

Osteotomias de encurtamento da ulna: A nossa experiência*

Ulnar Shortening Osteotomy: Our Experience

Afonso Nobre Pinto Cardoso¹  Rui Viegas¹ Patrícia Gamelas¹ Pedro Falcão¹ Carolina Baptista¹
Filipa Santos Silva¹

¹Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Beatriz Ângelo, Loures, Portugal

Endereço para correspondência Afonso Nobre Pinto Cardoso, MD, Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Beatriz Ângelo, Av. Carlos Teixeira, 514, Loures, 2674, Portugal (e-mail: afonso.cardoso@hbeatrizangelo.pt).

Rev Bras Ortop 2020;55(5):612–619.

Resumo

Objetivo O objetivo do presente estudo foi avaliar os resultados clínicos e radiográficos da nossa casuística relativamente a osteotomias de encurtamento da ulna, bem como rever sumariamente a patologia, as indicações e as opções cirúrgicas do conflito ulnocárpico.

Métodos Realizamos uma análise retrospectiva de pacientes consecutivos que foram tratados com osteotomia de encurtamento da ulna entre janeiro de 2012 e junho de 2017 no nosso hospital. Avaliamos clinicamente a dor, amplitude articular, força da garra e resultados funcionais recorrendo ao questionário quick-DASH. Medimos radiograficamente a variância ulnar pré- e pós-operatória e o encurtamento realizado.

Resultados Identificamos oito pacientes operados, tendo sido possível avaliar sete destes. Nesta população, obtivemos uma diminuição da dor (escala analógica visual [VAS, na sigla em inglês] de 7 para 2.6, $p < 0,05$), uma diminuição do quick-DASH (64 para 28, $p < 0,05$) e constatamos uma diminuição da amplitude articular $\sim 7^\circ$ para a flexão ($p = 0,2$), de $5,5^\circ$ para a supinação ($p = 0,3$), bem como diminuição da força da garra para cerca de 86% do lado contralateral ($p = 0,07$). A variância ulnar foi alterada de uma média de +5.5 mm para -1.1 mm ($p < 0,05$). Dois em 8 pacientes (25%) apresentaram sintomatologia relacionada com a placa, sendo que um deles foi submetido a nova intervenção para extração do material.

Conclusões A osteotomia de encurtamento da ulna é um procedimento cirúrgico eficaz, tanto no tratamento do conflito ulnocárpico, como na descarga da ulna. Os resultados apresentados vão ao encontro aos demais publicados na literatura, tendo-se obtido bons resultados clínicos e radiográficos.

Palavras-chave

- ▶ osteotomia
- ▶ ulna
- ▶ articulação do punho
- ▶ estudos retrospectivos

Abstract

Objective The objective of the present study was to evaluate the clinical and radiographic results of our series regarding ulnar shortening osteotomy, as well as to briefly review the pathology, indications and surgical options of ulnocarpal conflict.

* Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Hospital Beatriz Ângelo, Loures, Portugal.

Methods We performed a retrospective analysis of consecutive patients who were treated with ulnar shortening osteotomy between January 2012 and June 2017 at our hospital. We clinically evaluated pain, articular range of motion, grip strength and functional outcomes using the quick-DASH questionnaire. We radiographically measured the pre- and postoperative ulnar variance and the shortening performed.

Results We identified eight operated patients, and it was possible to evaluate seven of them. Pain decreased in this population (visual analogue scale [VAS] score changed from 7 to 2.6, $p < 0.05$), there was a decrease in quick-DASH (64 to 28, $p < 0.05$) and we found a decrease in the articular amplitude $\sim 7^\circ$ for flexion ($p = 0.2$), and of 5.5° for supination ($p = 0.3$), as well as decreasing grip strength to about 86% on the contralateral side ($p = 0.07$). The ulnar variance changed from a mean of $+5.5$ mm to -1.1 mm ($p < 0.05$). Two out of 8 patients (25%) presented plaque-related symptoms and one of them underwent a new intervention to extract the material.

Conclusions Ulnar shortening osteotomy is an effective surgical procedure both in the treatment of ulnocarpal conflict and in the discharge of the ulna. The results presented agreement with other results published in the literature, with good clinical and radiographic results.

