

ORIGINAL

El bloqueo del hematoma no es suficiente como método de anestesia en la reducción de fracturas desplazadas de radio distal

M. Aniel-Quiroga^a, G. Fruner^a, A. Monge-Baeza^b, A. García-Toledo^a,
A. Liñán-Padilla^b e I. Jiménez^{a,c,*}

^a Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España

^b Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital San Juan de Dios del Aljarafe, Sevilla, España

^c Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España

Recibido el 27 de noviembre de 2022; aceptado el 5 de marzo de 2023

Disponible en Internet el 9 de marzo de 2023



PALABRAS CLAVE

Bloqueo;
Dolor;
Fractura;
Muñeca;
Radio distal;
Reducción

Resumen

Antecedentes y objetivo: Dos de cada tres fracturas de muñeca están desplazadas pero la mayoría pueden tratarse de forma conservadora tras una reducción cerrada. El dolor que refieren los pacientes durante la reducción cerrada de estas fracturas es variable y el mejor método para controlarlo no está bien establecido. El objetivo de este estudio fue evaluar el dolor durante la reducción cerrada de fracturas de radio distal tras utilizar el bloqueo del hematoma como método anestésico.

Material y método: Estudio clínico transversal que incluyó a todos los pacientes que presentaron una fractura aguda de radio distal que requirió reducción cerrada e inmovilización durante un periodo de seis meses en dos Hospitales Universitarios. Se registraron datos demográficos, clasificación de la fractura, dolor percibido mediante una escala visual analógica en diferentes momentos de la reducción y complicaciones.

Resultados: Se incluyeron 94 pacientes consecutivos. La edad media fue de 61 años. La puntuación media del dolor en la evaluación inicial fue de seis puntos. Tras realizar el bloqueo del hematoma, el dolor percibido durante la maniobra de reducción descendió a 5,1 puntos en la muñeca, pero aumentó a 7,3 puntos en los dedos. El dolor disminuyó a 4,9 puntos durante la colocación del yeso y alcanzó 1,4 puntos tras la colocación del cabestrillo. El dolor referido fue mayor en las mujeres en todos los momentos. No hubo diferencias significativas según el tipo de fractura. No se observaron complicaciones neurológicas ni cutáneas.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: isidro.jimenez@hotmail.com (I. Jiménez).

Conclusiones: El bloqueo del hematoma es un método solo ligeramente efectivo para reducir el dolor en la muñeca durante la reducción cerrada de las fracturas de muñeca. Esta técnica disminuye ligeramente el dolor percibido en la muñeca y no reduce el dolor en los dedos. Otros métodos de reducción u otras técnicas analgésicas pueden ser opciones más efectivas.

Nivel de evidencia: Estudio terapéutico. Estudio transversal – Nivel IV.

© 2023 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/>).

KEYWORDS

Block;
Pain;
Fracture;
Wrist;
Distal radius;
Reduction

The hematoma block is not enough as method of anesthesia in reduction of displaced distal radius fractures

Abstract

Background: Two out of three wrist fractures seen in the emergency are displaced but most can be treated conservatively after closed reduction. Patient-reported pain during closed reduction of distal radius fractures varies widely and the best method to decrease the perceived pain has not been well established. The purpose of this study was to assess the pain during closed reduction of distal radius fractures after using the hematoma block as method of anaesthesia. **Patients and methods:** Cross-sectional clinical study including all patients who presented an acute fracture of the distal radius requiring closed reduction and immobilization during a six-month period in two University Hospitals. Demographic data, fracture classification, perceived pain using a visual analog scale at different times of reduction and complications were registered.

Results: Ninety-four consecutive patients were included. Mean age was 61 years. Mean pain score at initial assessment was 6 points. After the hematoma block, the perceived pain during the reduction manoeuvre improved to 5.1 points at the wrist, but increased to 7.3 points at the fingers. Pain decreased to 4.9 points during cast placement and reached 1.4 point after sling placement. The reported pain was higher in women at all times. There were no significant differences according to the according to the type of fracture. No neurological or skin complications were observed.

