

Análisis comparativo de los criterios utilizados en el Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC frente a los de Ottawa para la toma de radiografía de tobillo y pie

Ranulfo Romo Rodríguez,* José Antonio Velutini Kochen,*
Rubén Darío Orrico Gálvez,* Jimena Quinzanos Fresnedo**

RESUMEN

Los criterios de Ottawa han sido utilizados en servicios de urgencias de todo el mundo para identificar clínicamente la posibilidad de fracturas en tobillo y mediopie y con ello determinar la necesidad de tomar radiografías. Estos criterios han demostrado tener 100% de sensibilidad y 100% de valor predictivo negativo. Su uso ha reducido el costo de la atención médica y el tiempo de espera sin demeritar la calidad de la atención. En este estudio se comparó la cantidad de radiografías de tobillo y pie solicitadas en el Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC Campus Observatorio, con las indicadas según los criterios de Ottawa. Fueron incluidos 54 pacientes. Se realizaron 49 radiografías y se encontraron nueve fracturas. De seguir los criterios de Ottawa, sólo se habrían tomado radiografías a la mitad de los casos, entre los cuales hubiesen quedado incluidos los nueve con fracturas. La sensibilidad y el valor predictivo negativo fueron de 100% con los dos criterios. La especificidad y el valor predictivo positivo resultaron menores para el Hospital ABC (11 y 18%, respectivamente) frente a los criterios de Ottawa (60 y 33%) ($p < 0.001$). Si se hubieran aplicado los criterios de Ottawa, se habría ahorrado tiempo y dinero a 22 de los 54 pacientes estudiados, sin disminuir la calidad de la atención médica.

Palabras clave: Criterios de Ottawa, fracturas, tobillo, pie, radiografía.

ABSTRACT

The Ottawa ankle rules are widely used in emergency departments around the world to clinically identify ankle and midfoot fractures guiding the need for radiographs. They have proved to have 100% sensitivity and 100% negative predictive value. The use of these rules has reduced the cost of the medical service and the waiting time in the emergency departments without diminishing the quality of the medical service. In this study, we compared the amount of foot and ankle radiographies taken in the Emergency Department of the ABC Medical Center with those taken according to the Ottawa ankle rules. Fifty-four patients were included, 49 radiographs were taken and 9 fractures were found. If the Ottawa ankle rules had been applied, only half of the patients would have been submitted to radiographs identifying the 9 fractures. The sensitivity and the negative predictive value were 100% for both of the criteria but the specificity and the PPV were lower for the criteria of the ABC Medical Center with 11% and 18% with respect to the Ottawa ankle rules with 60% and 33%. ($p < 0.001$). If the Ottawa ankle rules had been applied, there would have been a decrease in the cost and waiting time for 22 of the 54 patients without reducing the quality of the medical service.

Key words: Ottawa rules, fractures, ankle, foot, radiograph.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones de tobillo y pie, resultado de actividades deportivas, de la vida diaria y de traumatismos de alta energía, se encuentran entre las causas de revisión médica más frecuentes en los servicios de ur-

gencias de todo el mundo.¹⁻⁴ A pesar de que sólo una pequeña proporción (15%) tiene fracturas, la mayoría de los pacientes son sometidos a estudios radiológicos.^{2,3,5-7} Se han propuesto varias guías clínicas para limitar el uso indiscriminado de radiografías de tobillo y pie en los servicios de urgen-

* Departamento de Ortopedia y Traumatología, Centro Médico ABC.

** Instituto Nacional de Rehabilitación.

Recibido para publicación: 08/02/08. Aceptado: 22/02/08.

Correspondencia: Dr. Ranulfo Romo Rodríguez

Insurgentes Sur 3493, Interior 11-903, Col. Villa Olímpica,
14020 México, D.F. E-mail: drranulforomo@yahoo.com.mx.

cias.⁸⁻¹⁰ Diehr y colaboradores⁷ desarrollaron un protocolo en el que se evaluaron 36 parámetros clínicos, de los cuales 21 estaban asociados a fracturas de tobillo. Este protocolo demostró el potencial para ahorrar 25% de las radiografías solicitadas de tobillo, diagnosticando al mismo tiempo todas las fracturas. Brand y asociados⁹ postularon criterios para realizar radiografías de extremidades que, de haberse seguido, habrían ahorrado 12% de las placas de miembro superior y 19% de las de miembro inferior. A pesar de que estos protocolos demostraron que era posible reducir el número de estudios radiológicos sin pasar por alto un número significativo de fracturas, resultan poco prácticos porque involucran un número excesivo de parámetros clínicos.

