según presencia de criterios de Ottawa



**Figura 5.** Distribución según presencia de fractura de tobillo



**Tabla 5.** Tabla cruzada entre criterios de Ottawa y fractura de tobillo

		FRACTURA DE TOBILLO		Total
		No	Si	
CRITERIOS DE OTTAWA	Negativo	98	0	98
	Positivo	94	75	169
Total		192	75	267

Para hallar los resultados de la validez de las Reglas de Ottawa para el diagnóstico de fractura de tobillo se utilizó un cuadro de 2x2 con las fórmulas de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo que se comentan a través de la siguiente ilustración. (Tabla 6)

**Tabla 6.** Resultados de la prueba y la existencia de enfermedad

		CRITERIO DE VERDAD		Total
		Enfermos	No enfermos	
PRUEBA DIAGNOSTICA	Positivos	a	b	a + b
	Negativos	c	d	c + d
	Total	a + c	b + d	a + b + c + d

Donde:

a = número de pacientes con la enfermedad diagnosticados como "positivos" por la prueba.

b = número de pacientes sin la enfermedad diagnosticados como "positivos" por la prueba.

c = número de pacientes con la enfermedad diagnosticados como "negativos" por la prueba.

d = número de pacientes sin la enfermedad diagnosticados como "negativos" por la prueba.

Puede apreciarse que cada celda de la tabla refleja una característica que también suele calificarse de la manera siguiente:

a = Verdaderos positivos (VP)

b = Falsos positivos (FP)

c = Falsos negativos (FN)

d = Verdaderos negativos (VN)

Con estos términos, la tabla puede expresarse así:

**Tabla 7.** Resultados de la prueba y la existencia de enfermedad

		CRITERIO DE VERDAD		
		Enfermos	No enfermos	Total
PRUEBA DIAGNOSTICA	Positivos	VP	FP	VP + FP
	Negativos	FN	VN	FN + VN
	Total	VP + FN	FP + VN	VP + FN + FP + VN

Por tanto, los estimadores de las probabilidades descritas son, naturalmente, los siguientes:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Total de enfermos}} = \frac{VP}{VP + FN} = \frac{a}{a + c}$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Total de no enfermos}} = \frac{VN}{VN + FP} = \frac{d}{b + d}$$

$$\text{Valor predictivo positivo} = \frac{\text{Verdaderos positivos}}{\text{Total de positivos}} = \frac{VP}{VP + FP} = \frac{a}{a + b}$$

$$\text{Valor predictivo negativo} = \frac{\text{Verdaderos negativos}}{\text{Total de negativos}} = \frac{VN}{VN + FN} = \frac{d}{c + d}$$

Aplicando las fórmulas para sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y valor predictivo positivo se obtuvo que, para predecir fracturas de tobillo a través de las reglas de Ottawa, esta presentó una sensibilidad de 100%, especificidad de 51%, valor predictivo positivo de 44.4% y un valor predictivo negativo del 100% (Tabla 8).

**Tabla 8.** Valor de las reglas de Ottawa para diagnóstico de fractura de tobillo

N	Válido	267
	Perdidos	0
Sensibilidad		100%
Especificidad		51%
Valor predictivo positivo		44.4%
Valor predictivo negativo		100%

## VI. Discusión

Las lesiones agudas en el tobillo son muy frecuentes y constituyen entre el 6-12% de las visitas a los servicios de emergencias según se informa en la literatura. Tradicionalmente, las radiografías se ordenan para prácticamente todos estos pacientes, pero sólo alrededor del 15% de estos tendrá fracturas. Así, el 85% de los exámenes radiográficos para la lesión de tobillo se realizan innecesariamente<sup>2, 3</sup>. Estas radiografías innecesarias resultan en una mayor exposición a la radiación, costos de atención médica y tiempo de espera para el paciente. Un estimado de \$500.000.000 se gasta anualmente en la radiografía de tobillo en Canadá y los Estados Unidos<sup>17</sup>. En nuestro país aún no hay un estudio estimado de dinero gastado en radiografías innecesarias pero las cifras que muestran la bibliografía nos dan una señal de alerta.

Para reducir el número de radiografías innecesarias, Stiell et al. Desarrolló las Reglas de tobillo de Ottawa para ayudar a los médicos a decidir qué pacientes tenían un riesgo insignificante de la fractura y, por lo tanto, no habría una necesidad de radiografía<sup>3, 4</sup>. Desde que las normas se desarrollaron en 1992, se han aplicado ampliamente en muchos países, y han sido objetivo de muchos estudios y desarrollo<sup>6, 18</sup>. La aplicación de la Reglas de tobillo de Ottawa se ha incluido en el plan de estudios para los estudiantes de medicina en algunas escuelas de medicina.