Conclusions: The hematoma block is only a mild effective method to reduce the wrist pain during closed reduction of distal radius fractures. This technique decreases slightly the perceived pain in the wrist and does not reduce the pain in the fingers. Other reduction methods or other analgesic techniques may be more effective options.

Level of evidence: Therapeutic study. Cross-sectional study – Level IV.

© 2023 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

Las fracturas de radio distal representan 17% de todas las fracturas tratadas en los servicios de urgencias, con una incidencia en Europa en personas mayores de 50 años que oscila entre 35 y 105 fracturas por cada 10.000 habitantes al año^{1,2}. Son más frecuentes en mujeres y en los países nórdicos y estas cifras están en aumento³.

Dos de cada tres fracturas de muñeca atendidas en urgencias están desplazadas y, la mayoría de ellas, podrán tratarse de forma conservadora tras una reducción cerrada. La estrategia óptima de tratamiento continua sin estar clara, aunque la mayoría de los artículos publicados recientemente abogan por el tratamiento conservador en pacientes mayores de 65 años⁴⁻¹⁴.

El tratamiento conservador de las fracturas de muñeca es objeto de numerosas controversias, entre ellas la conveniencia de realizar la reducción de la fractura varias veces, la maniobra de reducción *per se*, el tipo de anestesia a utilizar para ello, la posición de la muñeca durante el periodo

de inmovilización, el tipo de inmovilización, el material utilizado y el tiempo de inmovilización¹⁴.

El dolor percibido por el paciente durante la reducción cerrada de las fracturas de radio distal no solo causa incomodidad y estrés al paciente, sino que también interfiere en el éxito de la reducción. A pesar de ello, el dolor asociado a las fracturas de muñeca es un factor poco estudiado¹⁵⁻¹⁸, de modo que la intensidad del dolor en los distintos momentos de la reducción y cuál es el mejor método para controlar este dolor siguen sin estar bien definidos.

La intensidad del dolor oscila ampliamente entre los 3 y 10 puntos medidos en una escala analógica visual (EVA, de 0 a 10 puntos)^{14,15}. Se han descrito diferentes métodos de anestesia y analgesia, siendo el bloqueo del hematoma intrafocal el más utilizado por los cirujanos ortopédicos y traumatólogos. Esta técnica anestésica ha mostrado ser segura¹⁶ y, según la literatura disponible, presenta una efectividad similar para el alivio del dolor si se compara con el bloqueo del plexo braquial¹⁹⁻²⁴.

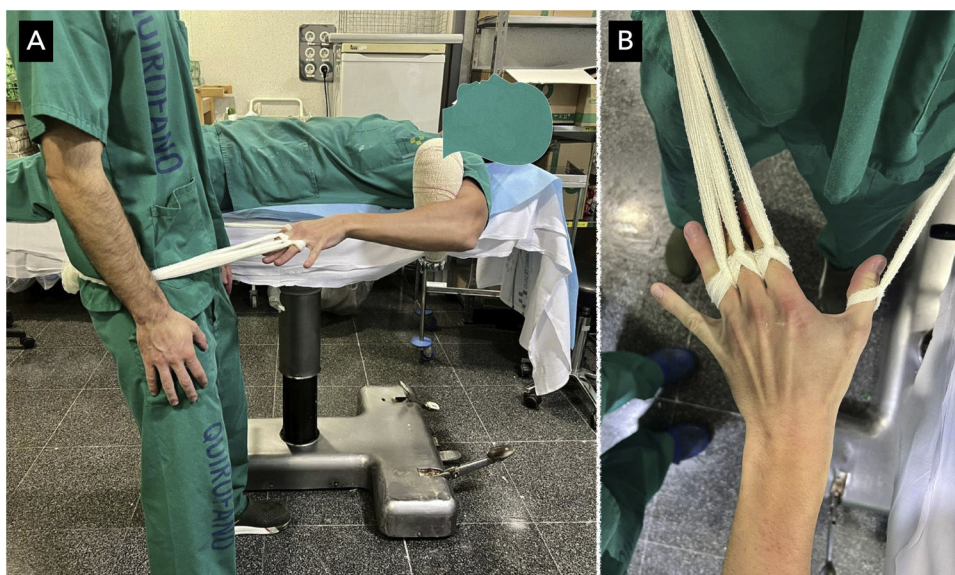


Figura 1 A) Método de tracción utilizado. B) Detalle del sistema de fijación digital.