Los criterios de Ottawa resuelven el problema y fueron desarrollados y validados por Steill y colaboradores.¹⁰⁻¹² Comprenden cinco puntos: 1) dolor a la palpación en el borde posterior de los 6 cm distales del maléolo lateral, 2) dolor a la palpación en el borde posterior de los 6 cm distales del maléolo medial, 3) dolor a la palpación del escafoides, 4) dolor a la palpación de la base del quinto metatarso y 5) incapacidad para realizar cuatro pasos inmediatamente después de la lesión y durante la evaluación en urgencias (*Figura 1*). En caso de existir uno o más de estos criterios, está indicado realizar radiografías de tobillo y/o de pie. Estos parámetros no son aplicables a menores de 18 años, mujeres embarazadas, pacientes politraumatizados o con alteraciones del estado de alerta.^{5,10-12}

Los criterios de Ottawa han demostrado tener una alta congruencia interobservador para tobillo (kappa de 0.82) y pie (kappa de 0.88).^{11,13} También pueden ser aplicados por una amplia variedad de especialistas en medicina y fisioterapeutas.^{5,13} Además, múltiples estudios han comprobado que los criterios de Ottawa tienen una sensibilidad de 100% para detectar fracturas de tobillo y mediopié.¹¹⁻¹⁹ La especificidad varía de 60 a 30%.^{14,19} El valor predictivo negativo (VPN) también alcanza el 100%;¹¹⁻¹⁹ mientras que el valor predictivo positivo (VPP) varía entre 16 y 30% para las fracturas de tobillo^{14,19} y se ha reportado en 28% para las fracturas de mediopié.¹⁹

Diversos estudios han probado que la reducción de 18-46% en la petición de radiografías de tobillo^{5,19} y de 14-76% en las de pie,^{19,20} reditúa en un ahorro significativo para el paciente tanto económico (161.60 *versus* 70.20 USA Dlls, 173 *versus* 62 USA Dlls),^{5,20} como en tiempo de espera (86.9 *versus* 54 minutos).⁵ Economizar placas no deja insatisfecho al paciente (95 frente a 96%), no precisa que se hagan más radiografías en visitas subsecuentes (5 *versus* 5%) y, sobre todo, no provoca falta de diagnóstico de las fracturas en el servicio de urgencias.^{5,20}

El costo de radiografías anteroposterior (AP) y lateral de tobillo o dorsoplantar y oblicua de pie en nuestro Servicio es de \$ 650.00 (julio de 2007). Este precio se incrementa 50% en el turno nocturno y durante los fines de semana. El

