

# Criterios de decisión clínica: ¿es posible desarrollar unas normas de Ottawa de muñeca?

I. Calvo-Lorenzo<sup>a</sup>, O. Martínez-de la Llama<sup>a</sup>, D. Blanco-Santiago<sup>a</sup>, J. Zabala-Echenagusia<sup>a</sup>, A. Laita-Legarreta<sup>b</sup> y X. Azores-Galeano<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital de Cruces. Baracaldo. Vizcaya. España.

<sup>b</sup>Departamento de Rehabilitación y Medicina Física. Hospital de Cruces. Baracaldo. Vizcaya. España.

**Objetivo.** Valorar la posibilidad de crear reglas de decisión clínica para el uso de la radiología convencional en los traumatismos agudos de muñeca.

**Material y método.** Se desarrolló un estudio observacional prospectivo. Se recogieron datos de pacientes que acudieron al Servicio de Urgencias de nuestro hospital tras sufrir un traumatismo agudo de muñeca; 179 pacientes fueron incluidos en el estudio. Se recogieron 46 variables de entrevista clínica y exploración física de cada paciente. Se analizó la concordancia inter-examinador de las variables, así como su asociación estadística con la radiología positiva de la muñeca. Los datos fueron posteriormente analizados mediante un análisis multivariante.

**Resultados.** Los 57 pacientes con imagen radiológica positiva de muñeca presentaron, al menos, una de las siguientes características: edad igual o superior a 35 años, edema en el dorso de la muñeca, limitación de la supinación o desviación radial activa y dolor o inestabilidad en la prueba del cajón radiocubital distal. Esta regla de decisión clínica es 100% sensible y 37,7% específica para detectar pacientes con imagen radiológica positiva de muñeca en traumatismos agudos. Su uso en la muestra estudiada hubiera ahorrado un 15,6% de peticiones radiográficas.

**Conclusiones.** Es necesario desarrollar un estudio más amplio para valorar la aceptación de unos criterios de decisión clínica para la realización de radiografías en los traumatismos agudos de muñeca.

**Palabras clave:** lesiones de muñeca, sensibilidad y especificidad, reglas de decisión clínica, Servicio de Urgencias.

## Would it be possible to develop a set of Ottawa wrist rules to facilitate clinical decision-making?

**Purpose.** To analyze the possibility of creating clinical decision-making rules to facilitate the assessment of conventional x-rays in acute wrist trauma.

**Materials and methods.** This is a prospective observational study. Data was collected on patients treated at the Emergency Department of our hospital further to sustaining acute wrist trauma. 179 patients were included in the study. 46 clinical interview and physical examination variables were used for each patient. Inter-examiner concordance was analyzed for the variables, as well as their statistical association with positive wrist radiology. Data was subsequently analyzed by means of multivariate analysis.

**Results.** All 57 patients with positive wrist x-ray images presented with at least one of these characteristics: age equal to or higher than 35, edema of the dorsum of the wrist; limited supination or active radial deviation; and pain or instability on the distal radioulnar drawer test. This clinical decision-making rule is 100% sensitive and 37.7% specific to detect patients with positive wrist x-ray images further to acute trauma. Its use in the sample under study would have reduced the number of x-ray requests by 15.6%.

**Conclusions.** A broader study should be undertaken in order to assess the acceptance of a series of clinical decision-making criteria for the carrying out of radiographs further to acute wrist trauma.

**Key words:** wrist injury, sensitivity, specificity, clinical decision-making rules, emergency department.

### Correspondencia:

I. Calvo Lorenzo.  
Plaza Cruces s/n.  
48903 Baracaldo. Vizcaya.  
Correo electrónico: isidorocalvo@gmail.com.

Recibido: mayo de 2007.

Aceptado: enero de 2008.