El objetivo de este estudio fue evaluar el dolor percibido en diferentes momentos de la reducción cerrada de una fractura de radio distal después de utilizar el bloqueo del hematoma como método anestésico.

Métodos

Población y diseño del estudio

Tras la aprobación del Comité de Investigación Clínica de referencia (CEI/CEIm 2022–116–1), se invitó a participar en este estudio clínico transversal a todos los pacientes diagnosticados de fractura desplazada del radio distal evaluados en el Servicio de Urgencias por el equipo de guardia de cirugía ortopédica y traumatología durante un periodo de seis meses. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los sujetos antes del estudio.

Criterios de inclusión: fractura aguda de radio distal (< 3 días de evolución), que requiera reducción cerrada e inmovilización. Criterios de exclusión: edad < 16 años o presencia de fisis abierta en la radiografía simple, fracturas abiertas, fracturas patológicas, infección local, enfermedad neurológica con deterioro cognitivo o presencia de material de osteosíntesis en el mismo segmento de la extremidad afectada.

Técnica de reducción

Para realizar el bloqueo del hematoma, se utilizaron 10 mL de mepivacaína al 2% (mepivacaína 20 mg/mL; B. Braun Medical S.A., Barcelona, España). El lugar de la fractura se identificó mediante la palpación del dorso de la muñeca. Se limpió el dorso de la muñeca con una solución desinfectante y se introdujo una aguja de 21G (SurGuard2, Terumo®, Terumo Medical Corporation, EE. UU.) en el foco de fractura con un ángulo de 30° de proximal a distal. La colocación correcta de la aguja se confirmó mediante la aspiración del

hematoma de la fractura. Tras 5–10 min, se realizó la reducción utilizando vendas de gasa de 10 cm de ancho anudadas a los dedos pulgar, índice, medio y anular (fig. 1). La reducción manual se realizó tras mantener la tracción durante 10 min para reducir la tensión muscular. Tras la reducción se colocó un yeso cerrado circular y, finalmente, un cabestrillo.

Instrumentos y medidas

Se registraron datos demográficos, comorbilidades y el patrón de fractura según la clasificación Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO)²⁵. La puntuación del dolor se midió utilizando una línea de 10 cm, que iba de 0 (ausencia de dolor) a 10 (el peor dolor que ha experimentado). El dolor se evaluó antes de la exploración física, durante el bloqueo del hematoma, la tracción axial, durante la maniobra de reducción, la colocación del yeso, después de la colocación del cabestrillo y antes del alta hospitalaria (30 a 45 min tras el procedimiento).

De acuerdo con la guía de práctica clínica para las fracturas de radio distal de la *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS) y la *American Society for Surgery of the Hand* (AASH)²⁶, se consideró que la reducción de la fractura fue satisfactoria en aquellos casos en los que, tras la reducción cerrada, el acortamiento radial era menor de 3 mm, la inclinación de la carilla articular del radio o palmar tilt era menor de 10° a dorsal y el desplazamiento o escalón intraarticular era menor a 2 mm.

