

# Tratamiento de los defectos óseos en osteomielitis de radio distal mediante centralización del cúbito

## *Treatment of bone defects in distal radius osteomyelitis by centralization of the ulna*

Delgado Alaminos, Manuel Ángel  
Montes Torres, María Cristina<sup>1</sup>  
Requena Ruiz, Francisco Manuel  
Cardona Santana, José Ricardo  
López Herrada, Enrique Miguel

<sup>1</sup> Unidad de Cirugía de Miembro Superior. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada, España.

[Crismontes90@gmail.com](mailto:Crismontes90@gmail.com)

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2021; 38 (1/4): 51-58

Recepción: 27/01/2021. Aceptación: 24/04/2021

### Resumen

#### Objetivo

Proponer la centralización del cúbito distal en los grandes defectos óseos secundarios a pseudoartrosis u osteomielitis tras fracturas abiertas de radio distal, como técnica de rescate cuando no estén indicado los injertos libres vascularizados.

#### Material y métodos

Revisamos los casos de dos pacientes con destrucción del radio distal como complicación sép-

### Abstract

#### Objective

*Propose the centralization of the ulna technique as a therapeutic alternative in large bone defects secondary to non-union or osteomyelitis after open distal radius fractures as a salvage technique when vascularized free graft are not indicated.*

#### Material and methods

*We reviewed the cases of two patients with distal radius destruction as a septic complication*

tica de una fractura abierta a ese nivel, que fueron tratados mediante resección del hueso afecto y espaciador de cemento con antibiótico como tratamiento inicial para, en un segundo tiempo, una vez controlada la infección, realizar una centralización del cúbito y artrodesis cubitocarpiana.

## Resultados

Ambos casos precisaron una cirugía adicional debido a pseudoartrosis, uno a nivel de la osteotomía y el otro a nivel de la artrodesis cubitocarpiana. A los 10 años ambos casos presentan control de la infección y ausencia de dolor.

## Conclusiones

En nuestra experiencia, la técnica de resección amplia de la pseudoartrosis séptica del radio, centralización del cúbito como hueso único y artrodesis cubitocarpiana es una opción válida como técnica de rescate en las infecciones de radio distal con una extensa pérdida ósea.

**Palabras clave:** Infección, radio distal, osteomielitis, centralización del cúbito

*after an open fracture who were treated by resection of the affected bone and a cement spacer with antibiotic as initial treatment. After the infection was controlled, perform a centralization of the ulna and ulnocarpal arthrodesis.*

## Results

*Both cases required additional surgery due to non-union, one at the osteotomy level and, the other one, at the ulnocarpal arthrodesis level. After ten years, both cases have infection controlled and no pain.*

## Conclusions

*In our experience, the technique of broad resection of septic radius non-union, centralization of the ulna as a single bone and ulnocarpal arthrodesis is a good option as salvage technique in distal radius infections with extensive bone loss.*

**Keywords:** Infection, distal radius, osteomyelitis, centralization of ulna

---

## Introducción

La pseudoartrosis séptica de radio distal es una complicación poco frecuente y su tratamiento continúa siendo un desafío. La baja incidencia de esta patología del miembro superior es debido a su buen aporte sanguíneo a diferencia del miembro inferior.

La clasificación de Gustilo y Anderson se usa para definir el grado de severidad y el riesgo de infección tras una fractura abierta de hueso largo<sup>1</sup>. Sin embargo, existe controversia en cuanto a su aplicación pronóstica en fracturas de radio distal. Rozental et al.<sup>2</sup> encontraron una correlación significativa entre la clasificación de Gustilo y Anderson y los resultados a largo y corto plazo. En cambio, Glueck et al.<sup>1</sup> establecieron que la infección es una complicación poco frecuente y se correlaciona mejor con el grado de contaminación de la herida. Swanson et al.<sup>3</sup> propusieron una clasificación basándose en la contaminación de la herida, tiempo

hasta el tratamiento inicial y presencia o ausencia de enfermedades sistémicas.