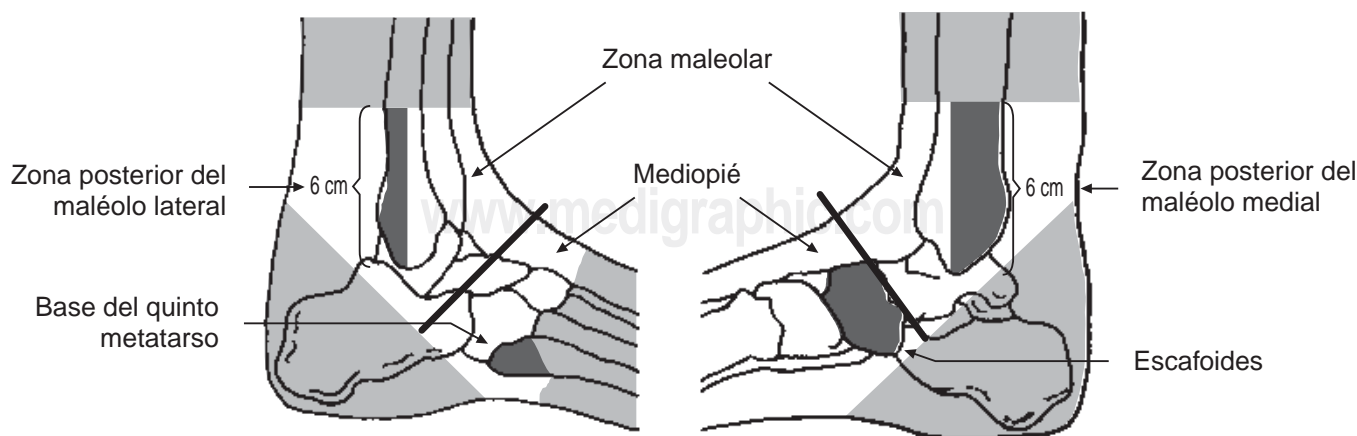


Figura 1. Criterios de Ottawa: Zonas a evaluar durante la palpación.

tiempo de espera para el estudio varía de acuerdo a la situación del Departamento de Urgencias en ese momento, pero en promedio es de 20 a 40 minutos. Las placas radiográficas son muy importantes para confirmar la sospecha de fractura en el tobillo y mediopié y, en consecuencia, estar en la posibilidad de iniciar el tratamiento oportuno y adecuado; sin embargo, la radiografía no hace más que confirmar la historia clínica y la correcta exploración física. El uso de criterios clínicos altamente sensibles y con mayor especificidad, representarían para el paciente economizar dinero y tiempo.

Los criterios de Ottawa fueron desarrollados para identificar de forma clínica el riesgo de que exista una fractura de tobillo o mediopié para determinar la necesidad de realizar estudios radiográficos. Han demostrado tener una alta sensibilidad y valor predictivo negativo. En el Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC Observatorio, las radiografías de tobillo y pie en el escenario de lesiones agudas de tobillo y mediopié, se indican según el criterio del médico que evalúa al paciente sin que exista ninguna guía estandarizada y validada para hacerlo.

Con base en lo anterior, este trabajo tuvo como objetivo general el comparar la cantidad de radiografías de tobillo y pie solicitadas en el Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC Campus Observatorio frente a las indicadas según los criterios de Ottawa. Los objetivos específicos fueron: Definir la frecuencia de radiografías de tobillo y pie solicitadas en pacientes con dolor de tobillo y mediopié en el Servicio de Urgencias. Especificar la frecuencia teórica de radiografías de tobillo y pie según los criterios de Ottawa. Determinar especificidad, sensibilidad y valores predictivos para cada uno de estos criterios. Precisar el ahorro económico que supondría la aplicación de los criterios de Ottawa durante el periodo analizado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, longitudinal y comparativo. Fueron analizados los pacientes que acudieron al Servicio de Urgencias del Centro Médico

ABC Campus Observatorio con lesión de tobillo y mediopié entre mayo y julio 2007. Los pacientes fueron evaluados por el médico de primer contacto en el Servicio de Urgencias (interno, médico adscrito de urgencias o residente de alguna especialidad que no fuese la de traumatología y ortopedia) quien solicitó radiografías según sus propios criterios. Posteriormente, un médico residente de traumatología y ortopedia, aplicó los criterios de Ottawa a cada paciente y, una vez completada la evaluación inicial y obtenidos los estudios radiográficos, llenó el formato de recolección de datos. Se registraron los siguientes datos: edad y sexo del paciente, mecanismo de lesión (directo, indirecto), actividad durante la lesión (vida diaria, deporte, alta energía), turno en el que se atendió, criterios de Ottawa, toma de radiografía y hallazgo de fractura en la radiografía.

Criterios de inclusión: Pacientes de uno u otro sexo con lesión aguda de tobillo (menos de 48 horas) y edad comprendida entre 18 y 60 años. *Criterios de exclusión:* Mujeres embarazadas, pacientes con enfermedades concomitantes que pueden comprometer la calidad ósea (osteoporosis, colagenopatías), sujetos con alteraciones neurológicas, enfermos con lesiones múltiples. *Criterios de eliminación:* Casos que no contasen con los datos recabados para este trabajo.