Keywords

- ▶ osteotomy
- ▶ ulna
- ▶ wrist joint
- ▶ retrospective studies

Introdução

O lado ulnar do punho é composto por várias estruturas anatômicas importantes, sobrepostas, o que leva a um diagnóstico diferencial complexo e várias opções terapêuticas. Neste contexto, é muitas vezes referido como a “black-box” do punho.¹ Estas estruturas anatômicas são essenciais para o balanço entre a necessidade de estabilidade do punho para atividades que exigem força, e a necessidade de mobilidade para atividades que exigem amplitude articular.

Dor nesta região pode ter várias causas, sejam agudas, traumáticas ou crônicas, degenerativas. Causas comuns incluem lesões isoladas do complexo ligamentar triangular do carpo (Triangular Fibrocartilage Complex [TFCC, na sigla em inglês]), do ligamento ulnopyramidal, e síndromes de conflito ulnar.¹ Existem diferentes tipos de conflito ulnar, entre eles conflito associado a um semilunar tipo II de Viegas, conflito radioulnar, conflito estilo-cárpico e, finalmente, conflito ulnocárpico (CUC).²

O CUC, ou síndrome de impacção ulnar, caracteriza-se por ser uma patologia degenerativa derivada do impacto da ulna distal com o piramidal e o semilunar. Este processo pode originar as referidas alterações ligamentares, condromalacia do piramidal, do semilunar ou da ulna distal.³ As causas de CUC dividem-se entre causas constitucionais e adquiridas (► **Figura 1**).

O tratamento desta patologia envolve tratamento conservador ou tratamento cirúrgico. Cirurgicamente, Milch⁴ descreveu uma osteotomia de encurtamento da ulna para CUC após fraturas distais do rádio, procedimento esse que continua muitas vezes a ser o tratamento escolhido, principalmente quando existe variância ulnar positiva.⁴⁻⁷

Com o presente estudo, pretendemos avaliar os resultados clínicos e radiográficos da nossa casuística relativamente à osteotomia de encurtamento da ulna, bem como rever sumariamente a patologia, as indicações e opções cirúrgicas do CUC.

Conflito ulnocárpico

Congênito

- Variância ulnar positiva
- Doença de Madelung

Adquirido

- Fratura distal do rádio (consolidação viciosa)
- Doenças inflamatórias
- Lesão de Essex Lopresti
- Após taticulectomia

Fig. 1 Causas de conflito ulnocárpico.

Material e Métodos

Após obtenção de aprovação da comissão de ética institucional, realizamos uma análise retrospectiva de oito pacientes consecutivos que foram tratados com uma osteotomia de encurtamento da ulna entre janeiro de 2012 e junho de 2017 no nosso hospital. Destes oito pacientes, sete mostraram-se disponíveis



Fig. 2 Medição da variância cubital pré-cirúrgica. Após traçar duas linhas perpendiculares ao eixo do rádio e do cúbito, a distância entre estas é medida.

para uma avaliação mais detalhada no contexto do presente estudo. Os pacientes eram maioritariamente do sexo feminino (7, 87,5%). A idade média foi de 61 anos (17–85 anos) com um seguimento médio de 18.9 meses (5–50 meses). O lado direito

foi afetado na maioria dos casos (5 em 8 casos, 62,5%). O lado operado foi o dominante em 4 dos 7 casos (57%). Sete dos 8 pacientes (87,5%) tinham história de fratura prévia. O outro caso tratava-se de um paciente com variância ulnar positiva idiopática. O diagnóstico foi realizado com recurso à clínica e evidência radiográfica de CUC e, quando necessário, com confirmação do diagnóstico ou investigação de diagnósticos adicionais por artroscopia do punho (3/8 pacientes, 37,5%), com tratamento de lesões associadas (lesões da TFCC tipo 2A).

Os resultados clínicos foram medidos com uma escala analógica visual (VAS, na sigla em inglês) para a dor atual e para a dor antes do procedimento cirúrgico. O questionário quick-disabilities of the arm, shoulder and hand (quick-DASH, na sigla em inglês) foi realizado tendo em conta o momento atual e a situação pré-cirúrgica, na sua versão portuguesa.⁸ A amplitude articular do punho atual (extensão, flexão, supinação, pronação, desvio ulnar e desvio radial) foi medida com auxílio de um goniômetro e comparado com o lado contralateral. A força da garra atual foi medida com o auxílio de um dinamômetro de mão hidráulico BASELINE (Fabrication Enterprises Inc., White Plains, NY, EUA) e comparada com o lado contralateral. Registraram-se também as complicações, queixas atuais e reintervenções realizadas.