Aproximadamente, el 6% de las fracturas de radio distal son fracturas abiertas<sup>4</sup>. El manejo inicial de las fracturas abiertas consiste en realizar un desbridamiento, lavado de la herida y estabilización de la fractura mediante fijación externa o interna<sup>1</sup>. Tras dicho tratamiento, una de las complicaciones más temidas es la pseudoartrosis séptica, que suele asociar una pérdida ósea extensa. Cuando nos encontramos ante esta situación, en un primer momento, es importante realizar un desbridamiento, lavado, estabilización de los fragmentos óseos, habitualmente mediante fijación externa, y cobertura de partes blandas<sup>5</sup>. Posteriormente, una vez controlada la infección, se tratará el defecto óseo con la interposición de injerto óseo autólogo proveniente de cresta iliaca, injerto vascularizado de peroné, la técnica de Papineau, o un transporte óseo.

Hey-Groves propuso una alternativa para aquellos casos donde el defecto óseo se extiende desde una zona adyacente a la articulación radiocubital distal hasta la unión del tercio medio-proximal del antebrazo. Esta técnica consiste en la centralización del cúbito como único hueso del antebrazo<sup>5,6</sup> realizando una traslación del mismo con todas sus inserciones musculares en forma de injerto óseo vascularizado<sup>7</sup>.

El objetivo de este artículo es exponer el manejo y resultados a largo plazo con la centralización del cúbito como técnica de rescate, a través de dos casos de pseudoartrosis séptica tras fractura abierta de radio distal.

## Material y métodos

### Caso 1

Varón de 70 años con antecedentes personales de diabetes mellitus tipo II que sufre politraumatismo tras atropello en 2005. Presentó fracturas cerradas de pelvis, fémur, tibia y una fractura abierta tipo IIIA de radio distal izquierdo. A su llegada a urgencias se realizó el protocolo de antibioterapia intravenosa en fracturas abiertas, desbridamiento, colocación de fijador externo, fijación de estiloi-

des radial con aguja de Kirschner y aproximación de los bordes de la herida. Tras un desplazamiento secundario, a los 3 meses se llevó a cabo, a través de un abordaje volar, un lavado y desbridamiento del foco de fractura, reducción abierta, aporte de aloinjerto esponjoso y osteosíntesis con placa volar.

Al año de la cirugía, en los controles radiográficos se apreció una rotura del material de osteosíntesis con pseudoartrosis, por lo que se procedió a realizar una retirada de material de osteosíntesis, lavado del foco de fractura, cruentación de bordes, aporte de autoinjerto y colocación de una placa de artrodesis dorsal desde el radio hasta el tercer metacarpiano. A los 3 meses de dicho procedimiento, el paciente acudió a urgencias con una dehiscencia y drenaje purulento a través de la herida quirúrgica. Aunque se encontraba afebril, en la analítica se apreció un aumento de la VSG y la PCR. En quirófano, bajo condiciones de asepsia, se realizó una recogida de muestras para microbiología. En dichos cultivos se aislaron *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus epidermidis*, por lo que se instauró un tratamiento antibiótico con ciprofloxacino y rifampicina, con retirada del material (fig. 1). Al no apreciar una mejoría clínica se decidió llevar a cabo un nuevo desbridamiento, con resección proximal del muñón del radio e

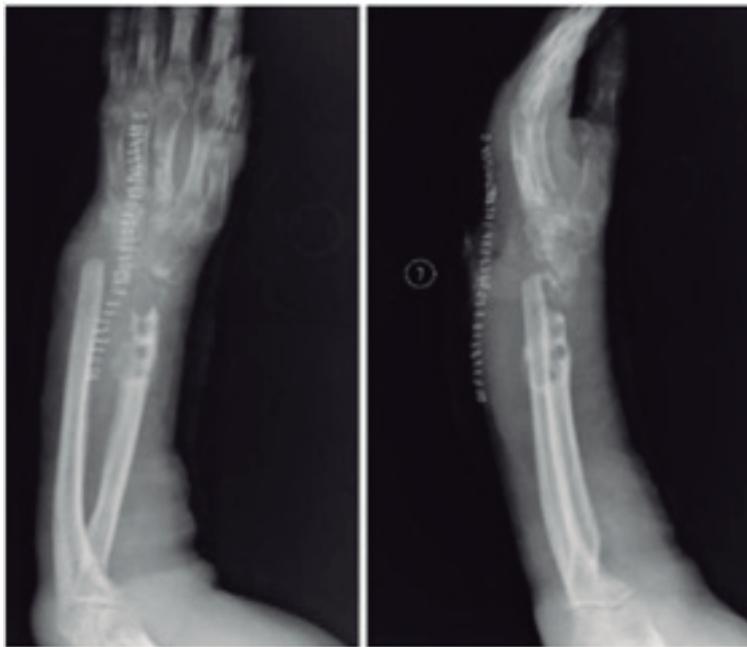


Fig. 1 Caso 1: Defecto óseo radio distal tras retirada de placa de artrodesis.