Los traumatismos agudos de muñeca son una de las causas más frecuentes de consulta en los Servicios de Urgencias de traumatología<sup>1-3</sup>. El estudio radiológico es realizado de forma sistemática en la mayoría de los hospitales a los pacientes que acuden con traumatismo agudo de muñeca. Sin embargo, la mayoría de las radiografías realizadas no muestra ninguna lesión ósea o ligamentosa, por lo que

representan un gasto sanitario ineficaz, un incremento en los tiempos de espera de los pacientes y una exposición innecesaria a radiaciones ionizantes.

Stiell et al han demostrado que el número de peticiones de radiología convencional de rodilla, tobillo y pie se puede reducir en los Servicios de Urgencias mediante el uso de un conjunto de sencillos criterios de decisión clínica<sup>4,5</sup>. Hasta la fecha, sin embargo, no se ha realizado ningún estudio similar en la muñeca.

Presentamos un estudio piloto cuyo objetivo es explorar la posibilidad de desarrollar unas reglas de decisión clínica que sean capaces de detectar el 100% de las fracturas de muñeca que son diagnosticadas en las series radiográficas convencionales realizadas en los Servicios de Urgencias, con la mayor especificidad posible.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Tipo de estudio

Se desarrolló un estudio de tipo observacional prospectivo. El estudio fue realizado en nuestro hospital entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2005. El proyecto recibió la aprobación del Comité de Ética e Investigación de nuestro hospital.

### Población de estudio

#### Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años que habían sufrido un traumatismo agudo de muñeca (golpe directo, caída sobre la mano o torsión de la mano sobre la muñeca) (tabla 1).

#### Criterios de exclusión

Pacientes con heridas simples, embarazadas, pacientes con alteraciones neurológicas en las extremidades superiores (siringomielia, hemiplejía, lesión de plexo braquial, etc.), politraumatizados, clínica en ambas muñecas, traumatismos en el codo o el antebrazo ipsilateral, clínica de más de 7 días de evolución o que ya habían sido tratados en otro centro sanitario. Asimismo se excluyeron aquellos pacientes que acudieron al Servicio de Urgencias con gran deformidad y dolor en la muñeca lesionada, dada la imposibilidad de realizar en ellos el protocolo de exploración física (tabla 1).

### Recogida de datos de exploración física

Previamente al inicio del estudio se recogieron datos de exploración física de la muñeca (signos y síntomas) en el Servicio de Urgencias. Las variables que, *a priori*, eran más sensibles y repetibles fueron incorporadas a un protocolo de recogida de datos. Dicho protocolo recogía 4 variables de entrevista clínica (anamnesis), 6 variables de inspección,

**Tabla 1.** Criterios de inclusión y exclusión de pacientes en el estudio

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Paciente mayor de 18 años	Mujer embarazada
Traumatismo agudo en la muñeca	Alteraciones neurológicas en las extremidades superiores
	Politraumatizado
	Traumatismo de muñeca bilateral
	Dolor en el codo o el antebrazo ipsilateral
	Evolución de más de 7 días
	Paciente con radiografías de otro centro de salud
	Paciente ya tratado en otro centro de salud
	Dolor y deformidad intensos que impiden la exploración física del paciente

17 puntos dolorosos en la palpación de la muñeca, 12 variables de movilidad activa y pasiva, una prueba de fuerza de aprehensión y 6 pruebas funcionales: en total 46 variables (tabla 2).

Todos los pacientes incluidos en el estudio fueron entrevistados y explorados por, al menos, uno de los 4 médicos (ICL, JZE, ALL, XAG) que habían participado en el desarrollo del protocolo de recogida de datos. Sólo se incluyeron en el estudio pacientes atendidos por alguno de estos 4 facultativos. Para determinar la concordancia interexaminador 25 pacientes fueron explorados por dos médicos de forma independiente, sin que uno tuviera conocimiento de los resultados de la exploración física del otro.

A los 6 meses del inicio del estudio se realizó una primera valoración estadística ("estudio corte") sobre los primeros 125 pacientes, en la cual se eligieron las variables con asociación estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) con la radiología positiva, así como aquellas variables en las que, aunque no se hubiera demostrado una asociación estadísticamente significativa, podía esperarse que con un número mayor de datos recogidos pudiera confirmarse su asociación. Tras esta primera valoración las variables clínicas quedaron limitadas a 24 (tabla 2).