A variância ulnar média pré- e pós-cirúrgica e o encurtamento realizado foram analisados radiograficamente, utilizando o método das perpendiculares, com base nas radiografias presentes no processo informático do paciente (► **Figura 2**). Foi também registrada a presença e evolução de alterações degenerativas e o tipo de articulação radioulnar distal (► **Figura 3**). A obliquidade da articulação radioulnar distal é analisada e classificada em um de três tipos⁹ (► **Figura 3**). A pertinência desta análise prende-se com o fato de que uma articulação do tipo III, quando submetida a uma osteotomia de encurtamento, tem uma probabilidade mais elevada de evoluir para artrose, sendo por isso considerada uma contraindicação relativa para este procedimento¹⁰ (► **Figura 4**).

As médias dos dados foram comparadas e analisadas recorrendo ao teste t de Student para amostras



Fig. 3 Avaliação do tipo de articulação radiocubital distal: no tipo I (A), a cavidade sigmoide do rádio e a respectiva porção articular do cúbito são paralelas ao eixo do cúbito. No tipo II (obliquo) (B), estas superfícies são oblíquas em direção ao cúbito; e no tipo III (obliquo reverso) (C), este ângulo afasta-se do cúbito.



Fig. 4 Alterações degenerativas da articulação radiocubital distal após osteotomia de encurtamento do cúbito.

emparelhadas, ou ao teste de Wilcoxon, consoante à normalidade dos dados. A correlação entre dados foi analisada com o coeficiente de correlação de Spearman. A normalidade dos dados foi testada com o teste de Shapiro-Wilk. Valores-*p* inferiores a 0.05 foram considerados significativos. Foi utilizado o software estatístico dedicado IBM SPSS Statistics for Windows, versão 21 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA)

Técnica Cirúrgica

O planejamento cirúrgico começa com a avaliação das radiografias do punho do paciente. O grau de encurtamento da ulna desejado é calculado com base na radiografia pósterio-anterior com o objetivo de atingir uma variância de - 2 mm após a cirurgia (►Figura 2). Caso o paciente tenha uma lesão sintomática da TFCC, ou suspeita diagnóstica, complementamos a abordagem da ulna com artroscopia com tratamento adequado das lesões encontradas.

Relativamente à via de abordagem, realizamos uma abordagem direta ulnar. Seguidamente, usamos preferencialmente uma placa de encurtamento da ulna de seis orifícios e respectiva técnica cirúrgica com guia de corte (►Figura 5). Preferimos, sempre que possível, colocar a placa volarmente, por apresentar melhor cobertura muscular.

Relativamente ao pós-operatório, o paciente é mantido imobilizado com uma tala antebraquial dorsal durante 10 dias. Após essa altura, são incentivados exercícios de amplitude articular seguidos de, à 4ª semana, exercícios de fortalecimento. Caso o ganho de amplitude articular e/ou de força sejam insatisfatórios, os pacientes são referenciados para fisioterapia.



Fig. 5 Avaliação do alinhamento e encurtamento após osteotomia do cúbito com apoio de fluoroscopia.

Resultados

Os resultados da avaliação clínica e radiológica estão apresentados na ►Tabela 1. Seis em sete dos pacientes referiram que repetiriam a cirurgia e nenhum se encontrava incapacitado para o trabalho. Apenas um paciente refere limitação atual na sua atividade do dia-a-dia. Três pacientes apresentavam uma articulação radioulnar distal (DRUJ, na sigla em inglês) tipo I, 3 do tipo II e 2 do tipo III. Um dos pacientes (12.5%) apresentava alterações degenerativas (►Figura 3).

Na nossa população de pacientes, dois pacientes (25%) apresentaram sintomatologia relacionada com a placa com indicação para remoção, sendo que um dos pacientes recusa outra intervenção cirúrgica. O outro paciente mostrou resolução da sintomatologia com a remoção do material e encontra-se satisfeito com as cirurgias. Deve-se destacar que o paciente que recusa a indicação para remoção de material é o único que apresenta aumento da dor, baixa satisfação com a cirurgia, que refere limitação atual e que apresenta aumento do DASH. Objetivamente, apresenta diminuição da supinação (50° versus média de 88° dos pacientes restantes). As suas queixas álgicas são localizadas principalmente ao nível do antebraço, sobre a placa, e não sobre o punho, quer estática, quer dinamicamente.

