

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
Escuela de Estudios de Postgrado

**"CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA EN ESGUINCES AGUDOS DE TOBILLO"**

CARLOS ANDRÉS FURLÁN VÁSQUEZ

Tesis  
Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología  
Mayo 2,015



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El Doctor: Carlos Andrés Furlán Vásquez

Carné Universitario No.: 100018037


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el trabajo de tesis **“Correlación clínico radiológica en esguinces agudos de tobillo”**

Que fue asesorado: Dr. Aldo Fabián Rivera Gularte

Y revisado por: Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para mayo 2015.

Guatemala, 14 de abril de 2015

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

Seal: FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - USAC, Programa de Maestrías y Especialidades, Escuela de Estudios de Postgrado

  
Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

Seal: FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - USAC, Programa de Maestrías y Especialidades, Escuela de Estudios de Postgrado

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala 4 de marzo 2015.

Doctor  
Franklin Morales Bravatti MSc.  
Coordinador Docente en la MAESTRÍA EN  
CIENCIAS MÉDICAS con ESPECIALIDAD EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA.  
Facultad de Ciencias Médicas. U.S.A.C.  
Hospital General de Accidentes "Ceibal". Del I.G.S.S.

Estimado Dr. Morales:

Por este medio le informo que revisé el contenido del informe Final de Tesis con el título: **"CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA EN ESGUINCES AGUDOS DE TOBILLO"**. (Estudio descriptivo sobre las Reglas de Ottawa como instrumento clínico para descartar fracturas en lesiones agudas de tobillo. Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Junio - Diciembre 2010).

Del Doctor Carlos Andrés Furlán Vásquez con No. De carné 100018037, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología.

Sin otro particular me despido de usted:

Atentamente,

Dr. Aldo F. Rivera G.  
Médico y Cirujano  
Céd. 10733

Dr. Aldo Fabián Rivera Gularte  
Asesor de tesis



# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Guatemala 4 de marzo 2015.

Doctor  
Franklin Morales Bravatti MSc.  
Coordinador Docente en la MAESTRÍA EN  
CIENCIAS MÉDICAS con ESPECIALIDAD EN  
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA.  
Facultad de Ciencias Médicas. U.S.A.C.  
Hospital General de Accidentes "Ceibal". Del I.G.S.S.

Estimado Dr. Morales:

Por este medio le informo que revisé el contenido del informe Final de Tesis con el título: **"CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA EN ESGUINCES AGUDOS DE TOBILLO"**. (Estudio descriptivo sobre las Reglas de Ottawa como instrumento clínico para descartar fracturas en lesiones agudas de tobillo. Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social Junio - Diciembre 2010).

Del Doctor Carlos Andrés Furlán Vásquez con No. De carné 100018037, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología.

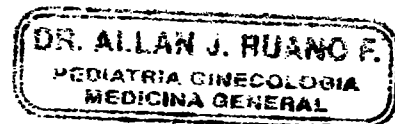
Sin otro particular me despido de usted:

Atentamente,

  
Dr. Allan Jacobo Ruano Fernández

Revisor de tesis

Hospital General de Accidentes "Ceibal" del I.G.S.S.



---

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: [postgrado.medicina@usac.edu.gt](mailto:postgrado.medicina@usac.edu.gt)

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de tablas.....	i
Índice de gráficas.....	ii
Resumen.....	iii
I.    Introducción .....	1
II.   Antecedentes .....	3
2.1 Generalidades .....	3
2.2 Origen de las reglas .....	3
2.3 Las Reglas de Ottawa para tobillo.....	3
2.4 Utilidad de las reglas de Ottawa .....	5
2.5 Generalización para otras articulación .....	6
2.6 Uso de las reglas de Ottawa en niños .....	8
2.7 Validación de las Reglas de Ottawa de tobillo .....	9
III.  Objetivos.....	17
3.1 General.....	17
3.2 Específicos.....	17
IV.   Material y Métodos.....	18
4.1 Diseño de estudio.....	18
4.2 Población y universo .....	18
4.3 Muestra.....	18
4.4 Objeto de Estudio.....	18
4.5 Variables.....	19
4.6 Instrumentos utilizados para recolectar y registrar información.....	20
4.7 Plan de análisis Costo-Beneficio.....	20
4.8 Costo total por radiografía.....	20
4.9 Procedimientos para recolección de información.....	20
4.10 Aspectos éticos.....	21
V.    Resultados.....	22
VI.   Discusión.....	24
6.1 Conclusiones.....	26
6.2 Recomendaciones.....	27
VII.  Referencias Bibliográficas.....	28
VIII. Anexos.....	32

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detección de fracturas por Rayos X y Reglas de Ottawa.....	22
Tabla 2. Resultados estadísticos de estudio .....	22

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Porcentaje de fracturas y esguinces en pacientes con lesión aguda de tobillo.....	23
Gráfica 2. Sensibilidad de Reglas de Ottawa para detección de fracturas en lesiones agudas de tobillo.....	23

## RESUMEN

Se desconoce el costo de radiografías innecesarias tomadas en la emergencia del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social para lesiones agudas de tobillo. Se estima un promedio anual de 2124 pacientes anuales vistos por dichas lesiones. Este estudio transversal, descriptivo busca encontrar la correlación clínica-radiológica para detección de fracturas al aplicar el instrumento de reglas de Ottawa en dichos pacientes. Adicionalmente se estima el costo beneficio de aplicar el instrumento clínico como alternativa al uso desmedido de radiografías. Para una significancia de 0,05, se muestrean 112 pacientes. Se determinó la presencia de 25 fracturas documentadas por rayos x, 22.3% de pacientes evaluados. 23 de 25 fracturas fueron detectadas con las reglas de Ottawa, obteniendo 92% de sensibilidad. 2 fracturas no fueron detectadas, representando 8% de fallo. 9 pacientes clínicamente fracturados tuvieron radiografías negativas. El coeficiente de correlación de Pearson de 0.789411755 ( $p= 0.05$ ), indica que existe correlación fuerte entre el examen clínico con las reglas de Ottawa y los hallazgos radiológicos. Las reglas de Ottawa tienen un valor predictivo negativo de 97.75% para descartar fracturas asociadas a lesiones agudas de tobillos y son una herramienta clínica muy útil para asistir al médico en la evaluación de pacientes. No se puede recomendar su uso por si solo como guía absoluta para decidir enviar o no, pacientes con lesiones agudas de tobillos a rayos x. Dado el bajo costo de radiografías, el ahorro logrado no se compara a posibles costos por demandas.



## I. INTRODUCCIÓN

Se desconoce el costo monetario asociado a un exceso de radiografías innecesarias tomadas en la emergencia del Hospital General de Accidentes para esguinces de tobillo agudos. El manejo de los esguinces de tobillo es parte de la vida cotidiana en el servicio de emergencia y aunque a casi todos los pacientes se les realizan radiografías, menos del 15% presentan fracturas del tobillo o medio pie.

Se desconoce el número de fracturas de tobillo detectadas por clínica que son comprobables con estudios radiológicos. Se busca establecer una correlación clínica-radiológica de pacientes atendidos en la emergencia del Hospital General de Accidentes por esguince de tobillo. Las reglas de Ottawa para tobillo creadas en 1992 son un instrumento que consiste en un cuestionario para la evaluación del pie y tobillo. La evaluación de tobillo incluye la habilidad de dar 4 pasos (inmediatamente después de la lesión o en el departamento de emergencia) y denota dolor localizado en cuatro puntos de ambos maléolos del tobillo. La evaluación del medio pie evalúa habilidad para caminar y denota dolor localizado en el navicular o la base del quinto metatarsiano. El instrumento está diseñado para descartar fracturas de los maléolos y del medio pie. Éste instrumento ya ha sido validado en varios entornos clínicos a nivel internacional y se busca utilizar en la emergencia del seguro social.

En otros estudios similares se ha reportado una disminución de hasta un 40% de radiografías innecesarias con la aplicación de éste instrumento en otros centros hospitalarios. Se busca lograr una reducción en la inversión en recursos destinados al tratamiento de ésta patología.

El propósito del estudio es aplicar un instrumento clínico internacional en la emergencia de accidentes del Seguro Social durante el período de Junio 2010 a Diciembre 2010, con el fin de buscar reducir la cantidad de radiografías solicitadas para esguinces de tobillo que no tienen fractura.