Lopez M, Wurcel V. Et al<sup>17</sup> resumió la literatura disponible en una excelente revisión sistemática. La aplicación de la Reglas de tobillo de Ottawa resulta en una reducción del 30-40% en el número de exámenes radiográficos innecesarios. La evidencia apoya el uso de la Reglas de tobillo de Ottawa como una herramienta clínica precisa para excluir las fracturas del tobillo. Las Reglas de tobillo de Ottawa tiene una sensibilidad de casi el 100%, y una especificidad modesta. La sensibilidad de las Reglas de tobillo de Ottawa en nuestro estudio fue del 100%. La especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo para las

fracturas del tobillo fueron de 51%, 44,4% y 100%, respectivamente. Estos resultados son similares a los informados en estudios anteriores<sup>6-12</sup>.

En nuestro estudio, la incidencia de pacientes con lesión aguda del tobillo que presentaron una fractura evidente en el examen radiográfico fue del 28.9%; esto es más alto que el aproximadamente 15% que se informa en la literatura<sup>1,2</sup>.

Leobardo Roberto et al, en el Hospital de Traumatología “Magdalena de las Salinas”, México, al emplear las RTO mostró sensibilidad de 100 %, especificidad de 60%, valor predictivo positivo de 30 %, valor predictivo negativo de 100 %, tasa de falsos positivos de 40 %, tasa de falsos negativos de 0, tasa de probabilidad cuando la prueba es positiva de 3, y cuando es negativa de 0<sup>16</sup>. Valores similares a los que nuestro estudio ha reflejado.

También Thams Baudot et al<sup>18</sup>, en el Hospital de Gran Canaria, realizó un estudio para determinar la utilidad real de las RTO en un servicio de urgencias y sus ventajas e inconvenientes para la atención primaria. Se acogieron un total de 58 pacientes con una media de edad de 34 años y se obtuvo una sensibilidad del 80%, especificidad 87.5%, valor predictivo positivo de 71% y valor predictivo negativo de 92%. A diferencia de otros estudios, este presenta menor sensibilidad y mayor especificidad al compararlo con el nuestro junto con un mayor valor predictivo positivo, de todas formas, los rangos que muestra son aceptables.

Habiendo estudios de mayor proporción, Pascale Jonckheer et al<sup>19</sup>, realizaron una búsqueda de artículos sistemáticos, meta análisis y estudios primarios en la base de datos de Medline, Cochrane, Embase, y guías específicas buscando evidencia en la precisión de las RTO para el diagnóstico de fracturas de tobillo. Se revisaron 21 artículos que constataron una sensibilidad y especificidad de las RTO entre 92 – 100% y 16 – 51% respectivamente. Al hacer la comparación con nuestros resultados nos damos cuenta de la similitud que hay de la gran precisión que tienen las reglas de Ottawa para descartar fracturas de tobillo.

La investigación de Patricia C. Silveira et al<sup>20</sup>, concluyó con una sensibilidad de

aplicación de las RTO de 90% y especificidad de 35% lo que condujo a una disminución de realización innecesaria de radiografías de entre el 15 – 25%. Sus resultados son similares a los obtenidos en nuestros resultados.

Robert J. Derksen [22], Sanjay Meena et al<sup>23</sup>, Wang X et al<sup>24</sup>, Patricia RODRIGUES et al<sup>25</sup> y Yazdani S et al<sup>27</sup> realizaron estudios similares con el propósito de reducir el número de radiografías utilizada en el servicio de urgencia utilizando como método diagnóstico las RTO. Los 3 estudios obtuvieron sensibilidad cercana al 100% con valor predictivo negativo entre 97 - 100% muy cercanas a los resultados del presente estudio. Se pudo observar en sus datos leve preponderancia en cuanto al sexo masculino y fracturas de tobillo a diferencia de nuestro estudio donde hay un predominio en el sexo femenino (54.7%).

J.R. Aginaga Badiola et al<sup>28</sup>, en un estudio realizado en el centro de emergencias del hospital de Gipuzkoa a todos los pacientes que acudieron con lesión aguda de pie y tobillo. Estudio en el cual se presentó una sensibilidad del 100% y especificidad de 21%, un valor predictivo positivo del 15.1% y un valor predictivo negativo del 100% en la detección de fractura. Todos estos estudios a nivel internacional han demostrado una similitud adecuada con los resultados obtenidos en este estudio.