Os dados dos nossos pacientes sugerem uma correlação forte entre a amplitude de supinação e o desvio ulnar obtido (r_s 0,771, $p < 0,05$), entre a amplitude de supinação e o encurtamento realizado (r_s 0,816, $p < 0,05$), entre o desvio

Tabela 1 Resumo da avaliação clínica e radiográfica dos pacientes operados

	Pré-operatório / Membro contralateral	Pós-operatório	Diferença	Valor-p
Escala VAS	7 (1–10)	2,6 (0–5)	–4,4	<u>0,037</u>
Quick-DASH	64 (3–95)	28 (2–78)	–36	<u>0,036</u>
Flexão	58°	51°	–7°	0,228
Extensão	59,3°	60°	+ 0,7	0,739
Supinação	88,5°	83°	–5,5°	0,317
Pronação	90°	90°	0°	1,000
Desvio ulnar	37,9	37,1°	0,7°	0,748
Desvio radial	27,9	27,9°	0°	1,000
Força	16,9Kg	14,6Kg	86%	<u>0,027</u>
Variância ulnar	+5,5 mm (1–9mm)	–1.1 mm (- 3–0mm)	6,5 mm	<u>0,011</u>

Abreviações: DASH, disabilities of the arm, shoulder and hand; VAS, escala visual de dor. Diferenças estatisticamente significativas sublinhadas.

ulnar e o encurtamento realizado (rs 0,787, $p < 0,05$) e entre o quick-DASH pós-operatório e a amplitude de supinação (rs 0,802, $p < 0,05$). Deve-se destacar que, na nossa amostra, os dois pacientes com pontuações mais altas de quick-DASH pós-operatório (64,5 versus 13,2), quando comparados com os restantes, são também os que apresentam menores amplitudes de supinação (65° versus 90°), menor desvio cubital (27,5° versus 41°) e os que foram submetidos a um maior encurtamento (8,5 versus 5,9 mm).

Não há registro de outras complicações, nomeadamente, pseudoartrose.

Discussão

A articulação ulnocárpica, tendo uma área de contacto relativamente limitada, é uma articulação que transmite uma carga significativa, estando, dessa forma, em risco de sofrer processos degenerativos associados a sobrecarga. Fisiopatologicamente, o CUC tem origem numa compressão crônica associada a sobrecarga desta articulação, sendo que a variância ulnar positiva, seja idiopática ou adquirida, assume um papel preponderante no seu desenvolvimento. Com uma variância neutra, a ulna transmite ~ 18% da carga enquanto que com uma variância positiva de apenas 2,5 mm, esse valor sobe para 42%.¹¹ Com uma variância negativa de 2,5 mm, transmite apenas 4% da carga.¹¹ Já uma alteração da inclinação do rádio distal para 40° de inclinação dorsal, aumenta a transmissão de carga pela ulna para ~ 65%.¹² No entanto, estudos biomecânicos não mostraram esta alteração de carga em punhos com variância positiva constitucional. Estes punhos estão sujeitos a uma maior incidência de perfurações da TFCC, estando isso provavelmente relacionado com o fato de haver uma relação inversa entre a variância ulnar e a espessura da TFCC.¹³ Este fato também leva, assim, a alterações degenerativas crônicas associadas a um aumento da transmissão da carga. Biomecânicamente, importa também referir que durante a garra, e, especialmente, com a pronação, pode haver um aumento fisiológico de 2 mm da variância ulnar e, consequente-

mente, o desenrolar de todo o processo degenerativo afetando as estruturas em sobrecarga¹⁴ (► **Figura 6**).

O diagnóstico desta patologia é baseado nos sintomas, sinais e achados radiológicos. O quadro clínico consiste em um paciente com dor progressiva no lado ulnar do punho que piora com o desvio ulnar, a pronação e a garra.³ Os sinais incluem a dor à palpação e edema local. A amplitude articular pode estar variavelmente afetada. Ao exame objetivo é característico o sinal da fôvea ulnar positivo e um teste de estresse ulnocárpico positivo.¹⁵

Radiologicamente, os exames mais úteis para o diagnóstico são a radiografia e a ressonância magnética (RM). Na radiografia, os achados de interesse são uma variância ulnar positiva, alterações degenerativas como a esclerose subcondral ou a existência de formações císticas no semilunar, piramidal ou ulna distal.¹⁶ Em alguns casos, para o diagnóstico, pode ser necessário uma incidência em pronação, de punho fechado, ou uma combinação das duas, pelas alterações dinâmicas da variância ulnar já referidas.¹⁷ A RM tem importância na detecção de alterações precoces associadas a este conflito e no diagnóstico diferencial com a doença de Kienbock.¹⁶

O tratamento desta patologia deve iniciar-se conservadoramente através da modificação das atividades do paciente, ortóteses de repouso, medicação analgésica ou anti-inflamatória e infiltração articular com corticosteroides.

