



ORIGINAL

Uso de las reglas de Ottawa para medio pie y tobillo en un hospital de referencia en Perú



M.A. Palacios-Flores* y J.F. Rodríguez-Cavani

ESSALUD-Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima, Perú

Recibido el 20 de abril de 2021; aceptado el 6 de octubre de 2021

Disponibile en Internet el 19 de noviembre de 2021

PALABRAS CLAVE

Tobillo;
Pie;
Sensibilidad;
Especificidad

Resumen

Objetivo: Evaluar la validez y seguridad de las reglas de Ottawa para medio pie y tobillo (ROmPT) en el servicio de urgencias de un hospital de referencia en Perú.

Materiales y métodos: El estudio fue observacional, transversal con duración de 5 meses (de febrero a junio de 2016). La población fueron los pacientes mayores de 18 años con un traumatismo de pie y/o tobillo que acudieron al servicio de urgencias. Se realizó un muestreo no aleatorizado por conveniencia. Se aplicaron las ROmPT y se realizaron rayos X de pie y/o tobillo a los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Los datos fueron tabulados y analizados con el programa SPSS v. 20.0. Se calcularon medidas de validez diagnóstica (sensibilidad, especificidad), seguridad diagnóstica (valor predictivo positivo, valor predictivo negativo) y *likelihood ratio* positiva y negativa.

Resultados: Se evaluaron 428 pacientes. El uso de las ROmPT obtuvo una sensibilidad del 97,2%, una especificidad del 30,3%, un valor predictivo positivo del 22,0%, un valor predictivo negativo del 98,2%, una *likelihood ratio* positiva de 1,39 y negativa de 0,09. Con la aplicación de las ROmPT, se evidenció una reducción del 31,2% del total de rayos X, que pudo generar un ahorro de 1.165 \$.

Conclusiones: Se concluye que la validez y seguridad de las ROmPT en nuestro medio son comparables a las de estudios internacionales, con una posible reducción del uso de rayos X. Son necesarios estudios multicéntricos, con mayor tiempo de duración y cantidad de pacientes, para protocolizar el uso de este método en servicios de urgencias.

© 2021 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: miguel3085@hotmail.com (M.A. Palacios-Flores).

KEYWORDS

Ankle joint;
Foot;
Sensitivity;
Specificity

Use of Ottawa ankle rules in a referral hospital in Peru**Abstract**

Objective: The aim of the study was to evaluate the validity and safety of Ottawa's ankle rules (OAR) in the urgency department of referral hospital in Peru.

Materials and methods: An observational-transversal study was conducted for a duration of 5 months (April-June 2016). Target population were all patients older than 18 years with a foot and ankle injury who came to the urgency department. A convenience non-randomized sampling was used. The OAR test was applied and X-rays of the foot and/or ankle were performed in all patients who met the inclusion and exclusion criteria. The data obtained was analyzed using the SPSS 20.0 software. Sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and likelihood ratio positive and negative were calculated from statistical analysis.

Results: A total of 428 patients were evaluated. The OAR test's sensitivity was 97.2%, specificity was 30.3%, positive predictive value was 22.0%, negative predictive value was 98.2%, likelihood ratio positive and negative were 1.39 and 0.09, respectively. With the application of the OAR test, a reduction of 31.2% of the total X-rays was evidenced, which could generate a saving of US \$1165.

Conclusions: In conclusion, OAR's validity and safety in our environment are comparable to international data, with a reduction in the unnecessary use of radiographs. Multicentric studies involving a larger sample and longer study time are necessary to protocolize OAR in emergency units.