interposición de espaciador de cemento con gentamicina y vancomicina (fig. 2). Finalmente, a los 3 meses, tras una normalización de las partes blandas y de los parámetros analíticos, se procedió al tratamiento definitivo mediante un abordaje dorsal, carpectomía de la hilera proximal, osteoto-

mía de cúbito en la unión tercio medio-proximal, autoinjerto vascularizado de cúbito al fragmento proximal del radio y centralización del cúbito al carpo, realizando una artrodesis cubitocarpiana con aporte de injerto de cresta ilíaca.



Fig. 2 Caso 1: Resección de radio distal y colocación de espaciador de cemento.

## Caso 2

Mujer de 40 años con antecedentes personales de trastorno límite de la personalidad mal controlado y varios intentos de autolisis que en 2006 es ingresada en nuestra unidad tras politraumatismo por precipitación desde altura. Además de otras fracturas, presentó una fractura abierta de radio distal grado IIIA, que inicialmente se trató con antibioterapia intravenosa, desbridamiento del tejido desvitalizado, lavado profuso, fijación externa y aproximación de la herida. A los 3 meses se retiró el fijador externo. Tres meses más tarde se apreció mala evolución de la herida, con presencia de una fistula que drenaba material purulento. La analítica mostraba un aumento de la PCR y de la VSG con leucocitosis. Se realizó una resonancia magnética nuclear en la que se observó un área de osteomielitis y artritis en radio distal con afectación extensa de partes blandas y múltiples colecciones de pequeño tamaño compatibles con

abscesos. Se realizó una fistulectomía, desbridamiento amplio, toma de muestras, lavado, exéresis de radio distal, colocación de espaciador de cemento con gentamicina y vancomicina y fijación externa temporal del cúbito al quinto metacarpiano. Al mes se retiró el fijador externo y se llevó a cabo una angiografía (fig. 3), con el objetivo de realizar un injerto vascularizado de peroné, en la que se apreció la oclusión de una rama intraósea a nivel del resto del radio. Tras discusión en sesión clínica, se descartó esta opción por los antecedentes psiquiátricos mal controlados de la paciente y la ateromatosis secundaria a un hábito tabáquico compulsivo. Tras una estabilización clínica y analítica y clínica del proceso infeccioso, 4 meses más tarde se realizó un tratamiento definitivo mediante abordaje dorsal, retirada del espaciador, resección del muñón proximal del radio, carpectomía de la hilera proximal, centralización del cúbito y artrodesis con placa cúbito-hueso grande.



*Fig. 3 Caso 2. Angiografía de miembro superior para planificación preoperatoria.*

## Resultados

### Caso 1

A los 4 meses de la última cirugía, se apreció una artrodesis definitiva cubitocarpiana con rotura del material de osteosíntesis y ausencia de consolidación en la zona de unión proximal (fig. 4). Por

ello, se decidió realizar una cirugía de revisión de la pseudoartrosis con extracción de la placa, aporte de injerto de cresta iliaca y una nueva osteosíntesis con placa LCP a compresión (fig. 5).

En la última revisión, a los 12 años de la cirugía, el paciente se encontraba sin dolor, sin signos de infección y se mostraba satisfecho con los resultados alcanzados.



*Fig. 4 Caso 1: Pseudoartrosis cubitocarpiana asociada a rotura de material.*



*Fig. 5 Caso 1: Consolidación tras aporte de injerto de cresta iliaca y nueva placa a compresión LCP.*

## Caso 2

Tras un año de evolución la paciente fue diagnosticada de pseudoartrosis cubitocarpiana asociada a rotura de material a ese nivel (fig. 6). Por

ello, se reintervino con aporte de injerto de cresta ilíaca y osteosíntesis con una placa específica de artrodesis de radio distal, con buen resultado a los 10 años de dicho tratamiento (fig. 7).