O tratamento cirúrgico apenas deve ser considerado após falência de tratamento conservador e na ausência de artrose da DRUJ. O objetivo deste é o de reduzir a carga transmitida pela ulna. Em um paciente com variância ulnar negativa ou neutra, um procedimento eficaz para reduzir a sintomatologia do paciente pode ser o desbridamento artroscópico das lesões intra-articulares (TFCC, superfícies articulares, ligamento lunopiramidal). Nestes casos intervém-se apenas sobre a sintomatologia do doente e não sobre o processo fisiopatológico, pelo que continua a ser necessário, muitas vezes, um procedimento que reduza a variância ulnar. Já em um paciente com variância ulnar positiva estática ou dinâmica, as opções cirúrgicas são primordialmente as osteotomias diafisárias, metafisárias, ou ressecções ulnar distais parciais.

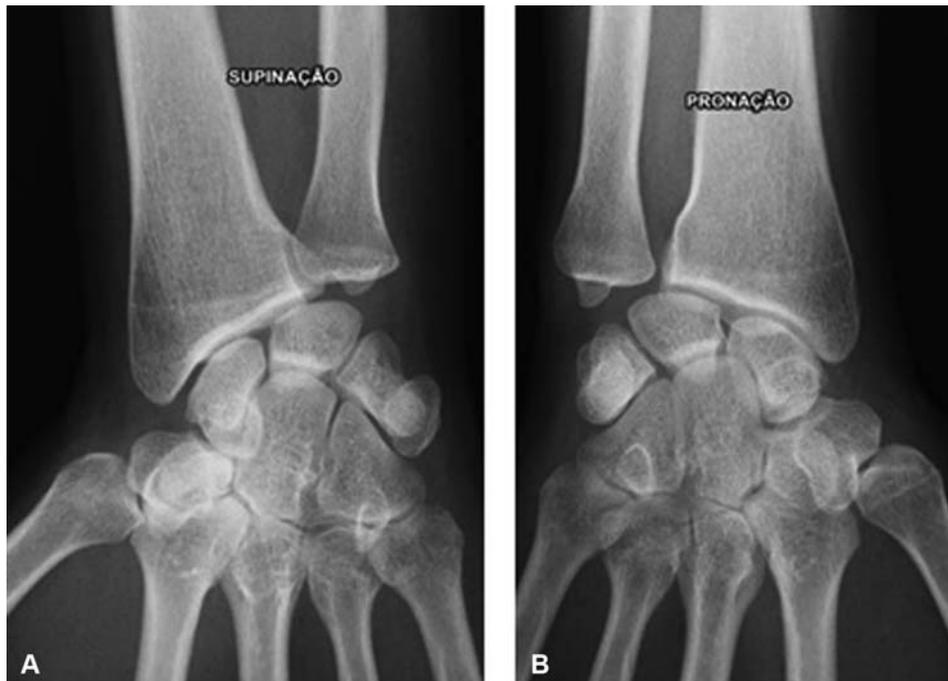


Fig. 6 Antebraço em supinação (A) e pronação (B) mostrando a diferença dinâmica na variância cubital.

Enquanto que este último procedimento tem a vantagem de evitar uma cirurgia aberta e a colocação de material, é necessário ter em conta que apenas procedimentos proximais aos estabilizadores secundários da TFCC, ao aumentarem a sua tensão, contribuem para a estabilização da DRUJ e da região ulnar do carpo e evitam casos secundários de instabilidade, fatos confirmados em estudos biomecânicos.^{18,19} Para além disso, o alinhamento da ulna e da cavidade sigmoide do rádio deve ser avaliado, já que determinados padrões (tipo III) podem levar a alterações degenerativas da DRUJ após este tipo de procedimentos.^{9,11,20}

O procedimento de *wafer*, descrito por Feldon et al., consiste em uma ressecção ulnar parcial distal, artroscópica ou aberta, em que os 2 a 4 mm distais da ulna são excisados, com preservação das inserções da TFCC, da estilóide ulnar e da superfície articular da DRUJ.²¹ Estão descritos bons resul-

tados com esta técnica, sem os problemas relacionados com as osteotomias diafisárias²¹⁻²³ (► **Figura 7**).