### Recogida de datos del diagnóstico radiológico

Las series radiológicas de los pacientes a estudio (anteroposterior [AP], lateral [L] y proyecciones especiales en caso de sospecha de fractura de escafoides o inestabilidad aguda del carpo) fueron discutidas y analizadas por el equipo de traumatología que se encontraba de guardia. Se clasificaron las radiografías en: a) negativas y b) positivas; se consideraron positivas cuando existía imagen de fractura o imagen radiológica de lesión ligamentosa de muñeca (considerando la muñeca la región que va desde las áreas distales del radio y el cúbito hasta las bases de los metacarpi-

**Tabla 2.** Variables de entrevista clínica y exploración física incluidas en el estudio

Entrevista clínica	Edad*
	Sexo*
	Antecedentes personales
Inspección	Mecanismo de lesión
	Deformidad*
	Edema*
	Equimosis*
	Heridas
Palpación de puntos dolorosos	Crepitación
	Gangliones
	Radio distal*
	Cúbito distal*
	Estiloides radial
	Tubérculo de Lister*
	Cabeza del cúbito*
	Tabaquera anatómica
	Interlínea escafosemilunar
	Interlínea piramidal-ganchoso
	Tabaquera cubital
	Bases de los metacarpianos I-V
	Tubérculo de escafoides
	Gancho del ganchoso
	Pisiforme
Movilidad	Flexión activa-pasiva*
	Extensión activa-pasiva*
	Desviación radial activa-pasiva*
	Desviación cubital activa-pasiva*
	Pronación activa-pasiva*
Prueba de fuerza de aprehensión	Supinación activa-pasiva*
	Comparación con la fuerza de la mano no lesionada*
Pruebas funcionales	Cajón radiocubital distal*
	Cajón anteroposterior
	Telescopaje
	Dolor a la extensión activa de los dedos con la muñeca en flexión*
	Watson
	Reagan

\*Variables seleccionadas tras el estudio corte.

nos, ambas zonas inclusive, a excepción de la base del primer metacarpiano).

Para evaluar la calidad de las proyecciones radiológicas AP y L de muñeca realizadas en el Servicio de Urgencias se analizaron 40 radiografías AP y 40 L. La presencia de la fosta del tendón extensor cubital del carpo se consideró como criterio de calidad en las radiografías anteroposteriores (considerándola excelente si aparecía en la radiografía y mala si estaba ausente)<sup>6</sup>. El índice escafo-piso-grande fue el criterio de calidad utilizado en las radiografías laterales (considerando la radiografía excelente, aceptable o mala)<sup>7</sup>.

A fin de determinar la concordancia interexaminador del diagnóstico radiológico, 46 radiografías fueron analizadas *a posteriori* por dos traumatólogos experimentados, “ciegos” respecto al diagnóstico radiológico realizado en

Urgencias. Para determinar la concordancia intra-examinador del diagnóstico radiológico, los mismos traumatólogos volvieron a analizar las 40 series radiológicas dos meses después de haberlas analizado por primera vez y sin conocimiento de los resultados previos.

### Análisis estadístico

Se estudió la asociación estadística de las diferentes variables clínicas con el resultado radiológico mediante la prueba exacta de Fisher (variables nominales) y la “t” de Student (variables continuas). Para calcular los índices de concordancia inter-examinador e intra-examinador se utilizó el índice kappa. Las variables clínicas que presentaron una concordancia inter-observador aceptable (kappa > 0,6) y una asociación estadísticamente significativa con la radiología (p < 0,05) fueron incluidas en un análisis multivariante. Mediante métodos de regresión logística binaria se buscaron posibles factores de confusión. Para calcular combinaciones de variables clínicas 100% sensibles y lo más específicas posibles se utilizaron métodos de regresión logística de pasos sucesivos hacia delante. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS v.12 (LEAD Technologies, Chicago, Illinois).