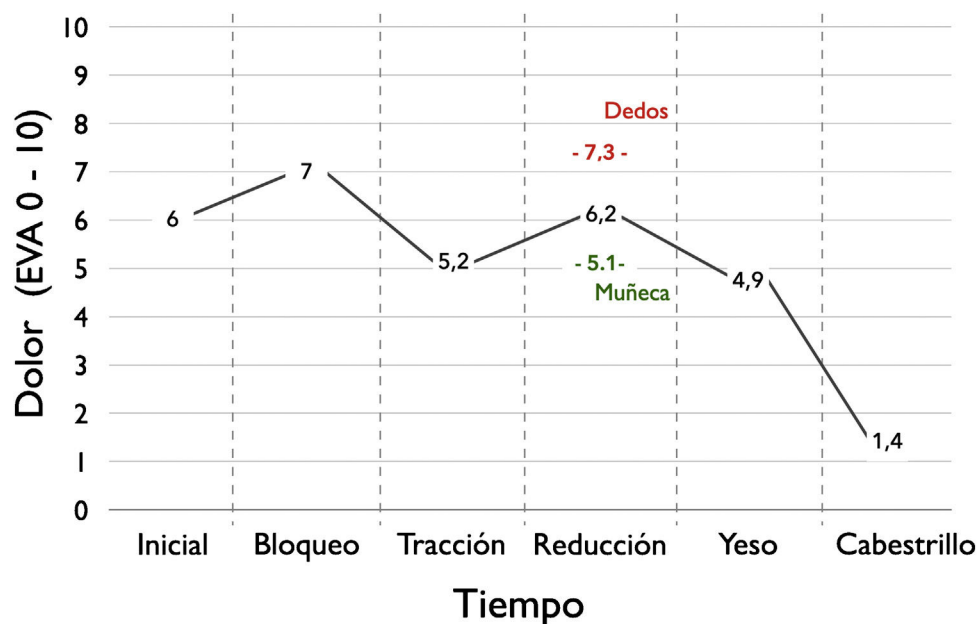
Análisis estadístico

No se ha establecido el cambio mínimo clínicamente importante (MCID) en la EVA para el dolor durante la reducción de las fracturas de muñeca. Estudios publicados previamente sobre otras patologías citan una diferencia de 1,2 (intervalo de confianza al 95% [IC 95%]: 0,9 a 1,5)²⁷ y 1,3 puntos (IC 95%: 1,0 a 1,6)²⁸ y hemos utilizado estos datos como guía

Tabla 1 Datos demográficos y clasificación de las fracturas

Edad media, en años	61 (rango, 16-94)		
Sexo	Mujeres		Hombres
	66 (70%)		28 (30%)
Diabetes mellitus	Sí		No
	23 (24%)		71 (76%)
Clasificación AO	A	B	C
	51 (54%)	22 (24%)	21 (22%)

AO: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen.

**Figura 2** Representación del dolor referido.

para analizar los resultados. Debe tenerse en cuenta que la MCID podría variar en función de la patología en estudio.

Todos los datos se analizaron utilizando Microsoft Excel 2011 (versión 14.6.0; 2010 Microsoft Corporation. EE. UU.), StatPlus: MAC (versión V6 2016; © AnalystSoft Inc. EEUU) y MatLab (versión R2019a; © The MathWorks Inc. EE. UU.). Un valor $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

Se incluyeron 94 pacientes consecutivos. Los datos demográficos y la clasificación de las fracturas se muestran en la [tabla 1](#).

La puntuación media en la EVA para el dolor antes de la exploración física fue de seis puntos (rango, 1-10; desviación estándar [DE] 2,6; IC 95%: 5,8-6,5 puntos). Durante el bloqueo del hematoma, el dolor promedio fue 7,1 puntos (rango, 1-10; DE: 2,4; IC 95%: 6,6-7,5). Durante la tracción axial, el dolor fue de 5,2 puntos (rango, 0-10; DE: 3,2; IC 95%: 4,6-5,9). Durante la maniobra de reducción, la puntuación media en la EVA para dolor fue 5,1 puntos en la muñeca (rango, 0-10; DE: 3,4; IC 95%: 4,3-5,9) y fue de 7,3 puntos en los dedos (rango, 2-10; DE: 2,6; IC 95%: 6,7-7,8). Durante

la colocación del yeso, la puntuación de dolor descendió a 4,9 puntos (rango, 0-10; DE: 3,1; IC 95%: 4,2-5,5). Durante la colocación del cabestrillo, la puntuación media de la EVA para el dolor fue de 1,4 puntos (rango, 0-7; DE: 2; IC95%: 1-1,8) y, por último, antes del alta hospitalaria, la puntuación fue de 1 punto (rango, 0-5; DE: 1,3; IC 95%: 0,7-1,3) ([fig. 2](#)).