Fig. 6 Caso 2: Pseudoartrosis cubitocarpiana asociada a rotura de material.

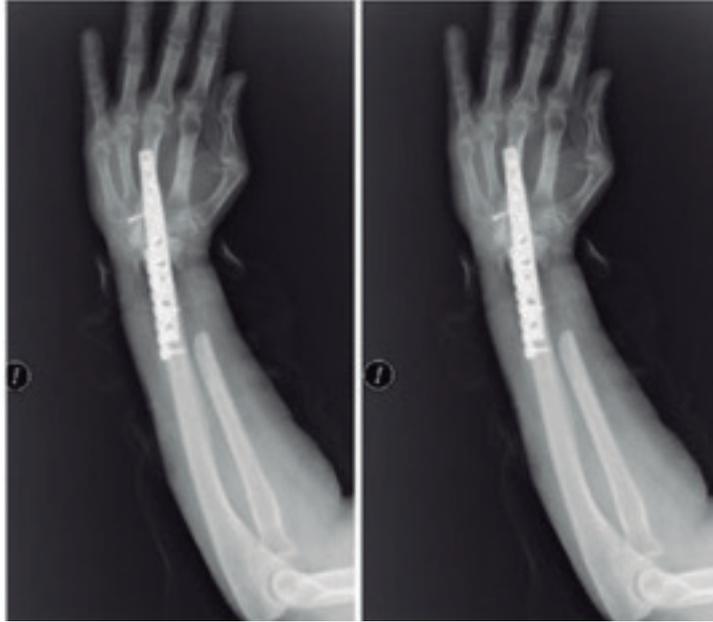


Fig. 7 Caso 2: Consolidación tras aporte de autoinjerto y placa de artrodesis radio.

## Discusión

Hay poca bibliografía que trate de forma específica las fracturas abiertas de radio distal, sus complicaciones y su tratamiento. En 1984, Nyquist et al.<sup>8</sup> publicaron una serie de 10 fracturas luxaciones abiertas radiocarpianas, pero no describieron casos de infección, pues se centraron en otras complicaciones como el dolor, la rigidez y las alteraciones vasculonerviosas.

Los dos casos presentados se trataban de fracturas abiertas Gustilo & Anderson tipo III, que precisaron fijación externa como tratamiento inicial, con posterior conversión a fijación interna. Varios estudios más recientes han tratado de establecer factores pronósticos de infección en las fracturas abiertas de radio distal. Clásicamente se ha utilizado la clasificación de Gustilo & Anderson para predecir el riesgo de infección. Yang et al.<sup>9</sup> exponen una serie de 12 pacientes con fracturas de radio distal abiertas grado I, sin apreciar ningún caso de infección, independientemente del tiempo transcurrido hasta el desbridamiento

inicial. Del mismo modo, Rozental et al.<sup>2</sup> y Kurylo et al.<sup>10</sup> describieron mayores tasas de infección profunda en las fracturas abiertas tipo III, sin encontrar diferencias significativas respecto a la variable tiempo de desbridamiento desde la llegada al hospital hasta la cirugía. Tampoco encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación al tratamiento inicial utilizado. Sin embargo, Kurylo et al.<sup>10</sup> observaron tasas más altas de infección y rigidez en aquellos pacientes a los que se había realizado la conversión de fijación externa a interna posteriormente

Por otro lado, Glueck et al.<sup>1</sup> no encontraron diferencias en la tasa de infección en función al tamaño de la herida y otorgaron una mayor relevancia pronóstica al grado de contaminación inicial de la misma. En su estudio se establece que el 40% de los pacientes con contaminación severa de la herida desarrollaron una infección profunda. Por ello, este estudio otorga una mayor importancia a la clasificación desarrollada por Swanson, como valor pronóstico de infección en fracturas abiertas<sup>1,3</sup> (Tabla 1), como ocurrió en nuestros dos casos.