A nivel nacional Serrano B<sup>29</sup>, realizó un estudio en el hospital regional docente de Trujillo en el 2007, en el cual se determinó una sensibilidad del 100% y especificidad del 36.8%, así como valor predictivo positivo de 52% y predictivo negativo de 100%. Existen muy pocas investigaciones a nivel nacional sobre las Reglas de Tobillo de Ottawa, pero al comparar los resultados obtenidos en nuestro estudio con los resultados obtenidos a nivel nacional e internacional podemos darnos cuenta que las Reglas de Ottawa sirven especialmente para descartar fracturas y reducir el uso innecesario de radiografías.

## **VII. Conclusiones**

1. La sensibilidad de las Reglas de tobillo de Ottawa fue del 100%, mientras que su especificidad fue del 51%.
2. El valor predictivo positivo de las Reglas de tobillo de Ottawa fue de 44.4%, mientras que el valor predictivo negativo fue del 100%
3. Las Reglas del tobillo de Ottawa mostraron alta confiabilidad para decidir cuándo tomar radiografías en las lesiones de tobillo.
4. Los resultados de este estudio no muestran falsos negativos y están de acuerdo con los resultados de otros estudios similares. Nos anima a aplicar estos criterios en nuestros servicios con emergencia.



## VIII. Recomendaciones

La Reglas de tobillo de Ottawa ha demostrado ser una prueba altamente sensible y modesta para las fracturas asociadas con lesiones en el tobillo. La aplicación generalizada de estas reglas por la comunidad médica puede disminuir la radiografía innecesaria del tobillo y el tiempo de espera para los pacientes. La implementación de las reglas resultaría en ahorros significativos en los costos de atención médica y recursos médicos sin comprometer la calidad de la atención. Mediante este estudio se apoya la introducción de las Reglas de tobillo de Ottawa en la práctica tanto desde el punto de vista clínico como desde el punto de vista de política de salud.

Se recomienda realizar este estudio con una muestra más grandes para una mejor correlación con la población, así mismo realizarla en diferentes centros de aprestamientos de Salud como MINSA, ESSALUD y FUERZAS ARMADAS para tener una base de datos de comparación para posteriores estudios multicéntricos.

Las Reglas del tobillo de Ottawa pueden ser utilizadas en lugares de desastres para priorizar la atención a las personas que realmente necesitan una Rx. de tobillo a fin de descartar fractura para una atención pronta. Implementar las Reglas de tobillo de Ottawa en centros de salud en el interior del país y en los establecimientos de salud donde la disponibilidad de una radiografía no está al alcance inmediato permitiría una priorización en la atención, disminución del gasto institucional y del paciente.

## IX. Bibliografía

1. Cockshott WP, Jenkin JK, Pui M.(1983) Limiting the use of routine radiography for acute ankle injuries. Can Med Assoc J ,129:129–131.
2. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, et al. (1993) Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries: refinement and prospective validation. JAMA, 269:1127–1132.
3. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, et al. (1992) A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Ann Emerg Med, 21:384–390.
4. Stiell IG, Wells G, Laupacis A, Brison R, Verbeek R, et al. (1995) Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries. Br Med J ,311:594–597.
5. Lopez M, Wurcel V.Una regla de predicción clínica permite descartar fracturas de tobillo y pie. Evid.actual. pract.ambul.2004;7:168. Comentado de : Bachman L, Kolb E y cols. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot : systematic review. BMJ 2003 :326,417-23
6. Rockwood G. Fracturas del Adulto, 5a ed. Madrid: Marban ; 2007. p. 2001-2090.
7. Michelson JD. Clinical utility of a stability-based ankle fracture classification system. J Orthop Trauma. 2007; 21:301-7.
8. Zalavras Ch. Ankle syndesmotic injury. J Am Acad Orthop Surg. 2007; 15:330-9.
9. Hughes JL, Weber H, Willenegger H, Kuner EH. Evaluation of ankle fractures: non-operative and operative treatment. Clin Orthop Rel Res 1979;138:111-9