© 2021 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

Los problemas relacionados con traumatismos en pie y tobillo son frecuentes en pacientes que acuden a los servicios de urgencias hospitalarias; estos corresponden aproximadamente a un 5-12% de todas las lesiones vistas en Urgencias¹⁻⁷. Los traumatismos en pie y tobillo generan una morbilidad importante en la población y absentismo laboral; por tal razón, son considerados un problema de salud pública poco atendida en nuestro país, según datos de la OMS⁸. Las lesiones de partes blandas de pie y tobillo son más frecuentes que las fracturas, siendo las fracturas aproximadamente el 15% (13-20%) de todas las lesiones de pie y tobillo^{3,5,6,9-14}. Es una práctica frecuente el solicitar rayos X a pesar de que el médico esté seguro de que no existe fractura⁵. Esta situación genera deficiencias en la atención tanto para el paciente como para las instituciones de salud¹⁰, alargando el tiempo de espera en los servicios de urgencias hospitalarias, aumentando la exposición excesiva a la radiación por la toma de rayos X¹⁵ y generando demora del tratamiento oportuno de la enfermedad del pie y tobillo consultada¹⁶. En 1992, Stiell, profesor de la Universidad de Ottawa y el ministro de Salud de Ontario (Canadá), desarrolló una regla de predicción clínica denominada Regla de Ottawa para medio Pie y Tobillo (ROmPT). Esta regla evalúa el dolor a la palpación en zonas específicas del tobillo y medio pie, junto con la capacidad de tolerar carga sobre los mismos; su objetivo es determinar la necesidad o no de rayos X^{3,17}. La aplicación de las ROmPT obtuvo resultados en pruebas de validez diagnóstica, con valores de sensibilidad del 100% y una especificidad del 25%; adicionalmente obtuvo resultados en pruebas de seguridad diagnóstica, con un valor predictivo positivo (VPP) de 18% y un valor predictivo negativo (VPN)

de 100%³. Un análisis de varios estudios combinados mostró una sensibilidad del 98,5% (intervalo de confianza [IC] 95: 97,2-99,8), una especificidad del 31,1% (IC 95%: 29,2-33,0, un VPP del 16,9% (IC 95%: 15,2-18,6) y un VPN del 99,3% (IC 95%: 98,7-99,9)¹⁸⁻²⁰. El uso de las ROmPT redujo de manera significativa el número de rayos X realizados en sala de urgencias en un 30% aproximadamente^{11,14,17,20,21} (28% de reducción para las de tobillo y 14% para las de pie)⁴; adicionalmente redujo el tiempo de espera de los pacientes en la sala de urgencias²², confirmando su característica de una herramienta costo-efectiva. Según el estudio de Stiell³, los rayos X de tobillo están indicados si se presenta dolor a la palpación en cualquier maléolo (lateral o medial) a nivel de su cara inferior o posterior, hasta por encima de 6 cm del punto más bajo del mismo o si el paciente tiene imposibilidad para tolerar carga en el sitio del accidente y en el servicio de urgencias²³. Los rayos X del pie estarían indicados si presenta dolor a la palpación a nivel del navicular o dolor en la base del quinto metatarsiano o si el paciente tiene imposibilidad para tolerar carga en el sitio del accidente y en el servicio de urgencias. El uso de las ROmPT no se recomienda en menores de 18 años ni en pacientes con lesiones de más de 7-10 días de evolución^{3,4,24}.

Con frecuencia los médicos expresan su preocupación en relación con la responsabilidad médico-legal y su asociación con fracturas no detectadas, debido a la posibilidad de una demanda legal por parte del paciente^{5,25}. La literatura médico-legal recomienda la elaboración de guías de práctica clínica apropiadamente diseñadas y validadas por los servicios de urgencias hospitalarias, para su uso como sustento o defensa frente a demandas legales^{19,26}. El uso de las ROmPT es recomendado por *The Royal College of Radiologists* debido a su utilidad demostrada¹⁵.

El estudio buscó evaluar la validez y seguridad de las ROMPT en la población que acudió al servicio de urgencias del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) en Perú, durante el periodo de febrero a junio del 2016, y observar como la aplicación de estas reglas de predicción clínica influye en el uso racional de radiografías y el impacto económico que podría tener.

Materiales y métodos

El estudio fue de metodología observacional y de tipo transversal, debido a que los datos fueron tomados en un solo momento. El estudio se desarrolló en un periodo de 5 meses (febrero a junio del 2016). La población objetivo fueron los pacientes mayores de 18 años que presentaron un traumatismo de pie o tobillo, que acudieron al servicio de urgencias de traumatología del HNERM para un descarte de fractura por medio de rayos X del pie y/o tobillo. La unidad de análisis estuvo formada por todos aquellos pacientes de la población objetivo que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. Para elegir la muestra de estudio se utilizó un muestreo no aleatorizado por conveniencia obtenido de la unidad de análisis.