Los hombres fueron significativamente más jóvenes que las mujeres (46 vs. 68 años; $p < 0,05$).

El dolor referido por las mujeres fue superior al referido por los hombres en todo momento y la diferencia fue estadísticamente significativa durante el bloqueo del hematoma, la maniobra de reducción y la colocación del yeso ([tabla 2](#)).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el dolor referido según la edad del paciente ($p > 0,05$ en todos los momentos). El punto de corte se fijó en 65 años de forma arbitraria según la edad más utilizada en la bibliografía.

El dolor percibido en las fracturas tipo A de AO fue de 5,6 puntos por término medio, fue de 6,5 puntos en las fracturas tipo B y 6,7 puntos en las de tipo C. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p = 0,14$).

El dolor percibido en el foco de la fractura mejoró tras el bloqueo del hematoma, pasando de seis puntos en la

Tabla 2 Dolor percibido según el género

Momento Dolor	Mujeres	Hombres	
Valoración inicial	6,2	5,5	p = 0,29
Bloqueo del hematoma	7,6	5,8	p < 0,05
Tracción axial	5,6	4,2	p = 0,09
Maniobra de reducción (muñeca)	5,3	4,8	p = 0,65
Maniobra de reducción (dedos)	7,9	5,5	p < 0,05
Colocación del yeso	5,3	3,8	p < 0,05
Colocación del cabestrillo	1,6	0,7	p = 0,10

primera evaluación a 5,1 durante la maniobra de reducción (p = 0,06).

Durante la maniobra de reducción, el dolor percibido en los dedos fue mayor que el dolor referido en la muñeca (7,3 vs. 5,1 puntos). Esta diferencia fue clínica y estadísticamente significativa (p < 0,05).

Se analizó la calidad de la reducción de la fractura en 86 casos. En los ocho casos restantes hasta completar los 94 casos consecutivos, no pudo evaluarse la reducción por problemas informáticos que impidieron valorar la radiografía de control o por haber datos clínicos ausentes.

De acuerdo a los criterios radiológicos utilizados, la reducción de la fractura fue satisfactoria en 73 casos de 86 casos (85%). El dolor percibido en la muñeca fue similar en los dos grupos durante la maniobra de reducción (5,1 en reducción satisfactoria frente a 5,8 en reducción insatisfactoria, p = 0,62), también lo fue el dolor percibido en los dedos (7,3 vs. 6,6 puntos, p = 0,36) y también el dolor durante la colocación del yeso (5,2 vs. 4,6 puntos, p = 0,56). El dolor percibido tras terminar el procedimiento, medido tras la colocación del cabestrillo fue menor en los casos en que se obtuvo una reducción satisfactoria, aunque sin alcanzar significación estadística (1,2 vs. 2,2 puntos, p = 0,09).

No se objetivaron complicaciones neurológicas, cutáneas o de otro tipo.

Discusión

Los datos de este estudio clínico transversal sugieren que el bloqueo del hematoma no es un método anestésico suficientemente efectivo para la reducción cerrada de las fracturas de radio distal. En nuestro grupo de pacientes, esta técnica reduce el dolor percibido en la muñeca solo en 0,9 puntos (15%) y no aborda el dolor percibido en los dedos.

La puntuación media en EVA para dolor de nuestra cohorte fue de seis puntos, lo que coincide con los datos publicados previamente, que oscilan entre tres y 10 puntos^{14,15}.

La edad media de los hombres fue inferior a la de las mujeres, lo que probablemente esté relacionado con la causa de la fractura, que fue principalmente el traumatismo deportivo y los accidentes laborales en los hombres y las caídas desde su propia altura en las mujeres.