Análisis estadístico. La descripción de la población se realizó mediante promedios y porcentajes. Se determinaron especificidad, sensibilidad y valores predictivos de los criterios de Ottawa y de los criterios del ABC. Se obtuvieron los valores de p mediante χ^2 para ambos. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

RESULTADOS

Cincuenta y cuatro pacientes (48 tobillos y seis mediopiés) fueron captados entre mayo y julio 2007. El grupo de estudio incluyó 23 hombres y 31 mujeres con promedio de edad de 35.35 años (rango: 19 a 64). Por edad, la mayor incidencia de lesiones correspondió a los pacientes que cursaban la cuarta década de vida con 16 (29%) casos. De los 54 pacientes incluidos en el estudio, 19 (35%)

se presentaron durante el turno matutino, 19 (35%) en el vespertino y los 16 (30%) restantes en el nocturno. El mecanismo de lesión fue directo en 17 e indirecto en 37. Diez sujetos se lesionaron haciendo actividades deportivas, 41 mientras realizaban actividades de la vida diaria y los tres restantes debido a lesiones por alta energía (caídas de altura, accidentes automovilísticos).

Se diagnosticaron nueve casos con fracturas, dos correspondieron a hombres y siete a mujeres. Los dos casos de pacientes masculinos se presentaron en la cuarta década de la vida; en ambos, las lesiones se produjeron mientras practicaban actividades deportivas como resultado de traumatismo directo sobre el tobillo; los dos requirieron tratamiento quirúrgico. De los siete casos registrados en mujeres, dos sucedieron en la segunda década de la vida, otros dos en la tercera, dos más en la cuarta y el restante en la quinta; el promedio de edad fue de 31 años (rango: 18 a 59 años). En las siete mujeres, las lesiones ocurrieron al realizar actividades cotidianas; dos casos tuvieron fractura de la base del quinto metatarsiano y las cinco restantes presentaron fractura de tobillo que requirió tra-

tamiento quirúrgico; cuatro de las siete mujeres sufrieron traumatismo directo sobre tobillo y mediopié y las otras tres traumatismos indirectos. De los nueve pacientes fracturados, dos se presentaron durante el turno matutino, tres en el vespertino y cuatro en el nocturno.

En 49 casos se hicieron estudios radiográficos para tobillo (placa anteroposterior y lateral) o mediopié (placa anteroposterior y oblicua), lo que se tradujo en un costo total de \$ 36,725.00. De esta cantidad, \$ 14,625.00 (40%) correspondieron a radiografías tomadas en el turno nocturno.

Siguiendo los criterios del Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC Campus Observatorio, se realizaron 49 radiografías de tobillo y/o pie en las que se encontraron las nueve fracturas que ya describimos (verdaderos positivos) y 40 radiografías negativas (falsos positivos). Los cinco pacientes que no se realizaron ningún estudio radiográfico, fueron egresados del Servicio de Urgencias con tolerancia al apoyo completo (verdaderos negativos). La encuesta subsecuente con el médico adscrito al que fueron referidos, no documentó ningún caso en el que se hubieran ordenado estudios radiográficos posteriores y/o hubiera habido fractura (falsos negativos) (*Cuadro I*). Con χ^2 de 56.58, y $p < 0.001$ (*Cuadro II*), el valor predictivo positivo fue de 18%, el valor predictivo negativo de 100%, la sensibilidad de 100% y la especificidad de 11%. La probabilidad de cometer el error alfa fue de 0.89 y la del error beta de 0.

Con la aplicación de los criterios de Ottawa, 27 pacientes tuvieron uno o más criterios positivos, lo que resultaría en 27 radiografías de tobillo o mediopié que corresponderían a las nueve fracturas descritas (verdaderos positivos) más 18 radiografías negativas (falsos positivos). Veintisiete pacientes no presentaron ningún criterio de Ottawa, por lo que ninguno debió ser sometido a un estudio radiográfico; sin embargo, a 22 de ellos se les realizaron radiografías de tobillo y/o mediopié, mismas que resultaron negativas. Los cinco pacientes restantes permanecieron sin fractura o estudios radiográficos posteriores en el seguimiento. Con lo anterior aunado a una sensibilidad y valor predictivo negativo de 100% reportados en la literatura,¹¹⁻¹⁹ se obtuvieron 27 casos verdaderos negativos y 0

Cuadro I.