Criterios de inclusión:

- Todo paciente mayor de 18 años con dolor en pie y/o tobillo independiente del mecanismo de lesión.
- Tiempo de evolución de la lesión < 10 días.
- Pacientes que acudan al servicio de urgencias de traumatología del HNERM durante el periodo comprendido en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 18 años.
- Gestantes²⁷.
- Paciente que acude al servicio de urgencias con radiografía previa tomada en otro hospital.
- Pacientes evaluados previamente, que retornen.
- Pacientes con deformación evidente que impresione luxación y/o exposición ósea a nivel del pie y tobillo.
- Pacientes con enfermedad crónica previa conocida del pie o tobillo relacionada con trauma previo (por ejemplo: osteosíntesis, osteomielitis, artritis reumatoide, pie de Charcot).
- Pacientes con diabetes mellitus de más de 5 años de evolución o con pie diabético.
- Politraumatizados.
- Lesión de la piel ubicada en las prominencias óseas a evaluar según las ROMPT.
- Alteración del estado de conciencia por traumatismo (escala de coma de Glasgow < 14)²⁸ o demencia.

Los datos fueron recopilados por medio de una ficha de recogida de información. Se registraron las variables de estudio, que incluyeron las ROMPT basadas en el estudio original de Stiell¹. Las variables fueron: incapacidad para tolerar carga (tanto en el lugar del accidente como al llegar a la sala de urgencias), la cual fue definida como la incapacidad de transmitir peso 2 veces en cada miembro inferior (esto no incluye el deambular con cojera)²³, y la

variable ubicación del dolor, la cual se definió como dolor a la palpación en maléolo lateral y/o medial a nivel de su cara inferior o posterior, hasta por encima de 6 cm del punto más bajo del mismo, o dolor a la palpación a nivel del navicular y/o base del quinto metatarsiano. Adicionalmente, se recogieron variables como sexo, edad, mecanismo de lesión (torsión, golpe directo, caída de altura y accidente de tránsito), hora del accidente, hora de la toma de las radiografías y hora del alta de la sala de urgencias. La toma de series de rayos X de tobillo (anteroposterior y lateral) y/o pie (anteroposterior y oblicua) fue realizada a todos los pacientes incluidos en el estudio que cumplieron los criterios de inclusión-exclusión, pudiendo ser rayos X de tobillo, rayos X del pie o ambos. Los rayos X posteriormente fueron analizados por el médico asistente y el médico residente de turno en la guardia de traumatología, utilizando el sistema Kaneron[®] PACS-RIS, el cual se encuentra instalado en el servicio de urgencias; se usó el concepto operacional de «fractura significativa», la cual se definió como un fragmento óseo mayor de 3 mm de diámetro, un desplazamiento mayor de 2 mm o un trazo de fractura de 3 mm de longitud^{3,5,22,28}. Cada paciente recibió tratamiento de acuerdo con los hallazgos clínicos y lo encontrado en los rayos X.

La recogida de datos estuvo a cargo de médicos residentes de la especialidad de cirugía ortopédica y traumatología de tercer año, quienes fueron previamente capacitados para el examen físico del paciente y la aplicación de las ROMPT. El examen físico, la aplicación de las ROMPT y el registro de los datos se realizaron previamente a la toma de rayos X.

Los datos de las fichas de recogida fueron transferidos a una matriz de tabulación de datos. Se usó para el análisis de datos el programa SPSS[®] v. 20.0, con el que se hallaron las frecuencias de las características de los pacientes y las relaciones entre las variables. Se usó una matriz de 2 × 2 para el cálculo de las medidas de validez diagnóstica, como sensibilidad y especificidad, y de seguridad diagnóstica, como VPP y VPN; también se evaluaron medidas como la *likelihood ratio* (razón de probabilidades) positiva (LR+) y negativa (LR-). Se obtuvieron adicionalmente estadísticos descriptivos de frecuencia (sexo, edad, mecanismo de lesión, tipo de fractura, tiempo de espera en Urgencias y demora de la llegada a Urgencias).

La información obtenida se mantuvo con carácter confidencial. La toma de radiografías a todos los pacientes y la consecuente exposición de radiación a los sujetos de estudio no fue un problema ético debido a que en la actualidad es un procedimiento que se solicita de manera rutinaria a los pacientes; esto último determina que no sea necesaria la firma de un consentimiento informado^{2,21,28,29}. El Comité de Ética del HNERM aprobó el estudio (Carta de aprobación N.º 832-2015-1186) y recomendó que se informara al paciente verbalmente sobre los objetivos de este y se requiriese su aceptación verbal de participar en el mismo.