Se busca implementar las reglas de Ottawa en la emergencia del IGSS para ayudar a tomar una decisión clínica para evitar el uso innecesario de radiografías y así reducir costos en el tratamiento de una patología frecuente en la emergencia, así liberando

recursos para otros usos dentro de la institución y disminuyendo el tiempo entre consulta y diagnóstico de cada paciente.

Se desea aplicar las reglas de Ottawa para tobillo en el servicio de emergencia del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, para determinar su valor como herramienta clínica para excluir fracturas del tobillo y medio pie en pacientes que consultan dolor de tobillo. Ya que a casi todo paciente dolor de tobillo se le realizan radiografías, aun con valores modestos de especificidad puede implicar una gran reducción en el número de radiografías necesarias.

Se busca comprobar de manera objetiva el gasto económico que supone para el IGSS tomar radiografías innecesarias en esguinces de tobillo, cuantificando el porcentaje de radiografías que son solicitadas para esguinces de tobillo y el costo por placa y aplicando esta normativa, reducir el número de placas innecesarias y por ende, el costo para la institución.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Generalidades

Sujitkumar, Hadfield y Yates describen las reglas de Ottawa para tobillo como “una serie de guías para médicos, para asistirlos en decidir si el paciente con dolor en el pie o tobillo se le debería ofrecer rayos x para diagnosticar una posible fractura ósea. Antes de la introducción de las reglas, a la mayoría de pacientes con lesiones de tobillo se les hubiera tomado radiografía. Sin embargo, la gran mayoría, no tiene fractura. Se aproxima que solo el 15 % de los rayos X son positivos para una fractura. Frecuentemente, el paciente tenía esguinces u otra lesión. Como resultado, muchos rayos X innecesarios fueron tomados, lo cual es costoso, consume tiempo y constituye un posible riesgo a la salud”<sup>1</sup>.

### 2.2 Origen de las reglas

Las reglas reciben su nombre por la ciudad donde fueron creadas, como describe Steill, Greenberg, McKnight “Las reglas de tobillo de Ottawa fueron publicadas por un equipo de médicos en el departamento de emergencia del Ottawa Civic Hospital en Ottawa, Canadá”<sup>2</sup> Estas reglas fueron nombradas las Reglas de Tobillo de Ottawa por sus creadores pocos años después a su desarrollo y se conocen así desde entonces.<sup>3</sup>

### 2.3 Las Reglas de Ottawa para tobillo

Rayos X son requeridos solo si hay dolor óseo in la zona maleolar y en cualquiera de los siguientes:

---

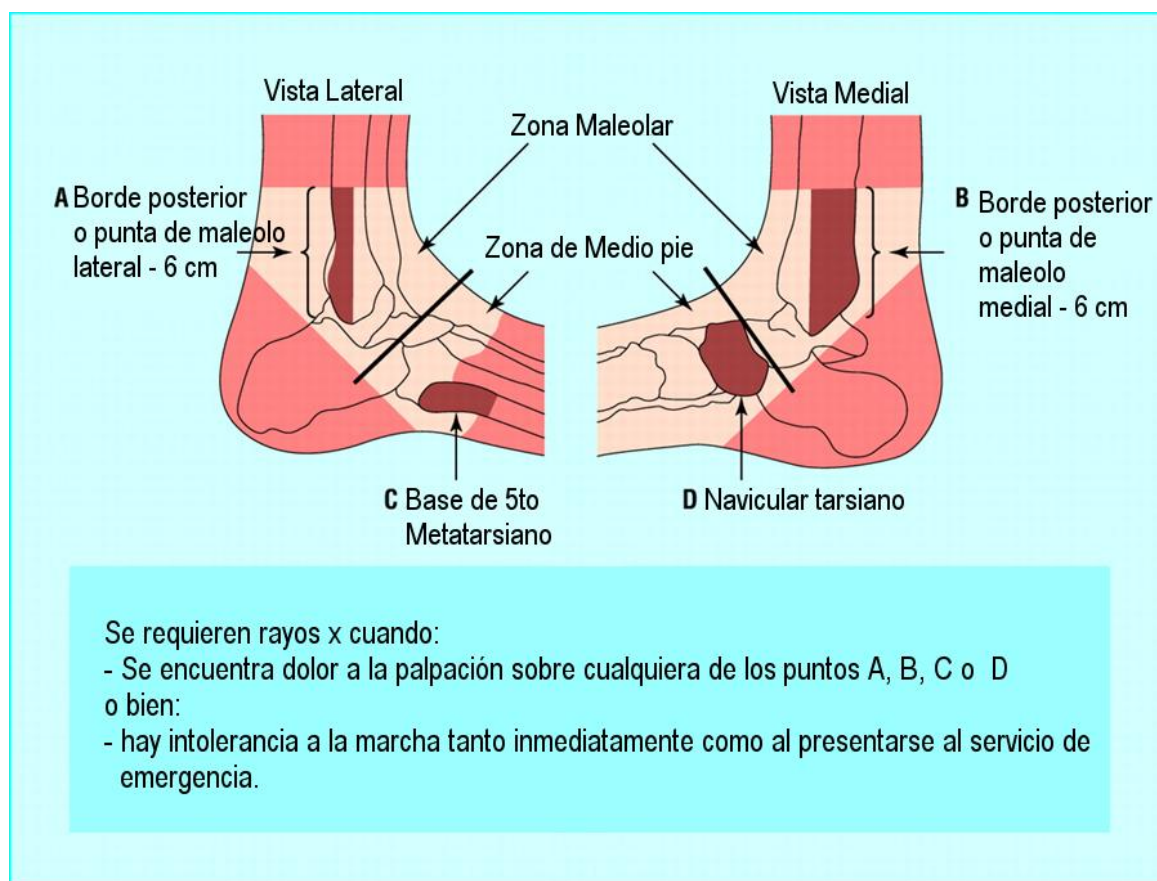
<sup>1</sup> Sujitjumar P, Hadfield JM, Yates DW. Sprain or fracture? An analysis of 2000 ankle injuries. Arch Emerg Med. Jun 1986. 3 (2): 101-6

<sup>2</sup> Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Worthington JR. A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Ann Emerg Med. 1992 Apr;21(4):384-90.

<sup>3</sup> Stiell IG, McKnight RD, Greenberg GH, McDowell I, Nair RC, Wells GA, Johns C, Worthington JR. Implementation of the Ottawa ankle rules. JAMA. 1994 Mar 16;271(11):827-32.

- I. Dolor óseo a lo largo de los 6 cm distales del borde posterior de la tibia o la punta del maléolo medial.
- II. Dolor óseo a lo largo de los 6 cm distales del borde posterior del peroné o la punta del maléolo lateral.
- III. Intolerancia a soportar peso tanto inmediatamente como en la emergencia para poder dar 4 pasos.

Las reglas de Ottawa para el pie son para evaluar si es necesaria una serie de radiografías del pie. Las reglas refieren que están indicadas las radiografías si hay dolor óseo en la zona del medio pie y en cualquiera de los siguientes:



Reglas de Ottawa para tobillo<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steurer J, ter Riet G. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. BMJ. 2003 Feb 22;326(7386):417

- Dolor óseo en la base del quinto metatarsiano (para lesiones del pie).
- Dolor óseo en el hueso navicular (para lesiones del pie)
- Intolerancia a soportar peso tanto inmediatamente como en la emergencia para poder dar 4 pasos.

Ciertos grupos se excluyen, en particular mujeres embarazadas y aquellos con incapacidad para llevar a cabo la prueba (por ejemplo por trauma craneoencefálico o intoxicación). Existe evidencia limitada de series de casos que evidencian la utilidad de las reglas de tobillo de Ottawa en niños (menores a 18 años).

#### 2.4 Utilidad de las reglas de Ottawa

Las reglas de Ottawa constituyen un instrumento clínico muy exacto para identificar la presencia de fracturas en pie y tobillo. Según Bachmann, Kolb, Koller y Steurer “Las reglas tienen una muy baja tasa de falsos negativos. La evidencia en revisiones sistemáticas apoya las reglas de tobillo de Ottawa como un instrumento exacto para excluir fracturas del tobillo y del medio pie. El instrumento tiene una sensibilidad de casi 100% y una moderada especificidad, su utilización debería de reducir el número de radiografías innecesarias por 30-40%”.<sup>5</sup>

La aplicación de las reglas de Ottawa en el departamento de emergencias podría reducir el número de radiografías utilizadas. Una revisión inicial de estudios por Stiell, Greenberg, McKnight et al. Reportó que “la prueba era 100% sensible y redujo el número de radiografías aproximadamente un 35%.”<sup>6</sup> Nuevamente se comprueba la eficacia de las reglas de Ottawa cuando Stiell, McKnight y Greenberg realizan un estudio con mayor número de pacientes en un departamento de emergencia confirmando que “la implementación de las reglas de Ottawa conlleva a un menor uso de radiografías de tobillo, tiempos de espera y costos, sin insatisfacción por el paciente

---

<sup>5</sup>Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Worthington JR. A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Ann Emerg Med. 1992 Apr;21(4):384-90.