10. Hess F, Sommer C. Minimally invasive plate osteosynthesis of the distal fibula with the locking compression plate: First experience of 20 cases. *J Orthop Trauma* 2011;25:110-5.
11. Garrick JM. The frequency of injury, and epidemiology of ankle sprains. *Am J Sports Med* 1977; 5: 241.
12. Stiell IG. Ottawa ankle rules. *Can Fam Physician* 1996; 42: 478-480
13. Bonnel F, Toullec E, Mabit C, Tourné Y; Sofcot. Chronic ankle instability: biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96:424-32
14. Woo SL, Abramowitch SD, Kilger R, Liang R. Biomechanics of knee ligaments: injury, healing, and repair. *J Biomech.* 2006;39:1-20.
15. Hauser RA, Dolan EE, Phillips HJ, Newlin AC, Moore RE, Woldin BA. Ligament injury and healing: a review of current clinical diagnostics and therapeutics. *Open Rehabilitation Journal.* 2013;6:1-20
16. Leobardo Roberto et al. Utilidad de las reglas de Ottawa en el diagnóstico de las lesiones agudas del tobillo o pie. *Rev Med IMSS* 2005; 43 (4): 293-298
17. Lopez M, Wurcel V. Una regla de predicción clínica permite descartar fracturas de tobillo y pie. *Evid. actual. pract. ambul.* 2004;7:168. Comentado de : Bachman L, Kolb E y cols. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot : systematic review. *BMJ* 2003 :326,417-23
18. Dr. C. Thams Baudot et al. Esguinces de tobillo. Aplicación de las reglas de Ottawa. 20ª Jornadas 57-59, 2006
19. Pascale Jonckheer, Tine Willems, Roel De Ridder, Dominique Paulus, Kirsten

- Holdt Henningsen, Lorena San Miguel, An De Sutter & Philip Roosen (2015): Evaluating fracture risk in acute ankle sprains: Any news since the Ottawa Ankle Rules? A systematic review, *European Journal of General Practice*, DOI: 10.3109/13814788.2015.1102881
20. Silveira PC, et al, Impact of a clinical decision support tool on adherence to the Ottawa Ankle Rules, *Am J Emerg Med* (2015)
21. Pires R, Pereira AA, Abreu-e-Silva GM, Labronici PJ, Figueiredo LB, Godoy-Santos AL, et al. Ottawa ankle rules and subjective surgeon perception to evaluate radiograph necessity following foot and ankle sprain. *Ann Med Health Sci Res* 2014;4:432-5.
22. Derksen RJ, et al. Diagnostic performance of the Bernese versus Ottawa ankle rules: Results of a randomised controlled trial. *Injury* (2015)
23. Sanjay Meena; Shreesh Kumar Gangary. Validation of the Ottawa Ankle Rules in Indian Scenario. *Arch Trauma Res.* 2015;4(2):e20969
24. Wang X, Chang S, Yu G, Rao Z. Clinical value of the Ottawa ankle rules for diagnosis of fractures in acute ankle injuries. *PLoS One.* 2013;8(4):e63228.
25. Patricia RODRIGUES et al, Validação das regras de ottawa para a população portuguesa. *Acta Med Port.* 2011; 24(5):713-718
26. Derksen R, Bakker F, Geervliet P, de Lange-de Klerk E, Heilbron E, Veenings B et al. Diagnostic accuracy and reproducibility in the interpretation of Ottawa ankle and foot rules by specialized emergency nurses. *Am J Emerg Med.* 2005;23(6):725-9.
27. Yazdani S, Jahandideh H, Ghofrani H. Validation of the Ottawa Ankle Rules in Iran: a prospective survey. *BMC Emerg Med.* 2006;6:3.

28. Serrano B. Utilidad de las reglas de Ottawa en el Diagnostico de fractura de tobillo o pie en adultos. Tesis. Universidad privada Antenor Orrego. Trujillo Peru.2007

## X. Anexos

### Anexo 1. Ficha de recolección de datos

1. FECHA: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_
2. NUMERO DE HISTORIA CLINICA:
3. SEXO:        M                F
4. EDAD: \_\_\_\_\_
5. ACTIVIDAD DEPORTIVA:
  - a. SI
  - b. NO
6. MECANISMO DE LESION:
  - a. TORSION
  - b. CAIDA
  - c. ACCIDENTE DE TRANSITO
7. CRITERIOS DE OTTAWA:
  - a. POSITIVO
  - b. NEGATIVO
8. DIAGNOSTICO FINAL POR RX DE TOBILLO
  - a. FRACTURA  
SI     \_\_\_  
NO    \_\_\_