<b>TIPO I</b>	<b>TIPO II</b>
Herida limpia	Herida contaminada
Tratamiento inicial < 24h	Tratamiento inicial > 24h
No enfermedad sistémica	Enfermedad sistémica

Tabla 1. Clasificación de Swanson

Como se ha comentado, una de las consecuencias de la infección profunda es la pérdida ósea y la malformación adquirida derivada de un retraso en el diagnóstico y de los sucesivos desbridamientos para controlar la infección, que contribuyen a la pérdida de stock óseo. Los dos casos presentados precisaron de lavados y desbridamientos agresivos motivados por el proceso infeccioso que llevaron a una disminución progresiva del remanente óseo.

Los defectos óseos grandes, mayores de 15 cm, requieren el uso de técnicas complejas como injertos vascularizados o transportes óseos. Sin embargo, en ocasiones es difícil llevarlas a cabo por el poco remanente óseo distal y la alteración de la vascularización<sup>11</sup>. En nuestro centro, en este tipo de lesiones suele realizarse un desbridamiento radical, injerto vascularizado de peroné y artrodesis radiocarpiana (injerto peroné intercalado); sin embargo, los dos casos presentados no fueron tratados de esta forma por diversos motivos. En el primero, por tratarse de un paciente mayor con lesión grave en ambas extremidades, no candidato a una nueva agresión para tomar el injerto de peroné. Respecto al segundo caso, se trataba de una paciente con patología psiquiátrica grave, fumadora compulsiva con lesiones ateromatosas vasculares que desaconsejaron el tratamiento con injerto vascularizado.

En 1921, Hey-Groves<sup>6</sup> describió una técnica alternativa para el tratamiento de esta patología cuando se asocian las complicaciones anteriormente mencionadas, que consiste en la centralización del cúbito. Para ello, se realiza una osteotomía en el cúbito, proximal a la articulación radiocubital distal, se procede a la exéresis de la cabeza del cúbito y, tras un moldeado, se une al remanente óseo del radio distal. Se han realizado varias modificaciones de esta técnica. En 1932, Greenwood propuso realizar la osteotomía del cúbito a 5 cm

de la articulación de la muñeca, introduciendo el fragmento proximal en el radio y el fragmento distal adherido a la diáfisis cubital, originando una barra ósea<sup>6</sup>. En 1934, Watson-Jones realizó una disección subperióstica del extremo distal del cúbito y lo impactó en el radio distal a través de un orificio tallado con una broca con el objetivo de mantener la longitud inicial del antebrazo<sup>6</sup>.

Otras alternativas terapéuticas fueron propuestas por Ono et al.<sup>12</sup> y Meena et al.<sup>13</sup> que propusieron una centralización del cúbito y la creación de un antebrazo con un sólo hueso en niños con osteomielitis de radio distal que presentaban una pérdida ósea importante y una malformación similar a las deficiencias radiales. En sus artículos defienden la transposición radiocubital cuando está preservada la epífisis y metáfisis distal. Sin embargo, en aquellos casos en los que resulta lesionada abogan por una centralización cubitocarpiana asociando una artrodesis de muñeca cuando resulte inestable.

Schachinger et al.<sup>14</sup> midieron los resultados funcionales en pacientes a los que se les había realizado una cirugía para la creación de un antebrazo de hueso único, observado que, en la gran mayoría de los casos se conseguía controlar el dolor, con una vuelta a la realización de las actividades básicas de la vida diaria, a pesar de la pérdida de la pronación y la supinación del antebrazo, que se suplía con la adopción de movimientos compensatorios a nivel de tórax, hombro y codo.

En 2020, Kokmeyer et al.<sup>7</sup> describen los resultados de tres casos clínicos con pseudoartrosis de radio distal tratados mediante autoinjerto vascularizado de cúbito. La viabilidad de este injerto se basa en la permeabilidad de las terminaciones vasculares del pronador cuadrado y la membrana interósea, incluidos en el fragmento de cúbito transportado; tal y como se realizó en el primer caso descrito. Las indicaciones de esta técnica son

la pseudoartrosis de radio distal con pérdida ósea, la lesión de la articulación radiocubital distal no reparable o pacientes no candidatos a técnicas de microcirugía.