As osteotomias de encurtamento da ulna, diafisárias, em contrapartida, têm a vantagem de preservar a articulação ulnocárpica e a DRUJ e seus constituintes. Esta opção cirúrgica toma preponderância nos casos de variância positiva secundária a fraturas já que, ao corrigir o comprimento da ulna, tensiona os ligamentos ulnocárpicos e a membrana interóssea, melhorando a estabilidade da DRUJ e da articulação lunopiramidal.^{18,19,24} Para realizar este encurtamento diafisário, estão descritas três técnicas diferentes de osteotomias: transversal, oblíqua e em *step-cut*. As osteotomias oblíquas estão associadas a uma consolidação mais rápida que as transversais.²⁵ Darlis et al.²⁶ descreveram a técnica em *step-cut*, também com bons resultados.

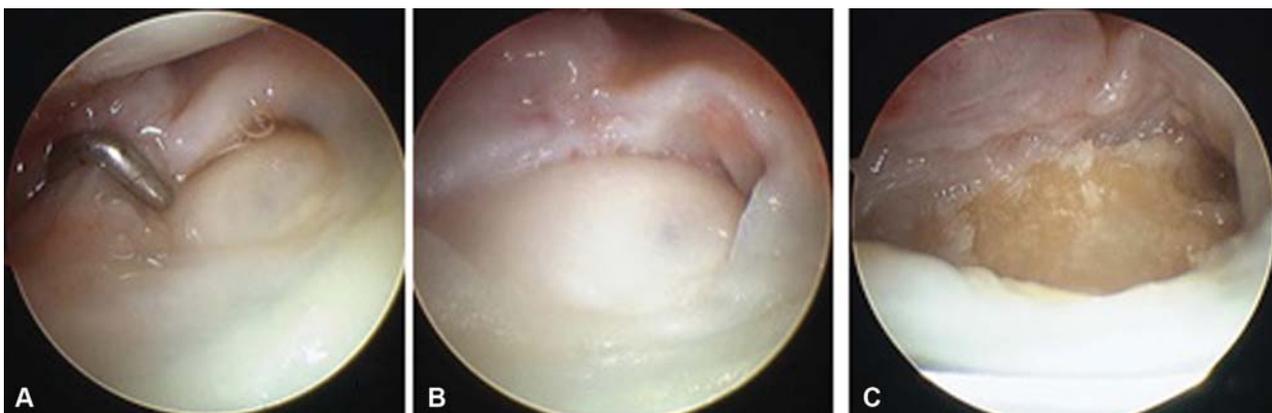


Fig. 7 (a cores) Procedimento de *wafer* artroscópico. Após a identificação de uma lesão da fibrocartilagem (A), fez-se a regularização de tecidos moles (B), seguido de ressecção cubital distal parcial (C).

Tabela 2 Resumo de estudos sobre osteotomias de encurtamento da ulna

Estudo	n	Quick-DASH	Dor (VAS)	Amplitude articular	Força da garra	Complicações
Moermans et al. ²⁷	28	40 para 26	–	80 para 88%	67 para 75%	Pseudoartrose ou atrasos de consolidação (17%) Conflito de material (20%)
Doherty et al. ²⁸	28	37,2	7,9 para 3,1	–10°	80%	Pseudoartrose (17.9%) EMOS (39.3%)
Fufa et al. ²⁹	33	11 (0–39)	2	–	–	EMOS (30%)
Rajgopal et al. ³⁰	72	40.2 (PRWE)	–	–	–	Pseudoartrose ou atrasos de consolidação (21.3%) SDRC (6.7%) EMOS (45.3%)

Abreviações: EMOS, extração de material de osteossíntese. n, número de pacientes. PRWE, patient-rated wrist evaluation. SDRC, síndrome de dor regional complexa.

Apresenta-se a evolução, valor final ou comparação com o lado contralateral dos vários parâmetros analisados.

As osteotomias metafisárias, apesar de não compartilharem o problema da irritação do material e do risco de pseudoartrose com as diafisárias, alteram a orientação da superfície articular distal da ulna e não beneficiam dos referidos efeitos biomecânicos.^{5,6}

No nosso hospital, damos preferência às osteotomias de encurtamento da ulna para corrigir esta patologia, especialmente quando associada a fratura, e optamos, como descrito, pelo corte oblíquo diafisário.