Resultados

Durante el periodo de estudio fueron incluidos 428 pacientes con traumatismos de pie o tobillo que ingresaron en el servicio de urgencias del HNERM y que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. El género femenino fue el predominante (59,8%). La edad promedio y desviación están-

Tabla 1 Características clínicas de los pacientes

Característica	n = 428
Género, n (%)	
Masculino	172 (40,2)
Femenino	256 (59,8)
Edad (años), media ± DE	32,1 ± 13,0
18-30	224 (52,3)
31-40	96 (22,4)
41-50	28 (6,6)
Mayor de 51	80 (18,7)
Demora del tiempo de llegada a Urgencias (horas), media ± DE	4,4 ± 2,8
Urgencias (horas), media ± DE	
0-2, n (%)	96 (22,4)
2-6, n (%)	220 (51,4)
Mayor de 6, n (%)	112 (26,2)
Mecanismo de lesión, n (%)	
Torsión	372 (86,9)
Golpe directo	36 (8,4)
Caída de altura	16 (3,8)
Accidente de tránsito	4 (0,9)
Tipo de fractura, n (%)	
No fractura	356 (83,2)
Maléolo lateral	29 (6,8)
Maléolo medial	10 (2,3)
Bimaleolar	23 (5,4)
Navicular	1 (0,2)
Quinto metatarsiano	9 (2,1)
Tiempo de espera en Urgencias (minutos), media ± DE	
Espera de rayos X	57,3 ± 31,3
Espera del alta	88,5 ± 45,4

DE: desviación estándar.

dar fue de $32,1 \pm 13,0$ años. El grupo predominante fue de 18-30 años (52,3%). El promedio de tiempo de llegada a Urgencias desde el sitio del accidente fue de $4,4 \pm 2,8$ h, siendo el tiempo más frecuente de llegada a Urgencias entre las 2-6 h (51,4%). El mecanismo de lesión más frecuente fueron las torsiones (86,9%). Se evidenciaron 72 fracturas (16,8%) dentro de la población estudiada, siendo las más frecuentes del maléolo lateral (6,8%) y las bimaleolares (5,4%). Adicionalmente se encontraron 9 fracturas de la base del quinto metatarsiano (2,1%) y una del navicular o escafoides tarsal; este último fue posteriormente complementado con estudios tomográficos. Se encontró que el promedio de tiempo de espera en Urgencias para la toma de radiografías (tiempo desde la llegada al servicio de urgencias hasta la toma de rayos X) fue de $57,3 \pm 31,3$ min; adicionalmente se encontró que el promedio de tiempo de espera en Urgencias para el alta fue de $88,5 \pm 45,4$ min (tabla 1).

La sensibilidad encontrada en el estudio fue del 97,2% y la especificidad del 30,3%; el VPP fue del 22,0% y el VPN del 98,2%. Adicionalmente se calculó la $LR+ = 1,39$ y la $LR- = 0,09$ (tabla 2).

En el servicio de urgencias se tomaron 480 rayos X entre tobillo y pie, teniendo en consideración que el ítem de «ambas» radiografías vale por 2 ya que incluye rayos X de pie y tobillo, sumando para ambas por igual (tabla 3). De ser negativas las ROMPT, se evidencia una disminución del número de rayos X a tomar en un 31,2% (150 rayos X); esto

último se deduce mediante la fórmula [(rayos X tomados en ROMPT negativas) / total de rayos X tomados $\times 100\%$]. Por separado, la reducción de rayos X de tobillo fue del 27,6% y de pie del 40%. Es importante destacar que en Perú el costo promedio de las radiografías en entidades del estado es de alrededor de 7\$, lo que pudo generar un ahorro total de 1.165 \$ en nuestro estudio.

Discusión

Los estudios realizados a partir de 1981 han enfocado sus esfuerzos en desarrollar una regla de predicción clínica para el uso de rayos X en traumatismos de pie y tobillo²⁹. Las ROMPT fueron validadas por Stiell en 1991, en Canadá. Esta regla de predicción clínica fue usada en diversos países, encontrándose resultados concordantes entre sí. Nuestro estudio trabajó con una $n = 428$, siendo una muestra relativamente pequeña en comparación con los estudios de Stiell de 1992¹.