		Fractura		Total
		+	-	
Criterios del ABC	+	9	40	49
	-	0	5	5
	Total	9	45	

Cuadro II. Significancia estadística (criterios aplicados en el ABC).

Categoría	Pacientes	
	Número observado	Número esperado
Fracturados	9	49
No fracturados	45	5

$\chi^2 = 56.58$ con un grado de libertad. Valor predictivo de $p < 0.001$.

falsos negativos (*Cuadro III*). Con χ^2 calculada en 13.5 y $p < 0.001$ (*Cuadro IV*), el valor predictivo positivo fue de 33%, el valor predictivo negativo de 100%, la sensibilidad de 100% y la especificidad de 60%. La probabilidad de cometer el error alfa fue de 0.4 y la de cometer el error beta de 0.

DISCUSIÓN

Las lesiones de tobillo y mediopié representan una proporción importante de los problemas traumáticos que llegan a los servicios de urgencia en todo el mundo. Este tipo de lesiones principalmente ocurren al realizar actividades cotidianas o deportivas.¹⁻⁴ En este estudio fueron evaluados 54 pacientes con lesiones de ese tipo, de los cuales sólo nueve (16%) resultaron con fracturas de tobillo o mediopié. Esta incidencia es comparable con la registrada en la literatura mundial.^{1,6,14}

En el Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC Observatorio, no existen criterios estandarizados para la toma de estudios radiográficos ante lesiones de tobillo y mediopié. De manera subjetiva, se ha observado que el único criterio es que exista dolor en cualquier región del pie y/o del tobillo. Esto resulta en un número indiscriminado de radiografías con alta proporción de falsos positivos (40 de 49), bajo valor predictivo positivo (18%) y baja especificidad (11%), como lo demuestra nuestro estudio. La sensibilidad y el valor predictivo negativo alcanzan el 100% a expensas de una gran cantidad de radiografías innecesarias.

Los criterios de Ottawa de tobillo y mediopié fueron desarrollados a principios de los años 90 por Steill y colaboradores^{5,10-12} para identificar de forma clínica el riesgo de que exista fractura de tobillo o mediopié y determinar la necesidad de realizar estudios radiográficos. Han sido validados en múltiples servicios de urgencias de todo el mundo en los que se ha reportado sensibilidad y valor predictivo negativo de 100%.¹¹⁻¹⁹ Sin embargo, la especificidad varía de 30-60%,^{14,19} mientras que el valor predictivo positivo oscila entre 16 y 30%.^{14,19} Al aplicar los criterios de Ottawa en este estudio, se encontró 100% de sensibilidad, 60% de especificidad, 100% de valor predictivo negativo y 33% de valor predictivo positivo, lo cual es com-

Cuadro III.

		Fractura		Total
		+	-	
Criterios de Ottawa	+	9	18	27
	-	0	27	27
Total		9	45	

Cuadro IV. Significancia estadística (criterios de Ottawa).

Categoría	Pacientes	
	Número observado	Número esperado
Fracturados	9	27
No fracturados	45	27

$\chi^2 = 13.5$ con un grado de libertad. Valor predictivo de $p: < 0.001$.

parable con lo señalado en la literatura médica mundial.¹¹⁻¹⁹

De los pacientes estudiados, 49 fueron sometidos a radiografías de tobillo y/o pie. De haberse aplicado los criterios de Ottawa, solamente se hubiesen realizado 27 (55%) estudios radiográficos, y los otros 22 (45%) no se habrían practicado. Con los primeros se habrían detectado los nueve casos de fracturas, de manera que la menor solicitud de radiografías no habría perjudicado la atención médica. De esta forma, podemos señalar que, según los criterios de Ottawa, fueron solicitados estudios radiográficos innecesarios a 22 (45%) de los pacientes que se presentaron con lesiones de tobillo y/o mediopié en el Servicio de Urgencias.

De haberse seguido los criterios de Ottawa de manera estricta, el ahorro total para los pacientes habría sido de 45% (\$ 16,575.00), de los que 41% (\$ 6,825.00) habrían correspondido al turno nocturno. El ahorro individual de cada paciente hubiese sido de \$ 650.00 a \$ 975.00. Igualmente, 22 pacientes no habrían sido sometidos al riesgo innecesario de la radiación y el tiempo de espera en urgencias hubiera sido menor.