<sup>6</sup>Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steurer J, ter Riet G. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. BMJ. 2003 Feb 22;326(7386):417

ni fracturas sin diagnosticar”.<sup>7</sup> Posteriormente, en un estudio multicéntrico que explore la factibilidad de implementar las reglas en una escala mayor, Stiell, Wells y Laupacis concluyeron “Se comprobó que la introducción de las reglas de Ottawa era factible en una gran variedad de hospitales y centros comunitarios. El uso de las reglas por un tiempo prolongado por varios médicos de experiencia variable llevó a una disminución en radiografías de tobillo, tiempos de espera y de costos, sin un aumento en fracturas sin diagnosticar.”<sup>8</sup> Dada la gran sensibilidad de las reglas de Ottawa se evaluó la posibilidad de proveer a pacientes las reglas de Ottawa para su autoevaluación pero según Blackham, Claridge y Bengner “Desafortunadamente, enseñarles las reglas a los pacientes no parece disminuir su asistencia al hospital.”<sup>9</sup>

## 2.5 Generalización para otras articulaciones

Las reglas originales se desarrollaron para lesiones de tobillo y pie, pero guías similares se han desarrollado para lesiones de otras articulaciones como las rodillas. Stiell, Wells y Hoag describen las reglas de Ottawa para rodilla “es una guía simple desarrollada para ayudar a médicos de emergencia a decidir cuándo usar radiografías para pacientes con lesiones a la rodilla. La validación prospectiva de las reglas de Ottawa para rodilla muestran ser 100% sensible para identificar fracturas de la rodilla, siendo confiables y aceptables, y teniendo el potencial de reducir el uso de radiografías en pacientes con lesiones agudas de rodilla.”<sup>10</sup>

---

<sup>7</sup> Stiell IG, McKnight RD, Greenberg GH, McDowell I, Nair RC, Wells GA, Johns C, Worthington JR. Implementation of the Ottawa ankle rules. *JAMA*. 1994 Mar 16;271(11):827-32.

<sup>8</sup> Stiell I, Wells G, Laupacis A, Brison R, Verbeek R, Vandemheen K, Naylor CD. Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries. Multicentre Ankle Rule Study Group. *BMJ*. 1995 Sep 2;311(7005):594-7

<sup>9</sup> Blackham JEJ, Claridge T, Bengner JR (2008). "Can patients apply the Ottawa ankle rules to themselves?". *Emergency Medicine J* 25: 750–751.

<sup>10</sup> Dowling S, Spooner CH, Liang Y, et al. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and midfoot in children: A meta-analysis. *Acad Emerg Med* 2009;16(4):277-287

Konan, Zang, Tamimi, et al., compararon instrumentos clínicos similares, aplicados a la rodilla. “Se aplicaron las reglas de tobillo de Ottawa y Pittsburgh a pacientes individuales para evaluar su necesidad de radiografías. A 101 pacientes se les realizó radiografías de la rodilla. 5 pacientes tenían fracturas de la rodilla, y en todos los casos, las reglas de Ottawa y Pittsburgh fueron positivas. Usando las reglas de Ottawa, se pudo haber evitado el uso de 27 radiografías sin faltar al diagnóstico de una fractura. Usando las reglas de Pittsburgh, se pudo haber evitado 32 radiografías. Las reglas de Ottawa y Pittsburgh tienen una alta sensibilidad para la detección de fracturas de la rodilla. Su uso puede ayudar eficientemente a la evaluación clínica sin efectos adversos sobre resultado clínico y puede disminuir los costos de cuidados médicos.”<sup>11</sup>

Yao y Hague describen las reglas de Ottawa para rodilla y enfatiza su sensibilidad y reproducibilidad y aplicación en el área clínica. “Las reglas de rodilla de Ottawa son una herramienta valiosa para clínicos en el manejo rutinario de lesiones de rodillas agudas. Estudios han mostrado que son altamente sensibles para identificar pacientes con fracturas de la rodilla y tienen un alto grado de coincidencia interobservador y resultados reproducibles. La aplicación de las reglas de Ottawa para rodilla en el escenario clínico podría reducir el número de radiografías ordenadas innecesariamente, así dinamizando la atención al paciente y permitiendo ahorros significativos. Aunque fueron diseñadas para adultos, algunos estudios han sugerido que las reglas de Ottawa de rodilla pueden también ser aplicadas a la población pediátrica.”<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Konan S, Zang TT, Tamimi N, Haddad FS. Can the Ottawa and Pittsburgh rules reduce requests for radiography in patients referred to acute knee clinics? *Ann R Coll Surg Engl.* 2013 Apr;95(3):188-91 reduce requests for radiography in patients referred to acute knee clinics? *Ann R Coll Surg Engl.* 2013 Apr;95(3):188-91

<sup>12</sup> Yao K, Haque T. The Ottawa knee rules - a useful clinical decision tool. *Aust Fam Physician.* 2012 Apr;41(4):223-4.

## 2.6 Uso de las Reglas de Ottawa en niños

El estudio realizado por Dowling, Spooner, y Liang, “Las reglas de Ottawa para tobillo parecen ser una herramienta confiable para excluir fracturas en niños mayores de 5 años de edad, presentando dolor en tobillo y medio pie sin preocuparse por no diagnosticar una fractura significativa y que la aplicación de estas reglas resultarían en una disminución de 24.8% de uso de rayos x.”<sup>13</sup>

Según el estudio realizado por Chande para la aplicación de las reglas en niños concluyó que, “Las pruebas iniciales sugieren que las Reglas de Ottawa para tobillo pueden ayudar a determinar cuáles niños con lesiones agudas de tobillo pueden evitar toma de radiografías sin riesgo de no diagnosticar fracturas. La aplicación de las reglas de Ottawa hubiera reducido las radiografías ordenadas por 25% sin perder ninguna fractura. La sensibilidad de las reglas de Ottawa fue 100%, especificidad 32%, valor predictivo negativo 100%, y valor positivo predictivo 28%.”<sup>14</sup>

Gravel, Hedrei, Grimard y Gouin, evaluaron 3 instrumentos clínicos, las reglas de Ottawa para tobillo, el Low-Risk Exam y el Algoritmo de Zona Maleolar en una población pediátrica buscando minimizar las radiografías tomadas en niños con trauma al tobillo. Encontraron que “Las reglas de Ottawa tuvieron una sensibilidad y especificidad de 1.0 y 0.27 respectivamente, el Low-Risk Exam 0.87 y 0.54, y el Algoritmo de Zona Maleolar 0.94 y 0.24. Las reglas de Ottawa identificaron todos los niños con fractura clínicamente importante, mientras las otras dos pruebas mostraron menor sensibilidad.”<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> <http://www.ohri.ca/emerg/cdr/knee.html>

<sup>14</sup> Chande TV. Decision rules for roentgenography of children with acute ankle injuries. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995 149 (3): 255—8.

<sup>15</sup> Gravel J, Hedrei P, Grimard G, Gouin S. Prospective validation and head-to-head comparison of 3 ankle rules in a pediatric population. *Ann Emerg Med*. 2009 Oct;54(4):534-540.