### RESULTADOS

Ciento setenta y nueve pacientes que habían sufrido un traumatismo agudo de muñeca fueron incluidos en el estudio; 57 (31,8%) sufrieron algún tipo de lesión de muñeca radiológicamente positiva (tabla 3).

### Análisis univariante

Veintidós de las 24 variables seleccionadas en el estudio corte estaban asociadas estadísticamente al diagnóstico radiológico (tabla 4).

La “edad” fue la única variable continua seleccionada. Ésta fue analizada mediante una curva ROC (*receiver operating characteristic curve*) con la que se obtuvo la significancia de la edad en diferentes puntos de corte. El punto de corte más ventajoso (con un valor p < 0,05 y la más alta sensibilidad y especificidad posible) fue una edad igual o superior a 35 años. La variable “edad igual o superior a 35 años” fue elegida como variable dicotómica.

Solamente 10 de las 24 variables clínicas obtuvieron un índice kappa de correlación inter-observador superior a 0,6. Al no poder obtenerse ningún criterio de decisión clínica 100% sensible con esas variables, se decidió reducir la exigencia del índice kappa a 0,55. De esa manera sólo se descartaron 5 variables: dolor a la palpación en el radio distal, dolor a la palpación en el cúbito distal, dolor a la flexión y extensión pasiva y dolor a extensión activa de los dedos con la muñeca en flexión.

**Tabla 3.** Características de los pacientes incluidos en el estudio

Características	Número (n = 179)	Porcentaje %
<b>Edad (media <math>\pm</math> desviación estándar)</b>	44,7 $\pm$ 19,8 años	
Rango	18-88 años	
<b>Sexo (mujeres/hombres)</b>	103/76	57,5/42,5
<b>Lateralidad (derecha/izquierda)</b>	100/79	55,9/44,1
<b>Causa</b>		
Caída sobre la mano	155	86,6
Torsión mano-muñeca	13	7,3
Golpe directo	11	6,1
<b>Antecedentes personales</b>		
Sin interés	154	86
Fractura previa en la muñeca	12	6,7
Osteoprotectores	10	5,6
Osteodabiladores (corticoides, etc.)	3	1,7
<b>Radiología negativa</b>	122	68,2
<b>Radiología positiva*</b>	57	31,8
Fractura de radio	25	
Fractura de cúbito	4	
Fractura de radio + cúbito	9	
Fractura de escafoides	7	
Fractura de semilunar	1	
Avulsión dorsal piramidal	3	
Fractura de la base del metacarpiano	7	
Inestabilidad radiocubital distal	2	
Inestabilidad escafo-semilunar	1	
*Los pacientes pueden tener más de un diagnóstico de fractura en una misma muñeca		
<b>Calidad radiológica AP</b>		
Excelente	29	72,5
Mala	11	27,5
<b>Calidad radiológica L</b>		
Excelente	13	32,5
Aceptable	19	47,5
Mala	8	20

AP: anteroposterior; L: lateral.

Se realizó asimismo un estudio de factores de confusión mediante métodos de regresión logística. No se encontró ninguna influencia significativa en la asociación con la radiología de los siguientes pares de variables que pudieran tener, *a priori*, posibilidad de producir sesgos de confusión: sexo-edad; equimosis-edema; dolor a la flexión pasiva-dolor a extensión activa de los dedos con la muñeca en flexión.

El índice kappa inter-observador del diagnóstico radiológico fue de 0,66. El índice kappa intra-observador fue de 0,7.

El 72,5% de las proyecciones radiológicas AP fueron calificadas de calidad excelente, mientras que el 80% de las proyecciones L fueron calificadas excelentes o buenas.

### Análisis multivariante

Mediante el método de regresión logística de pasos sucesivos hacia delante se obtuvo un grupo de variables clínicas mediante el cual ninguna lesión radiológicamente positiva de muñeca hubiera sido mal diagnosticada.