Outros autores têm demonstrado a utilidade desta técnica em estudos diversos, resumidos na ►Tabela 2. Em consonância com os resultados apresentados, a nossa experiência mostra também uma capacidade na redução da dor destes pacientes. Relativamente às amplitudes articulares, a diminuição da flexão e supinação pós-operatória, mostra-se de acordo com a literatura apresentada. O mesmo se passa com a diminuição da força da garra. Deve-se destacar que a diminuição da flexão nestes pacientes pode ser devida à própria deformidade induzida pela fratura e não pelo tratamento realizado, devido à diminuição da inclinação volar fisiológica do rádio. Em relação às complicações, temos registro de dois casos de conflito de material, percentagem também sobreponível ao acima descrito.

Como foi referido, apesar de uma articulação radioulnar distal do tipo III ser uma contraindicação relativa para esta cirurgia, na nossa casuística apresentamos dois casos com esta conformação articular. Nestes casos, o risco-benefício desta técnica é avaliado mais cuidadosamente e opta-se pela opção cirúrgica quando as queixas do paciente o justificam. Até agora, estes dois pacientes não apresentam artrose significativa nem queixas que difiram do resto dos pacientes.

Em relação às correlações encontradas neste estudo, não está descrito na literatura, com o nosso conhecimento, as referidas relações entre o quick-DASH, a supinação, desvio ulnar e, aparentemente, maior encurtamento ulnar realizado. No entanto, dado o tamanho da nossa amostra, limitamo-nos a referi-las, sem para já tecer considerações de causalidade ou explicações fisiopatológicas. Serão aspectos a abordar se esta tendência se mantiver em uma revisão futura com o decorrer do aumento da nossa casuística.

Como limitações do presente estudo, deve-se destacar que a avaliação pré-operatória da dor e da capacidade funcional

recorrendo ao quick-DASH foi feita à data do último seguimento e, portanto, está sujeita a um viés (*recall bias*). Além disso, o pequeno número de pacientes e curto tempo de seguimento impede que se encontre maior significado estatístico nos resultados e pode subestimar a taxa de complicações. No entanto, parece-nos haver uma tendência clara, em conformidade com os resultados descritos na literatura.

Conclusão

O presente estudo e a consequente revisão bibliográfica apontam para a validade desta técnica cirúrgica, as suas indicações e os bons resultados clínicos e radiográficos que se podem com ela obter. Com o número elevado e crescente de doentes com fraturas distais do rádio, submetidos muitas vezes a tratamento conservador, é provável que o número de pacientes com sequelas destas venha a aumentar. Nos casos de consolidação viciosa em que as causas de impotência funcional e dor tenham origem num CUC, este procedimento pode vir a ter um papel cada vez mais preponderante no tratamento dos nossos pacientes.

Conflito de Interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Sachar K. Ulnar-sided wrist pain: evaluation and treatment of triangular fibrocartilage complex tears, ulnocarpal impaction syndrome, and lunotriquetral ligament tears. *J Hand Surg Am* 2008;33(09):1669–1679
- Viegas SF. The lunatohamate articulation of the midcarpal joint. *Arthroscopy* 1990;6(01):5–10
- Sammer DM, Rizzo M. Ulnar impaction. *Hand Clin* 2010;26(04):549–557
- Milch H. Cuff resection of the ulna for malunited Colles' fracture. *J Bone Joint Surg Am* 1941;23:311–313
- Chun S, Palmer AK. The ulnar impaction syndrome: follow-up of ulnar shortening osteotomy. *J Hand Surg Am* 1993;18(01):46–53
- Loh YC, Van Den Abbeele K, Stanley JK, Trail IA. The results of ulnar shortening for ulnar impaction syndrome. *J Hand Surg [Br]* 1999;24(03):316–320
- El-Karef E. Staged reconstruction for malunited fractures of the distal radius. *J Hand Surg Br* 2005;30(01):73–78