La reducción cerrada y la inmovilización con yeso es una opción útil para tratar la mayoría de las fracturas de muñeca, pero el dolor que sufre el paciente durante la reducción cerrada y la colocación del yeso es relevante.

Se han descrito varios métodos de analgesia que pueden clasificarse en: 1) sedoanalgesia intravenosa (utilizando una combinación de opioides y benzodiacepinas); y 2) bloqueos nerviosos que pueden clasificarse a su vez en: a) bloqueos regionales: supraclavicular, axilar, braquial, periférico en el codo, periférico en la muñeca y bloqueo de Bier, y b) bloqueos locales: bloqueo del hematoma y bloqueo del periostio²⁹.

Según algunos trabajos, la sedoanalgesia sigue siendo el método de analgesia más popular en la reducción cerrada de las fracturas de radio distal³⁰. Aunque proporciona un excelente alivio del dolor, puede provocar varios efectos secundarios, como náuseas y vómitos, depresión respiratoria, disforia y alucinaciones. Además, su uso consume recursos y tiempo del servicio de urgencias, ya que los pacientes tienen que estar en observación durante un periodo prolongado antes de que se les pueda dar el alta a casa de forma segura^{23,30,31}.

El bloqueo intravenoso de Bier presenta ventajas respecto a la sedoanalgesia ya que requiere una menor duración de la estancia en el servicio de urgencias³² y las complicaciones, aunque posibles, son infrecuentes³³. Como desventaja, precisa de monitorización y vigilancia médica en salas habilitadas para ello durante el procedimiento y tras el mismo.

El bloqueo del hematoma es una técnica clásica ampliamente utilizada que ha demostrado ser segura y no aumentar el riesgo de infección tras un eventual tratamiento quirúrgico¹⁶.

En nuestro trabajo, el dolor percibido por el paciente en la muñeca mejoró en 0,9 puntos en la EVA (de 6 a 5,1 puntos) tras el bloqueo del hematoma y el dolor siguió mejorando hasta el final del procedimiento. La diferencia entre el dolor percibido en la muñeca y el referido en los dedos durante la maniobra de reducción fue notable (5,1 vs. 7,3 puntos).

Se utilizaron 10 mL de mepivacaína al 2% para realizar el bloqueo del hematoma como es práctica habitual en nuestro medio. El mejor anestésico local, así como el volumen ideal, es también fuente de controversia en la bibliografía disponible, ya que algunos trabajos sugieren que un mayor volumen se relaciona con un mejor efecto analgésico, mientras que otros trabajos no encuentran diferencias^{34,35}. Este aspecto podría ser objeto de nuevos estudios.

Para lograr la tracción durante la maniobra de reducción, se utilizó una venda de gasa de 10 cm de ancho anudada en la base de los dedos pulgar, índice, medio y anular, ya que es el método más utilizado en nuestro centro. El uso de otros métodos de tracción, como la tracción manual por parte de otro investigador o el uso de dediles chinos como

los empleados en la artroscopia de muñeca, podrían ser opciones útiles para reducir el dolor percibido en los dedos.

En nuestro estudio, el dolor referido por las mujeres fue superior al referido por los hombres en todos los momentos en que se evaluó. Hallazgo en consonancia con la bibliografía disponible que sugiere que las mujeres perciben el dolor con mayor intensidad que los hombres^{36,37}.

Este estudio tiene limitaciones. Los sesgos del entrevistador y de la respuesta son un riesgo inherente cuando se interroga por la puntuación del dolor, con el objetivo de limitarlo, se realizó el procedimiento y la medición de la EVA de forma estandarizada. La percepción del dolor es un proceso multifactorial que incluye factores, como los psicológicos, que no se han evaluado en este estudio. Se trata de un estudio transversal y no comparativo, por lo que carece de un grupo de control. Un tamaño muestral mayor podría haber sido útil en el análisis de subgrupos.