Nuestros dos casos presentaron una pseudoartrosis en su evolución posterior. En el primero fue proximal, a nivel de la unión radiocubital, y en el segundo, a nivel de la zona de fusión cubitocarpiana, posiblemente secundario a una fatiga del material por la necesidad de utilizar una placa extralarga de reconstrucción por el segmento tan grande a cubrir, que incluía radio, cúbito, carpo y tercer metacarpiano.

## Conclusiones

La pseudoartrosis séptica y osteomielitis de radio distal son complicaciones poco frecuentes tras una fractura abierta, pero de una gravedad extraordinaria para el futuro de la articulación.

En casos excepcionales, como los presentados en este artículo, una opción terapéutica es la creación de un antebrazo de un solo hueso<sup>6, 11, 12, 14</sup>, heterodoxa en su planteamiento y limitante en su resultado, al abolir tanto la pronosupinación del antebrazo como la flexoextensión de la muñeca.

## Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

## Bibliografía

1. Glueck DA, Charoglu CP, Lawton JN. Factors associated with infection following open distal radius fractures. *Hand (NY)* 2009; 4:330-334. <https://doi.org/10.1007/s11552-009-9173-z>
2. Rozental TD, Beredjiklian PK, Steinberg DR, et al. Open fractures of the distal radius. *J Hand Surg.* 2002;27A:77-85. <https://doi.org/10.1053/jhsu.2002.30073>
3. Swanson TV, Szabo RM, Anderson DD. Open hand fractures: prognosis and classification. *J Hand*

*Surg.* 1991;16A:101-7. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(10\)80021-8](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(10)80021-8)

4. Lorio ML, Harper CM, Rozental T. Open Distal Radius Fractures. Timing and Strategies for Surgical Management. *Hand Clin* 34 (2018) 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2017.09.004>

5. Devendra A, Velmurugesan PS, Dheenadhayalan J et al. One-Bone Forearm Reconstruction. A Salvage Solution for the Forearm with Massive Bone Loss. *J Bone Joint Surg Am.* 2019;101:e74(1-12). DOI: 10.2106/JBJS.18.01235

6. Hey-Groves EW. Fractures of the upper limb. In: *Modern methods of treating fractures*, 2nd ed. Bristol: John Wright, 1921. p. 321±3.

7. Kokmeyer D, Merrell GA, Kleinman W, Baltera RM. The Use of a Vascularized Distal Ulna Autograft for Complex Distal Radius Fracture Nonunions. *J Hand Surg Am.* 2020;45(2):163.e1-e4. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2019.10.013>

8. Nyquist SR, Stern PJ. Open radiocarpal fracture-dislocations. *J Hand Surg* 1984;9A:707-10. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(84\)80018-0](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(84)80018-0)

9. Yang EC, Eisler J. Treatment of isolated type I open fractures: is emergent operative debridement necessary? *Clin Orthop Relat Res* 2003; 410:289-294. DOI: 10.1097/01.blo.0000063795.32430.4c

10. Kurylo JC, Axelrad TW, Tornetta P, Jawa A. Open Fractures of the Distal Radius: The Effects of Delayed Debridement and Immediate Internal Fixation on Infection Rates and the Need for Secondary Procedures. *J Hand Surg Am.* 2011 Jul;36(7):1131-4. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.04.014>

11. Malki A, Wong-Chung J and Hariharan V. Centralization of ulna for infected nonunion of radius with extensive bone loss: a modified Hey-Groves procedure. *Injury* 2000; 31: 345-349. [https://doi.org/10.1016/S0020-1383\(99\)00307-1](https://doi.org/10.1016/S0020-1383(99)00307-1)

12. Ono CM, Albertson KS, Reinker KA, et al. Acquired radial club hand deformity duo to osteomyelitis. *J Paediatr Orthop* 1995; 15(2): 161-168. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7745086/>

13. Meena DK. Post-osteomyelitic-acquired radial club hand deformity in children treated by centralization of ulna. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2017; 25(2): 1-5. <https://doi.org/10.1177/2309499017718950>

14. Schachinger F, Pobatschnig B, Kranzl A, et al. Outcomes of patients with single-bone- forearm surgery: a clinical assessment and three-dimensional motion analysis. *J Hand Surg Eur Vol.* 2019 Oct;44(8):838-844. <https://doi.org/10.1177/1753193419852609>