El análisis univariado de los datos obtenidos evidencia una predominancia del grupo femenino (59,8%) en los traumatismos de pie y tobillo, posiblemente relacionada con el tipo de calzado alto usado frecuentemente en dicho grupo poblacional. El grupo etario entre 18-30 años presentó una mayor frecuencia de traumatismos de pie y tobillo en nuestro estudio (52,3%), lo que puede deberse a la práctica de actividades de riesgo como los deportes de alta competencia. El mecanismo de lesión más frecuente fue la torsión (86,9%), muy relacionado también con el tipo de calzado y el deporte practicado. El total de las fracturas evidenciadas fue de 72 (16,8%); las fracturas de maléolo peroné aislado (6,8%) y las bimaleolares (5,4%) fueron las fracturas significativas más frecuentes; se encontró adicionalmente una fractura de navicular (0,2%). Las fracturas del navicular son muy difíciles de diagnosticar por medio del uso de radiografías y clínicamente su mecanismo de lesión no es típico; este dato evitó que la sensibilidad de las ROMPT fuera aún más alta.

En su estudio de 1992 Stiell¹ reportó que la aplicación de las ROMPT permitió alcanzar un resultado en sus pruebas de validez diagnóstica con una sensibilidad del 100%, una especificidad del 25%; una seguridad diagnóstica con un VPP del 18% y un VPN del 100%³. Los resultados de nuestro estudio son comparables a los de Stiell, con una sensibilidad del 97,2%, una especificidad del 30,3%, un VPP del 22,0% y un VPN del 98,2%, lo cual podría afirmar la reproducibilidad de las ROMPT.

El tiempo de espera para la toma de rayos X en nuestro estudio fue en promedio cercano a una hora (57,3 min), mientras que el rango de tiempo que el paciente permanece en el servicio de urgencias (desde su ingreso hasta su alta) llega en promedio hasta una hora y media (88,5 min). Se observó que es menor el tiempo que se destina a la atención de pacientes comparado con la toma de una radiografía que podría ser, en algunos casos, innecesaria. Estas medidas no han sido evaluadas en otros estudios previos.

En 2003 Bachmann et al., quienes en su metaanálisis conjugan 27 estudios, concluyeron que la aplicación de las ROMPT alcanza cifras de validez diagnóstica con una sensibilidad de casi el 100% y una posible reducción del número de radiografías de un 30-40%²⁰. El número de radiografías que

Tabla 2 Cuadro de contingencia de las pruebas de validez y seguridad de las ROMPT

	Fractura significativa ^a		Total	VPP	VPN
	Positivo	Negativo			
<i>ROMPT</i>					
Positivo	70	248	318	22,0	
Negativo	2	108	110		98,2
Total	72	356	428		
Sensibilidad	97,2				
Especificidad		30,3			
LR+	1,39				
LR–		0,09			

LR: *likelihood ratio*; ROMPT: reglas de Ottawa para medio pie y tobillo; VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

^a Definida como un fragmento óseo > 3 mm de diámetro, un desplazamiento > 2 mm o un trazo de fractura de 3 mm de longitud.

Tabla 3 Rayos X tomados y presencia de fractura significativa y ROMPT

	Fractura significativa ^a			
	Negativa		Positiva	
	Regla de Ottawa		Regla de Ottawa	
	Negativa	Positiva	Negativa	Positiva
<i>Rayos X tomados</i>				
Tobillo	52	172	2	62
Pie	12	68	4	4
Ambos ^b (×2)	40 (80)	8 (16)	0	4 (8)
Total	144	256	6	74

ROMPT: reglas de Ottawa para medio pie y tobillo.

^a Definida como un fragmento óseo > 3 mm de diámetro, un desplazamiento > 2 mm o un trazo de fractura de 3 mm de longitud.

^b «Ambas» valen por 2 radiografías (pie y tobillo).

se pudo haber reducido en nuestro estudio fue del 31,2% (la reducción para tobillo fue del 27,6% y en pie del 40%), dado que la regla de Ottawa fue negativa.

Broomhead y Stuart en 2003 describieron en su estudio que las ROMPT han sido aplicadas y usadas satisfactoriamente en poblaciones como EE. UU., Francia y Holanda, pero que en Escocia, Nueva Zelanda y Singapur obtuvieron resultados insatisfactorios atribuidos a una alta tasa de falsos negativos con un valor aproximado del 14%²⁸. En nuestro estudio la tasa de falsos negativos fue del 2,8%, con un LR+ en 1,39, lo cual demuestra que no es una buena prueba para el diagnóstico de fracturas, pero un LR– de 0,09, lo cual lo hace una excelente prueba para el descarte de fracturas o como prueba de tamizaje según el teorema de Bayes³⁰. Esto último nos hace pensar que podría ser usado satisfactoriamente en nuestro medio.