**Tabla 4.** Variables que presentan una asociación estadísticamente significativa con el diagnóstico radiológico

	Variable	Nº de pacientes con variable y radiología positiva
<b>Entrevista clínica</b>	Edad (años de media de pacientes con radiología positiva $\pm$ desviación estándar)*	56,3 $\pm$ 20
<b>Inspección</b>	Deformidad	15
	Edema	46
	Equimosis	9
<b>Palpación de puntos dolorosos</b>	Radio distal	17
	Cúbito distal	13
	Tubérculo de Lister	33
<b>Movilidad pasiva</b>	Extensión	51
	Flexión	49
	Desviación radial	35
	Desviación cubital	32
	Pronación	29
	Supinación	42
<b>Movilidad activa</b>	Extensión	47
	Flexión	39
	Desviación radial	37
	Desviación cubital	31
	Pronación	26
	Supinación	44
<b>Pérdida de fuerza de aprehensión</b>		49
<b>Pruebas funcionales</b>	Cajón radiocubital distal	33
	Dolor a extensión activa de los dedos con la muñeca en flexión	35

Test exacto de Fisher; \*prueba de la "t" de Student.

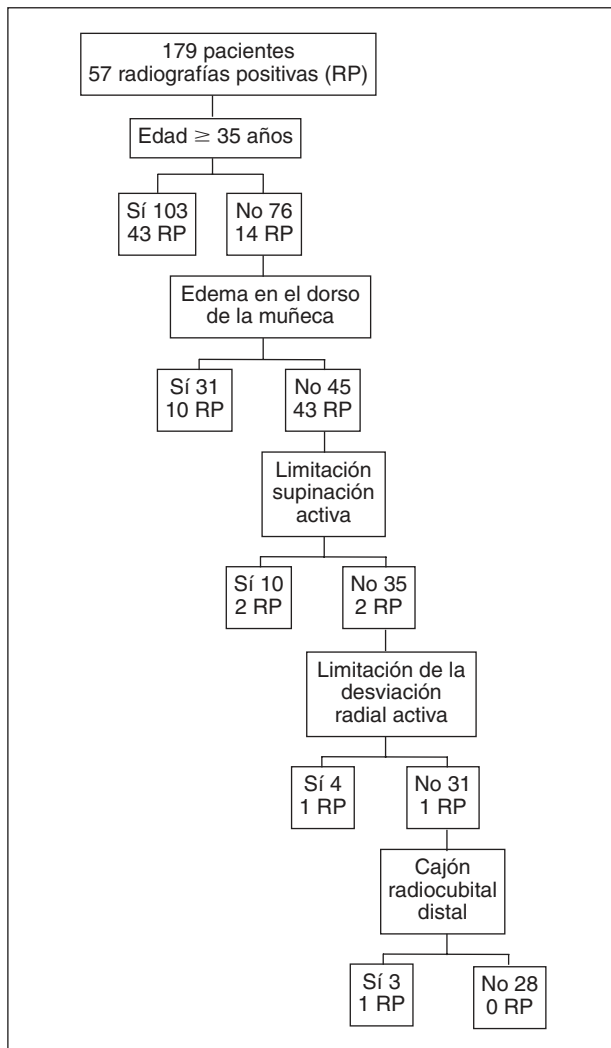
**Tabla 5.** Regla de decisión clínica para serie radiológica de muñeca en traumatismos agudos de muñeca

Sólo es necesario realizar una serie radiológica de muñeca si se cumple, al menos, uno de los siguientes criterios:

- Edad igual o superior a 35 años
- Edema en el dorso de la muñeca
- Imposibilidad de supinación o desviación radial activa
- Prueba de cajón radiocubital distal presenta dolor y/o inestabilidad

Efectivamente, los 57 pacientes con imagen radiológica positiva de muñeca presentaron, al menos, una de las siguientes características: edad igual o mayor de 35 años, edema en la región dorsal de la muñeca, limitación a la supinación o desviación radial activa (comparando con la muñeca contralateral) y dolor o inestabilidad en el cajón radiocubital distal (tabla 5).