## 2.7 Validación de las reglas de Ottawa de tobillo

Pese a numerosos estudios positivos, existen estudios que refieren que las reglas de Ottawa para tobillo no funcionan, como es el caso del estudio de Kelly, Richards, y Kerr, quienes indican “Las regla de decisión clínica de Ottawa para el uso de radiografías en lesiones agudas de tobillo son inaceptables para la aplicación en departamentos de emergencia en Nueva Zelanda debido a una tasa alta de falsos negativos. Hubo 75 fracturas en 350 pacientes, 5 fracturas no diagnosticadas, con sensibilidad de 93% y especificidad de 11%. El valor positivo predictivo fue 22% y la tasa de falsos negativos 14%.”<sup>16</sup>

Luechesi, Jackson, Peacock, et al., también buscaron validar las reglas de Ottawa para tobillo, luego declarando “Fuimos incapaces de validar con 100% de sensibilidad las reglas de Ottawa para predecir fracturas de tobillo y medio pie. Sin embargo, las reglas de Ottawa fueron más sensibles que la sospecha clínica por si sola. Las reglas de Ottawa tuvieron una sensibilidad de 94.6% y especificidad de 15.5% para fracturas de tobillo y sensibilidad de 93.1% y especificidad de 11.5% para fracturas de medio pie. Los médicos prediciendo la presencia de fractura únicamente basados en sospecha clínica tuvieron una sensibilidad de 69% en lesiones de tobillo y 76 en lesiones de medio pie.”<sup>17</sup>

Pigman, Kiug, Sanford, et al evaluaron el uso de las reglas de Ottawa comparándolo con otra guía de evolución de tobillos en un hospital escuela en Londres, encontrando que “La introducción de las reglas de Ottawa en un hospital escuela puede reducir significativamente la necesidad de radiografías sin sacrificar los estándares de manejo y cuidado del paciente. La investigación parece indicar que hay un gran campo para un aumento significativo de la aplicación de las Reglas de Ottawa en éste país.” Tanto las reglas de Ottawa como las guías locales fueron evaluadas, indicando “ambas guías tuvieron 1.0 de sensibilidad en detectar fracturas y un valor negativo predictivo de 1.0.

---

<sup>16</sup> Kelly AM, Richards D, Kerr L *et al.* Failed validation of a clinical decision rule for the use of radiography in acute ankle injury. *NZ Med J* 1994; 107 (982): 294-5.

<sup>17</sup> Luechesi GM, Jackson RE, Peacock WF *et al.* Sensitivity of the Ottawa rules. *Ann Emergency Med* 1995; 26(1): 1—5.

Las reglas de Ottawa tuvieron especificidad de 0.48% y un valor predictivo positivo de 0.15. Las guías locales produjeron una especificidad de 0.19 y un valor positivo predictivo de 0.1. Aplicando las reglas de Ottawa produjo una reducción significativa en radiografías del 37% y no se dejó de diagnosticar ninguna fractura. Esto podría ahorrarle al departamento £.7500 anuales.”<sup>18</sup>

Buscando examinar la eficiencia del uso actual de radiografías en pacientes con lesiones agudas de tobillo al igual que determinar el juicio y actitudes de médicos experimentados y su uso de radiografías para tobillos para poder diagnosticar fracturas, Stiell, McDowell, Nair et al, encontraron que “Los médicos en emergencias ordenan radiografías para la mayoría de pacientes con lesiones de tobillo aun cuando ellos pueden discriminar con precisión entre casos de fracturas y casos sin fracturas y claramente esperan que la mayoría de radiografías muestren resultados normales. Estos hallazgos sugieren que existe un gran potencial para un uso más eficiente de radiografías en pacientes con lesiones de tobillo, posiblemente a través del uso de guías. La mayoría de médicos indicaron que se sentirían cómodos o muy cómodos en no ordenar radiografías en el 45.9% de los casos utilizando las Reglas de Ottawa como guía.”<sup>19</sup>

Leddy, Smolinski, Lawrence, et al., evaluaron prospectivamente las reglas de Ottawa para tobillo por un año en un centro universitario de medicina deportiva encontrando que “Las reglas de Ottawa para tobillo hubieran podido reducir significativamente la necesidad de radiografías en pacientes con lesiones agudas de tobillo y medio pie, sin dejar ir fracturas clínicamente significativas. En 132 pacientes, las reglas de Ottawa hubieran reducido las radiografías por 34%, con una sensibilidad de 100%, especificidad de 37%. Empleando una modificación a las reglas de Ottawa, la regla de

---

<sup>18</sup> Pigman EC, Kiug RK, Sanford S *etal.* Evaluation of the Ottawa clinical decision rules for use of radiography in acute ankle and midfoot injuries in the emergency department: an independent site assessment. *Ann Emergency Med* 1994; 24(10): 31-5

<sup>19</sup> Stiell IG, McDowell I, Nair RC *etal.* Use of radiography in acute ankle injuries: physician’s attitudes and practice. *Can Med Assoc J* 1992; 147(11): 1671—8.

Buffalo, se aumentó la especificidad para fracturas maleolares significativamente por encima de las reglas de Ottawa 59% vs 42%.”<sup>20</sup>

Los autores Glas, Pijnenburg, Lijmer, et al., llevaron a cabo un estudio donde determinaron que “Las reglas de decisión de tobillo ayudan a determinar que pacientes con lesiones de tobillo deben someterse a radiografías. Sin embargo, estas reglas son limitadas por generalización imperfecta y sensibilidad. El juicio de los médicos, asistido por una colección de datos estructurada es una alternativa potencial. Nosotros comparamos el desempeño diagnóstico de 2 reglas de decisión con el desempeño de los médicos asistidos por una colección de datos estructuradas para descartar fracturas en pacientes con lesiones agudas de tobillo. La sensibilidad para las reglas de Ottawa fue de 89%, la regla de tobillo de Leiden 80% y juicio clínico 80%. Las reglas de Ottawa no diagnosticaron 8 fracturas, 1 de las cuales era clínicamente significativa.”<sup>21</sup>

Los médicos de atención primaria frecuentemente son los primeros en atender las lesiones agudas de tobillo, por lo cual los autores Tandeter y Shvartzman proponen el uso de las reglas de Ottawa de tobillo enfatizando que “La necesidad de llevar a cabo radiografías de “rutina” con cada caso de traumatismo al tobillo se ha cuestionado repetidamente, ya que se ha encontrado que menos del 15% de las lesiones de tobillo involucran una fractura significativa. Varios autores han propuesto guías para definir las características clínicas que pueden ayudar a los médicos a identificar a los pacientes con una probabilidad mayor de mostrar una fractura en la radiografía. Las reglas de Ottawa para tobillo constituyen guía más reciente desarrollada para el manejo de las lesiones de tobillo. Estas reglas, altamente sensibles, podrían proporcionar una reducción significativa en el número de series radiográficas ordenadas para tobillos y

---

<sup>20</sup> Leddy JJ, Smolinski RJ, Lawrence J, Snyder JL, Priore RL. Prospective evaluation of the Ottawa Ankle Rules in a university sports medicine center. With a modification to increase specificity for identifying malleolar fractures. Am J Sports Med. 1998 Mar-Apr;26(2):158-65.

<sup>21</sup> Glas AS, Pijnenburg BA, Lijmer JG, Bogaard K, de RM, Keeman JN, Butzelaar RM, Bossuyt PM. Comparison of diagnostic decision rules and structured data collection in assessment of acute ankle injury. CMAJ. 2002 Mar 19;166(6):727-33.

podría disminuir el tiempo de espera para los pacientes y el costo sin conllevar una tasa mayor de fracturas sin diagnosticar o insatisfacción por parte del paciente.”<sup>22</sup>

En una actualización acerca del manejo de los esguinces agudos de tobillo, Ivins reporta que “Las reglas de Ottawa para tobillo y pie pueden reducir el número innecesario de radiografías en niños y adultos. Una revisión sistemática valida la utilidad de estas reglas en predecir la necesidad de radiografías. La revisión incluye 12 estudios evaluando el tobillo, 8 evaluando el pie, 10 evaluando ambos y 6 evaluando el uso de las reglas en niños. Las reglas no diagnosticaron fracturas en tan solo 0.3%. Por tanto, las reglas correctamente descartaron fracturas, sin utilizar radiografías en 299 de 300 pacientes. Aunque las reglas están diseñadas para alta sensibilidad, su especificidad es altamente variable, encontrándose en el rango de 10 a 79%. La variabilidad en habilidad clínica, entorno y descripción por parte del paciente pueden influenciar el número de radiografías innecesarias que pueden ser evitadas.”<sup>23</sup>

En un artículo de revisión por Perry y Stiel se analiza el impacto de reglas para decisiones clínicas en el cuidado de lesiones traumáticas del pie, tobillo, rodilla, columna cervical y cabeza, en el cual describen “Las lesiones traumáticas para el pie/tobillo, rodilla, columna cervical y cabeza son vistas muy comúnmente en emergencias y departamentos de accidentes alrededor del mundo. Ha habido mucho interés en el desarrollo de reglas para decisiones clínicas como las reglas de tobillo de Ottawa, las reglas de rodilla de Ottawa, la regla canadiense para columna cervical y la regla canadiense de tomografía cerebral para ayudar a guiar las investigaciones de estos pacientes de una forma estandarizada y costo-efectiva. Los estudios llevados a cabo han confirmado que el uso de reglas para decisión clínica bien desarrollada, resultan en menos radiografías, menos tiempo en el departamento de emergencia y no disminuye la satisfacción del paciente o resulta en un mal diagnóstico. Concluimos que los médicos de emergencia alrededor del mundo deberían adoptar el uso de reglas para

---

<sup>22</sup> Tandeter HB, Shvartzman P. Acute ankle injuries: clinical decision rules for radiographse. *Am Fam Physician*. 1997 Jun;55(8):2721-8.