Parrón Cambero et al. en 2006 evaluaron las ROMPT en población española con 539 pacientes, encontrando cifras de validez diagnóstica como una sensibilidad del 96,6%, una especificidad del 34,7%, un VPP del 22,6% y una posible disminución del número de radiografías del 27,8%³¹. Nuestro estudio obtuvo cifras similares de validez y seguridad diagnóstica en una población diferente y encontró una posible disminución del 31,2% en el número de pruebas de rayos

X de aplicarse las ROMPT, adicionando novedosamente los valores de LR. En nuestro estudio se encontró un posible ahorro de 1.165 \$, diferente a lo encontrado en el estudio de Parrón Cambero et al., que encontraron un posible ahorro de 2.496 €³¹. Esto se debe a las diferencias económicas entre ambas poblaciones.

La principal limitación de nuestro estudio fue el tamaño de la muestra (n = 428), que es menor en comparación con el estudio original de Stiell (n = 1.660)¹; sin embargo, muestra resultados similares en cuanto a validez y seguridad, lo cual habla de la reproducibilidad de las ROMPT. Otra limitación fue la cantidad de tiempo que se usó para el desarrollo del estudio (5 meses) en comparación con el estudio original de Stiell, quien utilizó 12 meses para el desarrollo de su estudio dividido en 2 fases. Es importante mencionar como una limitación el tipo de muestreo usado (no aleatorizado por conveniencia); sin embargo, el estudio original usó una metodología de muestreo similar.

En conclusión, la validez y la seguridad diagnóstica de las ROMPT son similares a las cifras expresadas en la literatura internacional y en nuestro contexto es un procedimiento confiable, con un porcentaje bajo de complicaciones; representan una buena herramienta de tamizaje de fracturas en pacientes con traumatismos de pie y tobillo, las cuales

pueden ser protocolizadas y aplicadas en urgencias traumatólogicas de nuestro hospital. Esta regla de predicción clínica (ROMPT) podría tener un impacto en el uso racional de rayos X y en lo económico, con una disminución de un 31,2% del total de radiografías que se tradujo en 1.165 \$ evidenciado en nuestro estudio. Se recomienda realizar estudios posteriores multicéntricos y de mayor cohorte y tiempo de duración, para concluir datos aplicables a los centros hospitalarios, los cuales proporcionen un impacto en la salud pública.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento al Departamento de Ortopedia y Traumatología y al Servicio de Urgencias de Adultos del HNERM por la disposición de ambientes y acceso a la información.