Steill y colaboradores,^{5,20} en un estudio multicéntrico, reportaron que la satisfacción de los pacientes en quienes no se realizó un estudio radiográfico ante una lesión de tobillo y/o mediopíe fue buena, siempre y cuando existiera una buena relación médico-paciente y se les explicara apropiadamente a los pacientes el porqué se tomó esa decisión.

Los criterios de Ottawa también pueden ser aplicados en niños, en este caso la sensibilidad es de 100% y la especificidad de 24%,²¹ lo que podría estar a la base de otros estudios en el Centro Médico ABC. Springer y colaboradores¹³ demostraron que la congruencia interobservador entre traumatólogos, médicos generales y fisioterapeutas es alta al utilizar estos criterios, de manera que pueden ser aplicados por personal con alta discrepancia en conocimientos de traumatología de tobillo y pie.

En un estudio aplicado a 399 médicos de urgencias en Canadá, 99.2% refirió conocer los criterios de Ottawa y 89.6% los aplican rutinariamente, pero sólo 42.2% basan sus decisiones exclusivamente en esos criterios. El 54% consideró el aumento de volumen y 55.2% la edad mayor de 55 años como indicaciones para realizar estudio radiográfico; sin embargo, ninguna de estas dos variables demostró aumentar la sensibilidad. Solamente 30.9% recordaron con precisión los componentes de los criterios.²² De lo anterior se infiere que para aplicar los criterios de Ottawa en un centro de excelencia médica y de alta exigencia, como el Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC, es necesario capacitar a todos los médicos que ahí laboran para aplicar aquellos criterios.

El número excesivo de estudios radiológicos que se realizan en el Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC Campus Observatorio puede entenderse si se considera el tipo de población que ahí se atiende: mayoritariamente privada, misma que tiene mayor injerencia en la toma de decisiones respecto a los estudios radiológicos, ya que son ellos quienes cubren el costo de los estudios. La mayoría de los pacientes que acuden a urgencias por una lesión aguda de tobillo y/o mediopíe solicitan una radiografía que es fundamental para su percepción de una buena atención médica, así como para su tranquilidad. La radiografía constituye una prueba fehaciente y tangible de la ausencia

de fractura que difícilmente puede ser sustituida por la evaluación clínica del médico, a pesar de una óptima relación médico-paciente. Por otro lado, la aplicación estricta de los criterios de Ottawa en una institución privada no es posible, y tampoco del todo aconsejable debido a la necesidad de realizar una medicina defensiva ante el creciente número de licitaciones médicas.¹⁴

CONCLUSIONES

Cuando los criterios de Ottawa son negativos, la probabilidad de que el paciente efectivamente no tenga fractura es del 100%, por lo que el uso de radiografías se podría obviar, lo cual supone un ahorro significativo en tiempo y costo para el paciente. Sin embargo, estos criterios no son diagnósticos y solamente guían el uso de radiografías debido a su baja especificidad y bajo valor predictivo positivo.

Con base en los resultados de este estudio, se propone el uso de los criterios de Ottawa como guía para la toma de estudios radiográficos de tobillo y pie en el Servicio de Urgencias del Centro Médico ABC Campus Observatorio. Lo anterior resultaría en un beneficio para el paciente al reducir el tiempo de atención médica, iniciar su tratamiento definitivo de forma más temprana y por el ahorro económico al evitar radiografías innecesarias. Por otro lado, la posibilidad de tener fracturas no diagnosticadas es nula.

Para la implementación de los criterios de Ottawa de tobillo y mediopíe en los servicios de urgencias, es necesario capacitar a todo el personal médico involucrado en la atención primaria de pacientes con lesiones de tobillo y mediopíe, además de colocar guías visuales con los criterios de Ottawa en el servicio de urgencias.