En conclusión, según los datos obtenidos en este estudio clínico, el bloqueo del hematoma es un método anestésico solo ligeramente efectivo para reducir el dolor en la muñeca durante la reducción cerrada de las fracturas de radio distal. Esta técnica no alivia el dolor percibido en los dedos. Otros métodos de reducción, otras técnicas anestésicas o la modificación de la técnica de bloqueo del hematoma podrían ser opciones más efectivas para lograr un adecuado manejo del dolor en la reducción cerrada de fracturas de radio distal.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Financiación

Esta investigación ha sido financiada parcialmente por la Fundación del Colegio Oficial de Médicos de Las Palmas (Beca: XXVIII Edición Becas I+E - 2023).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Este trabajo no habría sido posible sin la aportación de los Dres. Luis Bahillo, Ariadna Santana, Esther Romero, Daniel de Santos, Bárbara González, Raquel Izquierdo, Antonio Ortega-Betancor, Guillermo Bernal, y Patricia Fleitas. Nuestro más sincero agradecimiento.

Bibliografía

- Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg Am*. 2001;26:908–15.
- Mulders MAM, van Eerten PV, Goslings JC, Schep NWL. Non-operative treatment of displaced distal radius fractures leads to acceptable functional outcomes, however at the expense of 40% subsequent surgeries. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103:905–9.
- MacIntyre NJ, Dewan N. Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis. *J Hand Ther*. 2016;29:136–45.
- Koval K, Haidukewych GJ, Service B, Zircibel BJ. Controversies in the management of distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2014;22:566–75.
- Lichtman DM, Bindra RR, Boyer MI, Putnam MD, Ring D, Slutskey DJ, et al. Treatment of distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2010;18:180–9.
- Larouche J, Pike J, Slobogean GP, Guy P, Broekhuysen H, O'Brien P, et al. Determinants of functional outcome in distal radius fractures in high-functioning patients older than 55 years. *J Orthop Trauma*. 2016;30:445–9.
- Dario P, Matteo G, Carolina C, Marco G, Cristina D, Daniele F, et al. Is it really necessary to restore radial anatomic parameters after distal radius fractures? *Injury*. 2014;45:S21–6.
- Mulders MAM, Detering R, Rikli DA, Rosenwasser MP, Goslings JC, Schep NWL. Association between radiological and patient-reported outcome in adults with a displaced distal radius fracture: a systematic review and meta-analysis. *J Hand Surg Am*. 2018;43:710–9.
- Kodama N, Takemura Y, Ueba H, Imai S, Matsusue Y. Acceptable parameters for alignment of distal radius fracture with conservative treatment in elderly patients. *J Orthop Sci*. 2014;19:292–7.
- Aparicio P, Izquierdo Ó, Castellanos J. Conservative Treatment of Distal Radius Fractures: A Prospective Descriptive Study. *Hand (NY)*. 2018;13:448–54.
- Mulders MAM, van Eerten PV, Goslings JC, Schep NWL. Non-operative treatment of displaced distal radius fractures leads to acceptable functional outcomes, however at the expense of 40% subsequent surgeries. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103:905–9.
- Plant CE, Parsons NR, Costa ML. Do radiological and functional outcomes correlate for fractures of the distal radius? *Bone Joint J*. 2017;99-B:376–82.
- Ju JH, Jin GZ, Li GX, Hu HY, Hou RX. Comparison of treatment outcomes between nonsurgical and surgical treatment of distal radius fracture in elderly: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg*. 2015;400:767–79.
- Low S, Papay M, Eingartner C. Pain perception following initial closed reduction in the preoperative care of unstable, dorsally displaced distal radius fractures. *J Hand Microsurg*. 2019;11:111–6.
- Siebelt M, Haartholt KA, Van Winden FM, Boot F, Papathanasiou D, Verdouw BC, et al. Ultrasound-Guided nerve blocks as analgesia for nonoperative management of distal radius fractures – two consecutive randomized controlled trials. *J Orthop Trauma*. 2019;33:e124–30.
- Maleitzke T, Plachel F, Fleckenstein FN, Wichlas F, Tsitsilonis S. Hematoma block: a safe method for presurgical reduction of distal radius fractures. *J Orthop Surg Res*. 2020;15:351.
- Sosborg-Wurtz H, Gellert SC, Ladeby Erichsen J, Viberg B. Closed reduction of distal radius fracture: a systematic review and meta-analysis. *EFORT Open Rev*. 2018;3:114–20.
- Tseng PT, Leu TH, Chen YW, Chen YP. Hematoma block or procedural sedation and analgesia, which is the most effective method of anesthesia in reduction of displaced distal radius fractures? *J Orthop Surg Res*. 2018;13:62.
- Bajracharya S, Singh S, Singh G, Singh M, Bajracharya T. The efficacy of the hematoma block for fracture reduction in the distal forearm fractures: a double blind randomized controlled trial. *Internet J Anaesthesiol*. 2007;17:275.
- Orbach H, Rozen N, Rinat B, Rubin G. Hematoma block for distal radius fractures - prospective, randomized comparison of two different volumes of lidocaine. *J Int Med Res*. 2018;46:4535–8.