En nuestra serie de casos la utilización de estos criterios hubiera supuesto el ahorro de 28 series radiográficas (15,6%), con una sensibilidad del 100% y una especificidad del 37,7% (fig. 1).



**Figura 1.** Esquema de distribución de pacientes y diagnóstico radiológico según la regla de decisión clínica. RP: radiografías positivas.

## DISCUSIÓN

Existen en la literatura médica artículos que constatan la alta fiabilidad de la exploración de muñeca para el diagnóstico de lesiones en esa articulación<sup>8-10</sup>. El dolor en localizaciones específicas, a la movilización activa/pasiva o la aprehensión son signos clínicos sencillos, repetibles, además de específicos y sensibles para detectar una fractura de muñeca<sup>8</sup>. Otros signos clínicos, como las pruebas funcionales, resultan más complejas<sup>11</sup>, menos repetibles, y muchas de ellos no presentan fiabilidad suficiente para ser utilizadas como predictores de fractura<sup>12</sup>.

El presente estudio ha intentado adherirse lo más fielmente posible a los principios y estándares de los criterios de decisión clínica descritos por varios autores<sup>13-15</sup>. Asimismo, se han seguido los métodos de trabajo que fueron utilizados para desarrollar las normas de Ottawa para el tobillo,

el pie y la rodilla, adaptándolos a la idiosincrasia de la articulación a estudio. En las normas de Ottawa para la rodilla, el tobillo y el pie no se consideró fractura la presencia en las series radiográficas de fracturas clínicamente no significativas (como avulsiones no desplazadas). En el presente trabajo se han encontrado tres casos de avulsiones no desplazadas del dorso del hueso piramidal que hemos considerado como imágenes de fracturas significativas. Creemos que la generalización de una regla de decisión clínica de la muñeca que no sea capaz de detectar esas lesiones podría acarrear problemas de índole médico-legal.

Se ha controlado la calidad de las radiografías AP y L realizadas en el Servicio de Urgencias. Más del 70% de las mismas obtuvieron un índice de calidad excelente o aceptable. Sería interesante comparar estos datos con los de otros hospitales, pues una importante diferencia de calidad radiográfica podría influir en la capacidad de detección de lesiones radiológicamente positivas en las radiografías de Urgencias.

Además, para optimizar la validez de los resultados se ha controlado la concordancia inter-observador de los datos recogidos en la exploración física, así como la concordancia inter e intra-observador del diagnóstico radiológico. Se han eliminado todas aquellas variables de exploración física que no hubieran obtenido un valor kappa alto (igual o superior a 0,55). Los índices kappa inter-observador (0,66) e intra-observador (0,7) del diagnóstico radiológico garantizan que la lectura de las radiografías en el Servicio de Urgencias ha sido correcta.

Los resultados del presente estudio, a pesar de obtener unos criterios 100% sensibles, no son comparables a los obtenidos por Stiell et al para la rodilla y el tobillo. Por una parte, la especificidad de nuestros criterios (37,7%) es muy baja en comparación con los de la rodilla (54%), aunque similares a los del tobillo (40%). Por otra parte, el ahorro en el número de radiografías (15,6%) es bastante inferior a las cifras obtenidas cuando se aplican los criterios de rodilla (28%) o los de tobillo (36%).

Alternativamente, se podría haber desarrollado otra regla de decisión clínica más específica con la eliminación de la variable "edema de la región dorsal de la muñeca". De esta forma, la especificidad se elevaría hasta el 39,4% y se podrían ahorrar el 20,1% de las series radiográficas. Sin embargo, en nuestro grupo de estudio esta regla hubiera supuesto la pérdida de un paciente que había sufrido fractura, por lo que la sensibilidad hubiera bajado al 97,2%, inaceptable para este tipo de reglas de decisión clínica.