<sup>23</sup> Ivins, D. Acute ankle sprain: an update. *Am Fam Physician*. Nov 15 2006;74(10):1714-20.

decisiones clínicas para tobillo/pie, rodilla, columna cervical y traumas craneales menores. Con estrategias relativamente simples de implementación, se puede estandarizar el cuidado y reducir el costo al mismo tiempo que brindando un excelente cuidado clínico.”<sup>24</sup>

Graham, Stiell, Laupacis, McAuley, et al. Evalúan la difusión internacional de las reglas de tobillo y rodilla de Ottawa y determinan las actitudes de los médicos de emergencia hacia reglas para decisiones clínicas en general, encontrando que “Mas del 69% de los médicos de emergencias en Estados Unidos, Francia, Canadá, España e Inglaterra, conocen las reglas de tobillo de Ottawa. Las reglas de rodilla son menos conocidas en dichos países. La mayoría de médicos en todos los países ven las reglas de decisiones clínicas con intencionadas para mejorar la calidad de atención clínica, una fuente conveniente de consejo y una buena herramienta educativa. De todos los médicos, los de Estados Unidos tuvieron las actitudes menos positivas hacia las reglas. Se encontraron diferencias marcadas entre distintos países. En futuros estudios es necesario tomar en cuenta los factores que conllevan a diferencias en tasas de difusión en los distintos países y determinar estrategias para mejorar la diseminación e implementación de dichas reglas en los departamentos de emergencias.”<sup>25</sup>

Wolfe, Uhl y Mattacola, evalúan el uso de las reglas de Ottawa y describen ventajas y desventajas de las mismas. “Las reglas de Ottawa para tobillo puede ser utilizadas para determinar cuando están indicados estudios radiológicos en el paciente con trauma de tobillo. La implementación de las reglas de Ottawa ha reducido radiografías innecesarias, disminuido tiempo de espera y bajados costos diagnósticos. Estas reglas se han reportado como teniendo 100% sensibilidad para detección de fracturas maleolares y sensibilidad de 100% para para detección de fracturas en el medio pie. Las radiografías que revelan fracturas maleolares, del domo del astrágalo o ruptura de

---

<sup>24</sup> Perry JJ, Stiell IG. Impact of clinical decision rules on clinical care of traumatic injuries to the foot and ankle, knee, cervical spine, and head. *Injury*. 2006 Dec;37(12):1157-65

<sup>25</sup> Graham ID, Stiell IG, Laupacis A, McAuley L, Howell M, Clancy M, Durieux P, Simon N, Emparanza JI, Aginaga JR, O'connor A, Wells G. Awareness and use of the Ottawa ankle and knee rules in 5 countries: can publication alone be enough to change practice? *Ann Emerg Med*. 2001 Mar;37(3):259-66.

sindesmosis deberían conllevar referencia oportuna un especialista ortopédico. Las fracturas subcondrales pueden tomar varias semanas en manifestarse radiológicamente. Las fracturas del navicular tarsiano presentan un reto diagnóstico, ya que estas fracturas no presentan dolor localizado, sino dolor difuso a lo largo del arco longitudinal medial del pie. Este dolor puede fácilmente diagnosticarse erróneamente como dolor en el arco del pie o una fascitis plantar.”<sup>26</sup>

Ashurst, Nappe, Digiambattista, et al. buscaron determinar si la implementación del uso protocolizado de las reglas de Ottawa de tobillo y pie disminuía el número de radiografías ordenadas y el largo de la espera en el departamento de emergencia. Encontraron que “el 97% de los pacientes fueron a radiografías, el tiempo de espera en emergencia disminuyó de 103 a 96.5 minutos aplicando las reglas de Ottawa. No hubo evidencia estadísticamente significativa que la aplicación de las reglas de Ottawa disminuyeran el número de imágenes ordenadas o redujera el tiempo de espera en la emergencia. Esta observación sugiere que aun cuando los médicos están siendo observados y instruidos en el uso de las reglas de decisión clínicas, su evaluación se inclina hacia realizar estudios.”<sup>27</sup>

Un estudio por Pires, Pereira, Abreu-E-Silva, et al. Busco evaluar la confiabilidad de las reglas de Ottawa y la percepción subjetiva del cirujano ortopeda para evaluar fracturas del tobillo y pie luego de esguinces. Reportan “13% de los pacientes tuvieron fracturas. La sensibilidad subjetiva del ortopedista es de 55.6%, 90.1% especificidad, valor negativo predictivo 46.5% y valor positivo predictivo de 92.9%. La exactitud de la opinión subjetiva del ortopedista fue de 85.4%. Las reglas de Ottawa presentaron 97.2% sensibilidad, 7.8% de especificidad 13.9% valor predictivo positivo y 95% valor negativo predictivo y exactitud de 19.9%. La intolerancia al peso fue el punto más confiable de las reglas de Ottawa, con 69.4% sensibilidad 61.6% especificidad, 63.1%

---

<sup>26</sup> Wolfe MW, Uhl TL, Mattacola CG. Management of ankle sprains. *Am Fam Physician*. Jan 1 2001;63(1):93-104.

<sup>27</sup> Ashurst JV, Nappe T, Digiambattista S, Kambhampati A, Alam S, Ortiz M, Delpais P, Porter BG, Kurt A, Kane BG, Greenberg MR. Effect of triage-based use of the Ottawa foot and ankle rules on the number of orders for radiographic imaging. *J Am Osteopath Assoc*. 2014 Dec;114(12):890-7.

de exactitud, 21.9% valor positivo predictivo y 93% valor predictivo negativo. Las reglas de Ottawa mostraron alta confiabilidad para la toma de decisión de cuando tomar radiografías en esguinces de pie y/o tobillo. La intolerancia al peso fue el punto más importante para predecir la presencia de una fractura. El análisis subjetivo del ortopedista para predecir fracturas mostro una alta especificad, representando un método confiable para excluir radiografías innecesarias.<sup>28</sup>

Wang, Chang, Yu et al., buscaron evaluar la aplicabilidad de las reglas de Ottawa en China, examinando su exactitud en diagnosticar fracturas en pacientes con esguinces agudos de tobillo y evaluar su utilidad clínica para la detección de fracturas ocultas. “En un periodo de 6 meses, 183 pacientes fueron evaluados, con 63 de estos involucrando fracturas. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo para las reglas de Ottawa para la detección de fracturas del tobillo fueron 96.8%, 45.8%, 48.4% y 96.5% respectivamente. Nuestros resultados sugieren que la aplicación clínica de las reglas de Ottawa podría disminuir las radiografías innecesarias por 31.1%. De los 21 pacientes con resultados positivos para las reglas de Ottawa y hallazgos radiográficos negativos que se les realizó tomografía computarizada en 3d, 5 presentaros fracturas ocultas del maléolo lateral. Las reglas de Ottawa son aplicables en la población China, y tienen alta sensibilidad y modesta especificidad para el diagnóstico de fracturas asociadas con lesión aguda del tobillo. Pueden detectar alguna fracturas maleolares ocultas que no son visibles en radiografías.”<sup>29</sup>

Chandra y Schafmayer, en un estudio aplicando las reglas de Ottawa a un departamento de emergencia en Alemania reportan “En pacientes mayores de 18 años que se presentaron con trauma al tobillo, fueron examinados por médicos, luego se les ordenaron radiografías a todos y las reglas de Ottawa fueron aplicadas

---

<sup>28</sup> Pires R, Pereira A, Abreu-E-Silva G, Labronici P, Figueiredo L, Godoy-Santos A, Kfuri M. Ottawa ankle rules and subjective surgeon perception to evaluate radiograph necessity following foot and ankle sprain. Ann Med Health Sci Res. 2014 May;4(3):432-5.