21. Ogunlade SO, Omololu AB, Alonge TO, Salawu SA, Bamgboye EA. Haematoma block in reduction of distal radial fractures. *West Afr J Med*. 2002;21:282–5.
22. Funk L. A prospective trial to compare three anaesthetic techniques used for the reduction of fractures of the distal radius. *Injury*. 1997;28:209–12.
23. Handoll HH, Madhok R, Dodds C. Anaesthesia for treating distal radial fracture in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;3:CD003320.
24. Tabrizi A, Mirza Tolouei F, Hassani E, Taleb H, Elmi A. Hematoma block versus general anesthesia in distal radius fractures in patients over 60 years in trauma emergency. *Anesth Pain Med*. 2017;7:e40619.
25. Meinberg EG, Agel J, Roberts CS, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J Orthop Trauma*. 2018;32:S1–170.
26. Shapiro LM, Kamal RN. Management of Distal Radius Fractures Work Group Distal Radius Fracture Clinical Practice Guidelines–Updates and Clinical Implications. *J Hand Surg Am*. 2021;46:807–11.
27. Kelly AM. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emerg Med J*. 2001;18:205–7.
28. Todd KH, Funk KG, Funk JP, Bonacci R. Clinical significance of reported changes in pain severity. *Ann Emerg Med*. 1996;27:485–9.
29. Ali WAAW, Soh EZF, Abdullah S, Singh PSGN, Ahmad AA, Sapuan J. Pain perception during the phases of manual reduction of distal end radius fracture with a periosteal block. *Cureus*. 2021;13:e12691.
30. Chua ISY, Chong SL, Ong GYK. Intravenous regional anaesthesia (Bier's block) for pediatric forearm fractures in a pediatric emergency department-experience from 2003 to 2014. *Injury*. 2017;48:2784–7.
31. Davison PG, Cobb T, Lalonde DH. The patient's perspective on carpal tunnel surgery related to the type of anesthesia: a prospective cohort study. *Hand (N Y)*. 2013;8:47–53.
32. Kakarlapudi TK, Santini A, Shahane SA, Douglas D. The cost of treatment of distal radial fractures. *Injury*. 2000;31:229–32.
33. Mohr B. Safety effectiveness of intravenous regional anesthesia (Bier block) for outpatient management of forearm trauma. *CJEM*. 2006;8:247–50.
34. Myderrizi N, Mema B. The hematoma block an effective alternative for fracture reduction in distal radius fractures. *Med Arh*. 2011;65:239–42.
35. Orbach H, Rozen N, Rinat B, Rubin G. Hematoma block for distal radius fractures - prospective, randomized comparison of two different volumes of lidocaine. *J Int Med Res*. 2018;46:4535–8.
36. Bartley EJ, Fillingim RB. Sex differences in pain: a brief review of clinical and experimental findings. *Br J Anaesth*. 2013;111:52–8.
37. Paller CJ, Campbell CM, Edwards RR, Dobs AS. Sex-based differences in pain perception and treatment. *Pain Med*. 2009;10:289–99.