Si se quisiera aplicar esta regla de decisión clínica en la práctica cotidiana sería necesario realizar un estudio con un número mayor de pacientes, desarrollar una validación prospectiva y comprobar su efectividad. Aunque el grupo de estudio es amplio y diverso, es necesaria una cifra mucho mayor de pacientes para demostrar que la regla de decisión clínica propuesta no presenta ninguna excepción. La



validación prospectiva es obligatoria para validar cualquier regla de decisión clínica, como se ha realizado en los casos de las normas de Ottawa de tobillo<sup>16-21</sup> y rodilla<sup>22-24</sup>. Finalmente, es necesario demostrar la efectividad y el impacto de la regla en la práctica clínica diaria<sup>25</sup>.

Los resultados obtenidos en el estudio piloto hacen dudar de la utilidad de esta regla de decisión clínica en la práctica cotidiana y, por tanto, de la utilidad de llevar a cabo la ampliación de este estudio. En primer lugar, la edad que se ha utilizado como punto de corte, igual o mayor de 35 años, es menor que la edad media del grupo de pacientes (44,7 años), no habiendo encontrado ventajas estadísticas con el uso de otros puntos de corte. Que la edad media sea superior a la de punto de corte sugiere que, en la práctica clínica, más de la mitad de los pacientes que han sufrido un traumatismo agudo de muñeca van a quedar excluidos de la regla de decisión clínica y, por tanto, se les realizará una serie radiográfica de muñeca. Esto disminuye en gran medida la capacidad de ahorro de radiografías que se obtendría aplicando la regla de decisión clínica.

En segundo término, la regla debe ser sencilla de recordar y de aplicar. El edema en la región dorsal de la muñeca ha demostrado ser un signo muy sensible y fiable en nuestro estudio. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el edema de muñeca tras un traumatismo es tiempo-dependiente. Antes de aceptar este signo en una regla de decisión clínica hay que valorar cuál es la influencia del tiempo transcurrido desde el momento del traumatismo hasta la exploración física en la positividad o negatividad del mismo. La limitación de la supinación activa ha sido un predictor excelente, tanto por su fiabilidad como por su especificidad, sobre todo en casos de fractura de radio distal. Menos fiables han resultado ser la limitación a la desviación radial y el cajón radiocubital distal, que han obtenido un índice kappa menor de 0,6.

Finalmente, creemos que hay que relativizar los resultados obtenidos. A pesar de haber logrado el objetivo de desarrollar una regla 100% sensible, esto sólo ha sido posible a expensas de reducir notablemente su especificidad. Por otra parte, el sorprendente alto porcentaje de series radiográficas positivas detectadas en el estudio (31,8%) hace pensar que, en la práctica clínica, no tendría interés una regla de decisión clínica que sólo es capaz de ahorrar un 15% de series radiográficas.

Como conclusión, este estudio piloto ha intentado explorar el posible desarrollo de una regla de decisión clínica para la petición de series radiográficas en traumatismos agudos de muñeca. Los resultados indican que sólo sería necesario realizar una serie radiográfica a aquellos pacientes que presenten, por lo menos, uno de los siguientes criterios: edad igual o superior a 35 años, edema en la región dorsal de la muñeca, limitación de la supinación o desviación radial activa (comparando con la muñeca contralateral), y dolor o inestabilidad en el cajón radiocubital distal.