Bibliografía

- Stiell IG. Decision rules of use of radiography in acute ankle injuries. *J Am Med Assoc.* 1993;269:1127–32.
- Yazdani S, Jahandideh H, Ghofrani H. Validation of the Ottawa Ankle Rules in Iran: A prospective survey. *BMC Emerg Med [Internet].* 2006;6:3, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1386702/>.
- Stiell IG, McDowell I, Nair RC, Aeta H, Greenberg G, McKnight RD, et al. Use of radiography in acute ankle injuries: Physicians' attitudes and practice. *CMAJ [Internet].* 1992;147:1671–8, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1336591/pdf/cmaj00264-0053.pdf>.
- Stiell I. Ottawa ankle rules. *Can Fam Physician.* 1996;42:478–80.
- Garcés P, Gurucharri S, Ibiricu C, Izuel ME, Mozo JA, Buil P, et al. Reglas del tobillo de Ottawa: análisis de su validez como reglas de decisión clínica en la indicación de radiografías en los traumatismos de tobillo y/o medio pie. *Aten Primaria [Internet].* 2001;28:129–35, [http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567\(01\)78913-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0212-6567(01)78913-5).
- Heyworth J. Ottawa ankle rules for the injured ankle. *Br J Sports Med.* 2003;37:194.
- Gravel J, Roy M, Carriere B. 44-55-66-PM, a mnemonic that improves retention of the Ottawa Ankle and Foot Rules: A randomized controlled trial. *Acad Emerg Med.* 2010;17:859–64.
- Gosselin RA, Spiegel DA, Coughlin R, Zirkle LG. Los traumatismos: el problema sanitario desatendido en los países en desarrollo. *Bol Organ Mund Salud.* 2009;87, 246.
- Stiell I, Wells G, Laupacis A, Brison R, Verbeek R, Vandemheen K, et al., Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries. Multicentre Ankle Rule Study Group. *BMJ [Internet].* 1995;311:594–7, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7663253%5Cn>.
- Singh-Ranger G, Marathias A. Comparison of current local practice and the Ottawa Ankle Rules to determine the need for radiography in acute ankle injury. *Accid Emerg Nurs [Internet].* 1999;7:201–6, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10808759>.
- Yuen MC, Sim SW, Lam HS, Tung WK. Validation of the Ottawa ankle rules in a Hong Kong ED. *Am J Emerg Med.* 2001;19:429–32.
- Marcela L, Wurcel V. Una regla de predicción clínica permite descartar fracturas de tobillo y pie. *Evid Actual Pract Ambul.* 2004;7:168.
- 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;37:1157–65.
- 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;8:e63228.
- Baskaran D, Rahman S, Malik Q. The avoidance of radiation exposure by following RCR guidelines and Ottawa rules in performing ankle radiographs. *Int J Surg [Internet].* 2013;11:664, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1743919113005785>.
- Fan J, Woolfrey K. The effect of triage-applied Ottawa ankle rules on the length of stay in a Canadian urgent care department: A randomized controlled trial. *Acad Emerg Med.* 2006;13:153–7.
- Van der Wees PJ, Hendriks EJM, Bruls V, Dekker J, de Bie RA. Applicability of the Ottawa Ankle Rules in primary care: Results from a pilot study. *J Eval Clin Pract.* 2011;17:1246–8.
- Jenkin M, Sittler MR, Kelly JD. Clinical usefulness of the Ottawa Ankle rules for detecting fractures of the Ankle and midfoot. *J Athl Train.* 2010;45:480–2.
- Markert RJ, Walley ME, Guttman TG, Mehta R. A pooled analysis of the Ottawa ankle rules used on adults in the ED. *Am J Emerg Med.* 1998;16:564–7.
- 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 [Internet].* 2003;326:417. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12595378/>
- Holroyd BR, Wilson D, Rowe BH, Mayes DC, Noseworthy T. Uptake of validated clinical practice guidelines: Experience with implementing the Ottawa Ankle Rules. *Am J Emerg Med.* 2004;22:149–55.
- Pigman EC, Klug RK, Sanford S, Jolly BT. Evaluation of the Ottawa clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle and midfoot injuries in the emergency department: An independent site assessment. *Ann Emerg Med.* 1994;24:41–5.
- 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 [Internet].* 1998;26:158–65, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9548106/>.
- Tay SY, Thoo FL, Sitoh YY, Seow E, Wong HP. The Ottawa Ankle Rules in Asia: Validating a clinical decision rule for requesting X-rays in twisting ankle and foot injuries. *J Emerg Med.* 1999;17:945–7.
- Salazar L, Best TM, Hiestand B. Incomplete documentation of elements of Ottawa Ankle Rules despite an electronic medical record. *Am J Emerg Med [Internet].* 2011;29:999–1002, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2010.05.012>.
- Camero RP, Martín AB, Molpeceres JAH, Santos EP, Cabanillas SP, Fernández MD. Validez de las reglas del tobillo de Ottawa como criterios de decisión clínica en la solicitud de radiografías en los traumatismos de tobillo y/o medio pie. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet].* 2006;50:283–6, [http://dx.doi.org/10.1016/S1888-4415\(06\)76397-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1888-4415(06)76397-4).
- Canagasabay MD, Callaghan MJ, Carley S. The Sonographic Ottawa Foot and Ankle Rules Study (the SOFAR Study). *Emerg Med J.* 2011;28:838–40.

28. Broomhead A, Stuart P. Validation of the Ottawa ankle rules in Australia. *Emerg Med.* 2003;15:126–32.
29. Marinelli M, di Giulio A, Mancini M. Validation of the Ottawa ankle rules in a second-level trauma center in Italy. *J Orthop Traumatol.* 2007;8:16–20.
30. Fuente-Alba CS, Villagra MM. *Likelihood ratio* (razón de verosimilitud): definición y aplicación en Radiología. *Rev Argent Radiol.* 2017;81:204–8.
31. Parrón Cambero R, Barriga Martín A, Herrera Molpeceres JA, Poveda Santos E, Pajares Cabanillas S, Díez Fernández M. Validez de las reglas del tobillo de Ottawa como criterios de decisión clínica en la solicitud de radiografías en los traumatismos de tobillo y/o medio pie. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2006;50:283–6.