<sup>29</sup> Wang X, Chang SM, Yu GR, Rao ZT. Clinical value of the Ottawa ankle rules for diagnosis of fractures in acute ankle injuries. PLoS One. 2013 Apr 30;8(4):e63228. doi: 10.1371/journal.pone.0063228. Print 2013.

retrospectivamente. En 397 pacientes, se diagnosticaron 58 fracturas y 5 sospechas de fracturas radiológicamente. Luego de aplicar las reglas de Ottawa, se determinó que 58 fueron radiografías innecesarias y 5 fracturas no hubieran sido diagnosticadas, todas las cuales fueron fracturas menores. La sensibilidad y especificidad de las Reglas de Ottawa fueron de 94% y 17% respectivamente. Hemos encontrado que 15% menos radiografías pueden ordenarse aplicando las reglas de Ottawa. Las reglas de Ottawa tienen la habilidad de descartar fracturas significativas del tobillo y medio pie.”<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> Chandra A., Schafmayer A. Diagnostic value of a clinical test for exclusion of fractures after acute ankle sprains. A prospective study for evaluating the "Ottawa Ankle Rules" in Germany. Unfallchirurg. 2001 Jul;104(7):617-21.



### III. OBJETIVOS

#### 3.1 General

3.1.1 Identificar la correlación clínica radiológica para detección clínica de fracturas de tobillo al aplicar el instrumento de reglas de Ottawa para esguinces agudos de tobillo.

#### 3.2 Específicos

3.2.1 Identificar la presencia de fracturas clínicamente aplicando las reglas de Ottawa para tobillo.

3.2.2 Demostrar por hallazgos radiológicos la presencia de fracturas en esguinces agudos de tobillo.

3.2.3 Determinar sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo y negativo de las reglas de Ottawa como prueba diagnóstica.

3.2.4 Estimar el Costo beneficio de aplicar el instrumento clínico como alternativa al uso desmedido de radiografías.

## IV. MATERIALES Y MÉTODO

### 4.1 Diseño de Estudio

Descriptivo transversal.

### 4.2 Población o Universo

La población del estudio la constituye la totalidad de los pacientes con lesiones agudas de pie o tobillo que consultan al Departamento de Emergencia del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Se estimó según el promedio por año según estadísticas del hospital.

### 4.3 Muestra

Se atendió un promedio de 2124 pacientes en el lapso de un año por esguinces de tobillo.

Para un nivel de significancia de 0,05, se busca un número de 112 pacientes.

### 4.4 Objeto de Estudio

Criterios de Inclusión de Estudio

- Tiempo de ocurrido el accidente < 10 días
- Edad del paciente > 15 años
- Deseo de participar en estudio

Criterios de Exclusión de Estudio

- No fractura expuesta
- No daño motor o neurológico
- No enfermedad psiquiátrica
- No paciente intoxicado
- No contar ya con rayos x

#### 4.5 Variables

Variable	Definición Teórica	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de medición
Hallazgos clínicos	Sospecha de fractura según examen físico	Presencia de fractura según reglas de Ottawa	Nominal	cualitativa
Hallazgos Radiológicos	Perdida de la continuidad de la sustancia ósea	Signos radiológicos de fractura	Nominal	cualitativa
Edad	Edad de paciente	# de años de paciente	ordinal	cuantitativa
Sexo	Género de paciente	Género de paciente	nominal	cualitativa
Costo	Unidades monetarias asignadas a un bien o servicio.	Q.19.48 por radiografía * 2 por tobillo * # de tobillos enviados a rayos x.	ordinal	cuantitativa
Sensibilidad	Probabilidad de resultado de prueba positivo en presencia de condición.	Probabilidad de resultado positivo de reglas de Ottawa en presencia de fractura.	ordinal	cuantitativa
Especificidad	Probabilidad de resultado de prueba negativo en ausencia de condición.	Probabilidad de resultado positivo de reglas de Ottawa en presencia de fractura.	ordinal	cuantitativa
Valor predictivo positivo	Probabilidad que condición esté presente cuando prueba es positiva.	Probabilidad de presencia de fractura con resultado de reglas de Ottawa positivo.	ordinal	cuantitativa
Valor predictivo negativo	Probabilidad que condición esté ausente cuando prueba es negativa.	Probabilidad de ausencia de fractura con resultado de reglas de Ottawa negativo.	ordinal	cuantitativa

#### 4.6 Instrumentos utilizados para recolectar y registrar información

Hoja de recolección de datos (ver anexo)

Computadora con Microsoft Excel para tabular datos.

Aparato de rayos x de la emergencia del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

#### 4.7 Plan de análisis Costo-Beneficio

Basado en datos del departamento de estadística del hospital, se estima que el costo por radiografía es de Q. 19.48 (desglosado a continuación). Calculando que se atienden 2124 pacientes por año por esguinces de tobillo, a cada uno tomando 2 radiografías, se obtiene un costo de Q. 82,751. De acuerdo con la literatura, la implementación de las reglas de Ottawa reducen en un 40% las radiografías innecesarias, lo cual suma Q. 33,100.42 de posible ahorro a la institución.

#### 4.8 Costo total por radiografía

Componentes	Costo en Quetzales (Q.)
Película	Q.3.30
Químicos	Q.0.68
Técnico	Q.8.71
Utilidades	Q.0.21
Cassettes	Q.0.83
Utilidades	Q.0.21
Procesador	Q.1.44
Aparato de rayos x	Q.4.31
Total	Q. 19.48

#### 4.9 Procedimientos para recolección de información

Se registraron los datos de los pacientes que se presentaron a la emergencia del HGA, por lesiones agudas de pie o tobillo, que llenaron los criterios de inclusión. Se les

evaluó clínicamente, anotando en hora de recolección de datos signos positivos o negativos, sugestivos o no, de presencia de fractura. Se enviaron a rayos X todos los pacientes evaluados, independientemente de la sospecha clínica o no de fractura. Se registraron en hoja de datos (ver anexos) los resultados de las radiografías. Se tabularon datos en computadora y se realizó prueba estadística, r de Pearson, para la evaluación de las hipótesis. Se calculó la sensibilidad, especificidad y valor positivo predictivo según determinado por las siguientes formulas<sup>31</sup>:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{Verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}}$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{Falsos positivos} + \text{verdaderos negativos}}$$

$$\text{Valor Predictivo Positivo} = \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{Verdaderos positivos} + \text{falsos positivos}}$$

$$\text{Valor Predictivo Negativo} = \frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{Falsos negativos} + \text{verdaderos negativos}}$$

#### 4.10 Aspectos éticos

La presente investigación se realiza bajo consentimiento del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en el Hospital General de Accidentes "Ceibal" en el departamento de Traumatología y Ortopedia, en el servicio de Emergencia. El estudio es de tipo descriptivo y en ningún momento alteró la atención, diagnóstico o tratamiento de los pacientes muestreados.

---

<sup>31</sup> [http://www.medcalc.org/calc/diagnostic\\_test.php](http://www.medcalc.org/calc/diagnostic_test.php)

## V. RESULTADOS

Tabla 1

Detección de fracturas por Rayos X y Reglas de Ottawa

Fracturas detectadas por Rayos X	25
Fracturas detectadas clínicamente por reglas de Ottawa	30
Fracturas detectadas por Rayos X y no detectadas por Reglas de Ottawa	2
Fracturas detectadas por reglas de Ottawa y no Rayos X	9

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Tabla 2

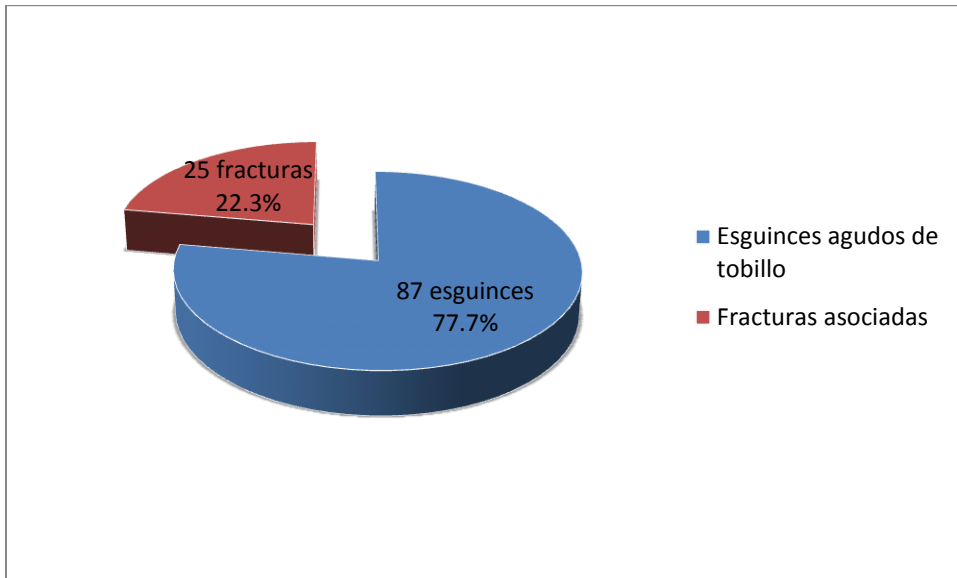
Resultados estadísticos de estudio

Correlación de Pearson	0.789411755 (p= 0.05)
Sensibilidad	92%
Especificidad	90.62%
Valor predictivo positivo	71.88%
Valor Predictivo negativo	97.75%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Gráfica 1