A pesar de ser una regla 100% sensible, la baja especificidad (37,7%) y el mínimo ahorro de series radiográficas (15%) indican que, de confirmarse los resultados en estudios más amplios, su aplicabilidad en la práctica clínica sería muy limitada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Angermann P, Lohmann M. Injuries to the hand and wrist. A study of 50.272 injuries. *J Hand Surg Br.* 1993;18B:642-4.
- Singer BR, McLauchlan GJ, Robinson CM, Christie J. Epidemiology of fractures in 15,000 adults: the influence of age and gender. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80B:243-8.
- Hill C, Riaz M, Mozzam A, Brennen MD. A regional audit of hand and wrist injuries. A study of 4,873 injuries. *J Hand Surg Br.* 1998;23B:196-200.
- 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.
- Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, McKnight RD, Cwinn AA, Cacciotti T, et al. Derivation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *Ann Emerg Med.* 1995;26:405-13.
- Jedlinski A, Kauer JMG, Jonsson K. X-ray evaluation of the true neutral position of the wrist: the groove for extensor carpi ulnaris as a landmark. *J Hand Surg Am.* 1995;20A:511-2.
- Yang Z, Mann FA, Gigula LA, Haerr C, Larsen CF. Scapho-pisocapitate alignment: criterion to establish a neutral lateral view of the wrist. *Radiology.* 1997;205:865-9.
- Cevik AA, Gunal I, Manilasi M, Yanturali S, Atilla R, Pekdemir M, et al. Evaluation of physical findings in acute wrist trauma in the Emergency Service. *Ulus Travma Derg.* 2003;9:257-61.
- Watson HK, Weinzwieg J. Physical examination of the wrist. *Hand Clinics.* 1997;13:17-34.
- Masquelet AC. Examen clinique du poignet. *Ann Chir Main.* 1989;8:159-75.
- Waizenegger M, Barton NJ, Davis TRC, Wastie ML. Clinical signs in scaphoid fractures. *J Hand Surg Br.* 1994;19B:743-7.
- Esberger DA. What value the scaphoid compression test? *J Hand Surg Br.* 1994;19B:748-9.
- Wasson JH, Sox HC, Neff RK, Goldman L. Clinical prediction rules. Applications and methodological standards. *N Eng J Med.* 1985;313:793-9.
- Laupacis A, Sekar N, Stiell IG. Clinical prediction rules. A review and suggested modifications of methodological standards. *JAMA.* 1997;277:488-94.
- Stiell IG, Wells GA. Methodologic standards for the development of clinical decision rules in emergency medicine. *Ann Emerg Med.* 1999;33:437-47.
- Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Reardon M, et al. Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries: refinement and prospective validation. *JAMA.* 1993;269:1127-32.
- Stiell IG, McKnight RD, Greenberg GH, McDowell I, Nair RC, Wells GA, et al. Implementation of the Ottawa ankle rules. *JAMA.* 1994;271:827-32.
- Auleley GR, Kerboull L, Durieux P, Cosquer M, Courpied JP, Ravaud P. Validation of the Ottawa ankle rules in France: a study in the Surgical Emergency Service of a teaching hospital. *Ann Emerg Med.* 1998;32:14-8.

19. 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.
20. Papacostas E, Malliaropoulos N, Papadopoulos A, Liouliakis C. Validation of Ottawa ankle rules protocol in Greek athletes: study in the Emergency Services of a district general hospital and a sports injuries clinic. *Br J Sports Med*. 2001;35:445-7.
21. Aguinaga-Badiola JR, Fernández-Otaola K, Pascual-Fernández N, Oyarzabal-Chasco I, Argaia-Orbegozo J, Lisazo-Arruabarrena MJ. Análisis de la implementación de unas reglas de decisión clínica: reglas del tobillo de Ottawa. *Emergencias*. 2000;12:292-8.
22. Stiell IG, Wells GA, Hoag RH, Silvilotti MLA, Cacciotti TF, Verbeek PR, et al. Implementation of the Ottawa knee rule for the use of radiography in acute knee injuries. *JAMA*. 1997;278:2075-9.
23. Ketelslegers E, Collard X, Vande Berg B, Danse E, El-Gariani A, Poilvache P, et al. Validation of the Ottawa knee rules in an emergency teaching centre. *Eur Radiol*. 2002;12:1218-20.
24. Emparanza JJ, Aguinaga JR. Validation of the Ottawa knee rules. *Ann Emerg Med*. 2001;38:364-8.
25. Reilly BM, Evans AT. Translating clinical research into clinical practice: impact of using prediction rules to make decisions. *Ann Intern Med*. 2006;144:201-9.

#### **Declaración de conflicto de intereses**

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.