Debido a las características demográficas de los pacientes que acuden a esta institución, no es posible aplicar estrictamente los criterios de Ottawa como única guía para tomar radiografías de tobillo y pie; sin embargo, constituyen una herramienta valiosa para el médico que evalúa estas lesiones en el Servicio de Urgencias y pueden obviar el uso de radiografías cuando el médico así lo decida y el paciente se sienta satisfecho con dicha decisión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stother IG. Incidence of minor fractures in twisting injuries of the ankle. *Injury* 1974; 5: 213-214.
2. Brooks SC, Potter BT, Rainey JB. Inversion injuries of the ankle: Clinical assessment and radiographic review. *BMJ* 1981; 282: 607-608.
3. Vargish T, Clarke WR, Young RA, Jensen A. The ankle injury: Indications for the selective use of X-rays. *Injury* 1983; 14: 507-512.
4. Michelson J. Ankle fractures resulting from rotational injuries. *J Am Acad Orthop Surg* 2003; 11: 403-412.
5. Steill I, Wells G, Laupacis A, Brison R, Verbeek R, Vandemheen K, Naylor C. Multicenter trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries. *BMJ* 1995; 311: 594-597.
6. Sujitkumar P, Hadfield JM, Yates DW. Sprain or fracture? An analysis of 2000 ankle injuries. *Arch Emerg Med* 1986; 3: 101-106.
7. Diehr P, Highley R, Dehkordi F, Wood R, Krueger L, Tietz C. Prediction of fracture in patients with acute musculoskeletal ankle trauma. *Med Decis Mak* 1988; 8: 40-47.
8. Dunlop MG, Beattie TF, White GK, Raab GM, Doull RI. Guidelines for selective radiological assessment of inversion ankle injuries. *BMJ* 1986; 293: 603-605.
9. Brand DA, Frazier WH, Kohlhepp WC, Shea KM, Hoefer AM, Ecker MD. A protocol for selecting patients with injured extremities who need X-rays. *New Engl J Med* 1982; 333-339.
10. 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; 21:384-90.
11. Stiell IG, McNight RD, Greenberg GH, Nair RC, McDowell I, Wallace GJ. Interobserver agreement in the examination of acute ankle injury patients. *Am J Emerg Med* 1992; 10:14-17.
12. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, McDowell I, Reidon M. Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries: Refinement and prospective validation. *JAMA* 1993; 269: 1127-1132.
13. Springer B, Arciero R, Tenuta J, Taylor D. A prospective study of modified Ottawa ankle rules in military population. Interobserver agreement between physical therapists and orthopaedic surgeons. *Am J Sports Med* 2000; 28: 264-268.
14. Palapa García L, Regla Márquez H. 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.
15. Bachmann M, Kolb E, Koller M, Steurer J. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: Systematic review. *BMJ* 2003; 326: 417.
16. Gwilym S, Aslam N, Ribbans WJ, Holloway V. The impact of implementing the Ottawa ankle rules on ankle radiography requests in A&E. *Int J Clin Pract* 2003; 57: 625-7.
17. Wynn-Thomas G, Love T, McLeod D, Vernall S, Kljakovic M, Dowell A, Durham J. The Ottawa ankle rules for the use of diagnostic X-ray in after hours medical centers in New Zealand. *New Zealand Med J* 2002; 115 (1162): 220-227.
18. Leisey J. Prospective validation of the Ottawa ankle rules in a deployed military population. *Mil Med* 2003; 169: 804-806.
19. Papacostas E, Malliaropoulos N, Papadopoulos A, Liouliakis C. Validation of Ottawa ankle rules protocol in Greek athletes: Study in the Emergency Departments of A District General Hospital and a Sports Injuries Clinic. *Br J Sports Med* 2001; 35: 445-447.
20. Stiell I, McKnight R, Greenberg G, McDowell I, Nair R, Well S, Johns C, Worthington J. Implementation of Ottawa ankle rules. *JAMA* 1994; 271 (11): 827-832.
21. Plint A, Bulloch B, Osmond M, Stiell I, Dunlap H, Reed M, Tenenbein M, Klassen T. Validation of the Ottawa ankle rules in children with ankle injuries. *Acad Emerg Med* 1999; 6 (10): 1005-1009.
22. Brehaut J, Stiell I, Visentin L, Graham I. Clinical decision rules «in the real world»: How a widely disseminated rule is used in everyday practice. *Acad Emerg Med* 2005; 12 (10): 948-956.