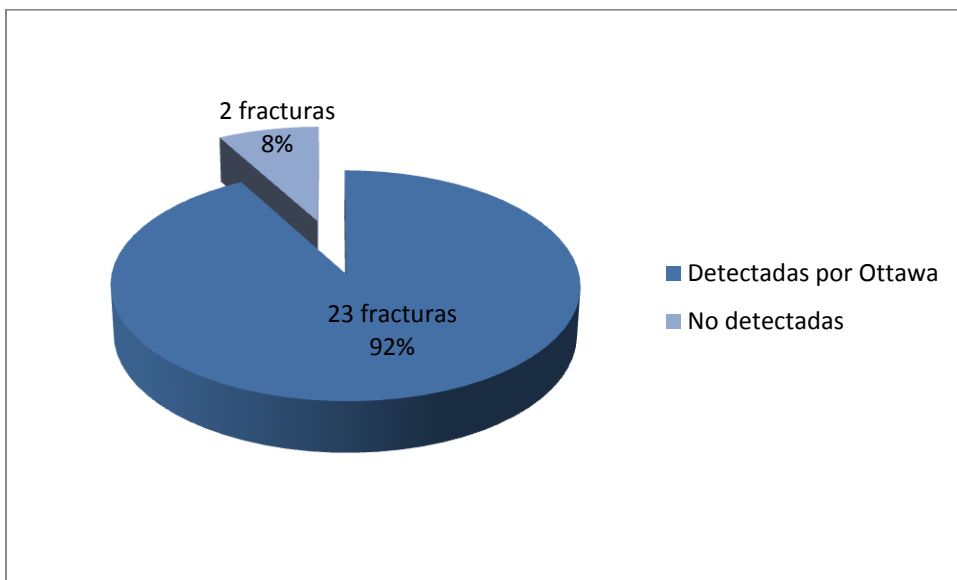
Porcentaje de fracturas y esguinces en pacientes con lesión aguda de tobillo



Fuente: Boleta de recolección de datos.

Gráfica 2

Sensibilidad de Reglas de Ottawa para detección de fracturas en lesiones agudas de tobillo.



Fuente: Boleta de recolección de datos.

## VI. DISCUSIÓN

La prevalencia de fracturas en los pacientes enviados a rayos x de este estudio es de 22.3%, lo cual se asemeja al 15% citado en la literatura. Extrapolado a la población, esto indica que 474 de los 2124 pacientes atendidos por esguinces de tobillo por año, presentarían fracturas.

De las 25 fracturas, 23 fueron detectadas con las reglas de Ottawa. 2 fracturas no fueron detectadas por examen clínico, pero sí en rayos x, lo cual representa el 8% de las fracturas encontradas en el estudio. En la muestra, no se diagnosticaron 2 fracturas entre los 112 pacientes evaluados, representando el 8% del total de las fracturas. Extrapolando a la población de 2124, utilizando el valor predictivo negativo, se estima no se realizaría el diagnóstico por reglas de Ottawa en 10.66 pacientes.

De las 2 fracturas no detectadas clínicamente, en rayos x, se evidenció en la primera, una fractura marginal del navicular tarsiano, y en la segunda, una fractura alineada de la diáfisis del 5to metatarsiano, posiblemente explicando la poca sintomatología de los pacientes. En estudios similares se hace la distinción entre fracturas clínicamente significativas y no significativas y mencionan que las reglas de Ottawa son útiles para detectar aquellas que son clínicamente significativas, surgiendo la duda si las no significativas no suponen riesgo al no ser tratadas y podría suponerse una buena evolución de los pacientes, por ende reduciendo la importancia de no ser detectadas por el instrumento clínico.

La sensibilidad y especificidad son altas, 92 y 90% respectivamente. Comparado con otros estudios en los cuales la sensibilidad llegó hasta el 100% la sensibilidad está levemente por debajo de esta cifra, aunque la especificidad está considerablemente mayor a la mencionada en otros estudios que se encuentra alrededor del 15%. Una posible explicación podría encontrarse en una debilidad del estudio, en que únicamente se tomó resultado como positivo o negativo para fractura, pero no se buscó describir la patología cuando no se trataba de fractura, únicamente categorizando un hallazgo negativo como un esguince. El valor predictivo positivo 71.88%, afectado por 9 falsos positivos, en los cuales el instrumento clínico dio un resultado positivo, aunque no se pudo comprobar fractura por rayos x. En un estudio mencionado en la revisión, menciona que las reglas



de Ottawa fueron capaces de diagnosticar fracturas que no fueron comprobables con rayos x y se confirmó su presencia hasta que se utilizó tomografía con reconstrucción en 3D. Es posible que estos falsos positivos, si se contara con tomografía 3D resultaran ser verdaderos positivos.

Posiblemente la fortaleza de las Reglas de Ottawa está en su valor predictivo negativo, ya que el instrumento clínico busca descartar la presencia de fracturas, o dicho de otra manera, busca la probabilidad que no haya fractura cuando la prueba es negativa, dicho valor siendo 97.75% en éste estudio, semejante a los citados en la literatura.

En la recolección de datos, participaron varios médicos de diversos grados de experiencia. Esto constituye una posible fuente de variabilidad. Deja pensar si se hubiera alcanzado valores mayores de sensibilidad, especificidad y valor predictivo siendo evaluados todos los pacientes por personal altamente experimentado, posiblemente con un mayor índice de sospecha clínica.

Según análisis de costos, habiéndole tomado rayos únicamente a las fracturas detectadas según el examen clínico, el instituto se hubiera ahorrado, extrapolado a la población, Q.64,712.56. Sin embargo, 11 pacientes sin haber sido enviados a rayos x con fracturas sin diagnosticar y con potencial de representar para el instituto 11 problemas médico-legales cuyo costo sin duda excederían el ahorro antes mencionado.

## 6.1 Conclusiones

- 6.1.1 Se determinó que existe una fuerte correlación entre los hallazgos clínicos por medio de las reglas de Ottawa y los hallazgos radiológicos para esguinces agudos de tobillo, por medio de una correlación de Pearson 0.789411755 ( $p=0.05$ ).
- 6.1.2 Se aplicó el instrumento clínico de las reglas de Ottawa en pacientes con esguinces agudos de tobillo identificando así 23 fracturas en el servicio de emergencia del Hospital General de Accidentes.
- 6.1.3 Se demostró por medio de radiografías la presencia de 25 fracturas en pacientes con esguinces agudos de tobillo.
- 6.1.4 Se determinó que las reglas de Ottawa tienen una sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de 92%, 90.62%, 71.88% y 97.75% respectivamente. Las reglas de Ottawa tienen un alto valor predictivo negativo para descartar fracturas asociadas a esguinces agudos de tobillos y son una herramienta clínica muy útil para asistir al médico en la evaluación de los pacientes.
- 6.1.5 Se estima que el ahorro a la institución aplicando el instrumento clínico como alternativa al uso desmedido de radiografías podría ascender hasta Q.64,712.56 anuales. Dado el relativamente bajo costo que representan las radiografías para la institución, el ahorro logrado no es significativo comparado a los posibles costos de reparos médico-legales por fracturas no diagnosticadas.