- 8 Orfale AG, Araújo PMP, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Braz J Med Biol Res* 2005;38(02):293–302
- 9 Sagerman SD, Zogby RG, Palmer AK, Werner FW, Fortino MD. Relative articular inclination of the distal radioulnar joint: a radiographic study. *J Hand Surg Am* 1995;20(04):597–601
- 10 Tolat AR, Sanderson PL, De Smet L, Stanley JK. The gymnast's wrist: acquired positive ulnar variance following chronic epiphyseal injury. *J Hand Surg Br* 1992;17(06):678–681
- 11 Palmer AK, Werner FW. Biomechanics of the distal radioulnar joint. *Clin Orthop Relat Res* 1984;(187):26–35
- 12 Werner FW, Palmer AK, Fortino MD, Short WH. Force transmission through the distal ulna: effect of ulnar variance, lunate fossa angulation, and radial and palmar tilt of the distal radius. *J Hand Surg Am* 1992;17(03):423–428
- 13 Palmer AK, Glisson RR, Werner FW. Relationship between ulnar variance and triangular fibrocartilage complex thickness. *J Hand Surg Am* 1984;9(05):681–682
- 14 Fischer J, Thompson NW, Harrison JW. *Triangular Fibrocartilage Complex Lesions—A Classification*. London: Springer London; 2014: 371–372
- 15 Nakamura R, Horii E, Imaeda T, Nakao E, Kato H, Watanabe K. The ulnocarpal stress test in the diagnosis of ulnar-sided wrist pain. *J Hand Surg Br* 1997;22(06):719–723
- 16 Cerezal L, del Piñal F, Abascal F, García-Valtuille R, Pereda T, Canga A. Imaging findings in ulnar-sided wrist impaction syndromes. *Radiographics* 2002;22(01):105–121
- 17 Tomaino MM. The importance of the pronated grip x-ray view in evaluating ulnar variance. *J Hand Surg Am* 2000;25(02):352–357
- 18 Nishiwaki M, Nakamura T, Nakao Y, Nagura T, Toyama Y. Ulnar shortening effect on distal radioulnar joint stability: a biomechanical study. *J Hand Surg Am* 2005;30(04):719–726
- 19 Moritomo H. The distal interosseous membrane: current concepts in wrist anatomy and biomechanics. *J Hand Surg Am* 2012;37(07): 1501–1507
- 20 Hollevoet N, Verdonk R, Van Maele G. The influence of articular morphology on non-traumatic degenerative changes of the distal radioulnar joint. A radiographic study. *J Hand Surg Br* 2006; 31(02):221–225
- 21 Feldon P, Terrono AL, Belsky MR. Wafer distal ulna resection for triangular fibrocartilage tears and/or ulna impaction syndrome. *J Hand Surg Am* 1992;17(04):731–737
- 22 Tomaino MM. Results of the wafer procedure for ulnar impaction syndrome in the ulnar negative and neutral wrist. *J Hand Surg [Br]* 1999;24(06):671–675
- 23 Constantine KJ, Tomaino MM, Herndon JH, Sotereanos DG. Comparison of ulnar shortening osteotomy and the wafer resection procedure as treatment for ulnar impaction syndrome. *J Hand Surg Am* 2000;25(01):55–60
- 24 Nishizuka T, Tatebe M, Hirata H, Shinohara T, Yamamoto M, Iwatsuki K. Simple debridement has little useful value on the clinical course of recalcitrant ulnar wrist pain. *Bone Joint J* 2013; 95-B(12):1687–1696
- 25 Rayhack JM, Gasser SI, Latta LL, Ouellette EA, Milne EL. Precision oblique osteotomy for shortening of the ulna. *J Hand Surg Am* 1993;18(05):908–918
- 26 Darlis NA, Ferraz IC, Kaufmann RW, Sotereanos DG. Step-cut distal ulnar-shortening osteotomy. *J Hand Surg Am* 2005;30(05): 943–948
- 27 Moermans A, Degreef I, De Smet L. Ulnar shortening osteotomy for ulnar ideopathic impaction syndrome. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2007;41(06):310–314
- 28 Doherty C, Gan BS, Grewal R. Ulnar shortening osteotomy for ulnar impaction syndrome. *J Wrist Surg* 2014;3(02):85–90
- 29 Fufa DT, Carlson MG, Calfee RP, Sriram N, Gelberman RH, Weiland AJ. Mid-term results following ulna shortening osteotomy. *HSS J* 2014;10(01):13–17
- 30 Rajgopal R, Roth J, King G, Faber K, Grewal R. Outcomes and complications of ulnar shortening osteotomy: an institutional review. *Hand (N Y)* 2015;10(03):535–540