## 6.2 Recomendaciones

- 6.2.1 Para futuros estudios se sugiere que la aplicación de las reglas de Ottawa para la recolección de datos sea llevada a cabo por personal con el mismo nivel de experiencia clínica.
- 6.2.2 Se recomienda hacer la distinción entre fracturas clínicamente significativas y no significativas, ya que algunas fracturas no detectadas por el instrumento clínico posiblemente no suponen mayor riesgo al no ser tratadas.
- 6.2.3 Se recomienda utilizar un umbral muy bajo de detección al aplicar al examen físico para determinar si un paciente debe enviarse o no a rayos x, posiblemente aumentando así la sensibilidad del instrumento clínico.
- 6.2.4 Según los hallazgos de este estudio, no se puede recomendar su uso por si solo como guía absoluta para decidir enviar o no pacientes con esguinces agudos de tobillos a rayos x. Aunque podría recomendarse como una guía clínica en centros donde no cuenten con rayos x para referir para a centros de referencia con mayores posibilidades diagnósticas y terapéuticas.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sujitjumar P, Hadfield JM, Yates DW. Sprain or fracture? An analysis of 2000 ankle injuries. *Arch Emerg Med.* Jun 1986. 3 (2): 101-6
2. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Worthington JR. A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. *Ann Emerg Med.* 1992 Apr;21(4):384-90.
3. Stiell IG, McKnight RD, Greenberg GH, McDowell I, Nair RC, Wells GA, Johns C, Worthington JR. Implementation of the Ottawa ankle rules. *JAMA.* 1994 Mar 16;271(11):827-32.
4. Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steurer J, ter Riet G. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. *BMJ.* 2003 Feb 22;326(7386):417
5. Stiell I, Wells G, Laupacis A, Brison R, Verbeek R, Vandemheen K, Naylor CD. Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries. Multicentre Ankle Rule Study Group. *BMJ.* 1995 Sep 2;311(7005):594-7
6. Blackham JEJ, Claridge T, Bengler JR (2008). "Can patients apply the Ottawa ankle rules to themselves?". *Emergency Medicine J* 25: 750–751.
7. Anis AH, Stiell IG, Steward DF, Laupacis A. Cost-effectiveness analysis of the Ottawa Ankle Rules. *Annals of Emergency Medicine* 1995; 26:422-428.
8. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Reardon M, Stewart JP, Maloney J. Decision Rules for the Use of Radiography in Acute Ankle Injuries. *Journal of the American Medical Association* 1993; 269:1127-1132.
9. [http://www.medcalc.org/calc/diagnostic\\_test.php](http://www.medcalc.org/calc/diagnostic_test.php)

10. Dowling S, Spooner CH, Liang Y, et al. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and midfoot in children: A meta-analysis. *Acad Emerg Med* 2009;16(4):277-287
11. Konan S, Zang TT, Tamimi N, Haddad FS. Can the Ottawa and Pittsburgh rules reduce requests for radiography in patients referred to acute knee clinics? *Ann R Coll Surg Engl.* 2013 Apr;95(3):188-91.
12. Yao K, Haque T. The Ottawa knee rules - a useful clinical decision tool. *Aust Fam Physician.* 2012 Apr;41(4):223-4.
13. Chande TV. Decision rules for roentgenography of children with acute ankle injuries. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995 149 (3): 255—8.
14. <http://www.ohri.ca/emerg/cdr/knee.html>
15. Gravel J, Hedrei P, Grimard G, Gouin S. Prospective validation and head-to-head comparison of 3 ankle rules in a pediatric population. *Ann Emerg Med.* 2009 Oct;54(4):534-540.
16. Kelly AM, Richards D, Kerr L *et al.* Failed validation of a clinical decision rule for the use of radiography in acute ankle injury. *N Z Med J* 1994; 107 (982): 294-5.
17. Luechesi GM, Jackson RE, Peacock WF *etal.* Sensitivity of the Ottawa rules. *Ann Emergency Med* 1995; 26(1): 1—5.
18. Pigman EC, Kiug RK, Sanford S *etal.* Evaluation of the Ottawa clinical decision rules for use of radiography in acute ankle and midfoot injuries in the emergency department: an independent site assessment. *Ann Emergency Med* 1994; 24(10): 31-5
19. Stiell IG, McDowell I, Nair RC *etal.* Use of radiography in acute ankle injuries: physician's attitudes and practice. *Can Med Assoc J* 1992; 147(11): 1671—8.

20. Leddy JJ, Smolinski RJ, Lawrence J, Snyder JL, Priore RL. Prospective evaluation of the Ottawa Ankle Rules in a university sports medicine center. With a modification to increase specificity for identifying malleolar fractures. *Am J Sports Med.* 1998 Mar-Apr;26(2):158-65.
21. Glas AS, Pijnenburg BA, Lijmer JG, Bogaard K, de RM, Keeman JN, Butzelaar RM, Bossuyt PM. Comparison of diagnostic decision rules and structured data collection in assessment of acute ankle injury. *CMAJ.* 2002 Mar 19;166(6):727-33.
22. Tandeter HB, Shvartzman P. Acute ankle injuries: clinical decision rules for radiographse. *Am Fam Physician.* 1997 Jun;55(8):2721-8.
23. Ivins, D. Acute ankle sprain: an update. *Am Fam Physician.* Nov 15 2006;74(10):1714-20.
24. Perry JJ, Stiell IG. Impact of clinical decision rules on clinical care of traumatic injuries to the foot and ankle, knee, cervical spine, and head. *Injury.* 2006 Dec;37(12):1157-65
25. Graham ID, Stiell IG, Laupacis A, McAuley L, Howell M, Clancy M, Durieux P, Simon N, Empananza JI, Aginaga JR, O'connor A, Wells G. Awareness and use of the Ottawa ankle and knee rules in 5 countries: can publication alone be enough to change practice? *Ann Emerg Med.* 2001 Mar;37(3):259-66.
26. Wolfe MW, Uhl TL, Mattacola CG. Management of ankle sprains. *Am Fam Physician.* Jan 1 2001;63(1):93-104.
27. Ashurst JV, Nappe T, Digiambattista S, Kambhampati A, Alam S, Ortiz M, Delpais P, Porter BG, Kurt A, Kane BG, Greenberg MR. Effect of triage-based use of the Ottawa foot and ankle rules on the number of orders for radiographic imaging. *J Am Osteopath Assoc.* 2014 Dec;114(12):890-7.

28. Pires R, Pereira A, Abreu-E-Silva G, Labronici P, Figueiredo L, Godoy-Santos A, Kfuri M. Ottawa ankle rules and subjective surgeon perception to evaluate radiograph necessity following foot and ankle sprain. *Ann Med Health Sci Res.* 2014 May;4(3):432-5.
29. Wang X, Chang SM, Yu GR, Rao ZT. Clinical value of the Ottawa ankle rules for diagnosis of fractures in acute ankle injuries. *PLoS One.* 2013 Apr 30;8(4):e63228. doi: 10.1371/journal.pone.0063228. Print 2013.
30. Chandra A., Schafmayer A. Diagnostic value of a clinical test for exclusion of fractures after acute ankle sprains. A prospective study for evaluating the "Ottawa Ankle Rules" in Germany. *Unfallchirurg.* 2001 Jul;104(7):617-21.

## VIII. ANEXOS

### 8.1 Anexo No.1 Boleta de Recolección

Hoja de recolección de datos para investigación Correlación clínico –radiológica en esquiñes agudos de tobillo

Tiempo de ocurrido el accidente: > 10 días: si: \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

Edad del paciente: >15 años: si: \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

Sexo del Paciente: \_\_\_\_\_

Fractura expuesta: si: \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

Daño motor o neurológico: si: \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

Enfermedad psiquiátrica: si: \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

Desea participar en estudio: si: \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

Paciente intoxicado: si: \_\_\_\_\_ no: \_\_\_\_\_

Ya con rayos x: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Al Examen físico paciente presenta:

Dolor óseo a lo largo de los 6 cm distales del borde posterior de la tibia o la punta del maléolo medial. Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Dolor óseo a lo largo de los 6 cm distales del borde posterior del peroné o la punta del maléolo lateral. Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Intolerancia a soportar peso tanto inmediatamente como en la emergencia para poder dar 4 pasos. Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Dolor óseo en la base del quinto metatarsiano (para lesiones del pie).

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Dolor óseo en el hueso navicular (para lesiones del pie)

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_



Intolerancia a soportar peso tanto inmediatamente como en la emergencia para poder dar 4 pasos.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

# rayos x: \_\_\_\_\_

Presenta fractura: si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ donde:  
\_\_\_\_\_

# de radiografías tomadas: \_\_\_\_\_

## PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: **“CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA EN ESGUINCES AGUDOS DE TOBILLO”** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.