

# FRATURA DISTAL DA DIÁFISE UMERAL: TÉCNICA MIPO COM VISUALIZAÇÃO DO NERVO RADIAL

FRACTURE OF DISTAL HUMERUS: MIPO TECHNIQUE WITH VISUALIZATION OF THE RADIAL NERVE

DANIEL ROMANO ZOGBI<sup>1</sup>, ALBERTO MARANON TERRIVEL<sup>1</sup>, GUILHERME GRISI MOURARIA<sup>1</sup>, MAURÍCIO LEAL DIAS MONGON<sup>1</sup>, FERNANDO KENJI KIKUTA<sup>1</sup>, AMÉRICO ZOPPI FILHO<sup>1</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar os resultados de pacientes submetidos à osteossíntese de fraturas do terço distal do úmero, com técnica MIPO e visualização direta do nervo radial por via acessória, em pacientes sem déficit neurológico pré-operatório. **Métodos:** Os pacientes foram submetidos à osteossíntese através da técnica MIPO. A visualização e isolamento do nervo radial foram realizados por abordagem entre o braquial e o braquiorradial, com incisão oblíqua, na face lateral do braço. A avaliação funcional do cotovelo foi realizada por meio do escore de MEPS. **Resultados:** Sete pacientes foram avaliados, com idade média de 29,8 anos. O tempo de seguimento médio foi 29,85 meses. A neuropraxia pós-operatória ocorreu em três pacientes. Houve recuperação sensitiva do nervo radial (M=3,16 meses) e também motora (M=5,33 meses) em todos os pacientes. Observamos consolidação da fratura em todos os pacientes (M=4,22 meses). As médias de flexo-extensão e prono-supinação foram 112,85° e 145°, respectivamente. A média do escore MEPS foi de 86,42. Não houve nenhum caso de infecção pós-operatória. **Conclusão:** Essa abordagem permitiu excluir a interposição do nervo radial no foco de fratura e/ou na placa, apresentando alto índice de consolidação da fratura e boa evolução do arco de movimento do cotovelo. **Nível de Evidência IV, Série de Casos.**

**Descritores:** Fraturas do úmero. Diáfises. Nervo radial. Traumatismos dos nervos periféricos.

## ABSTRACT

**Objectives:** To evaluate the outcomes in patients treated for humerus distal third fractures with MIPO technique and visualization of the radial nerve by an accessory approach, in those without radial palsy before surgery. **Methods:** The patients were treated with MIPO technique. The visualization and isolation of the radial nerve was done by an approach between the brachialis and the brachioradialis, with an oblique incision, in the lateral side of the arm. MEPS was used to evaluate the elbow function. **Results:** Seven patients were evaluated with a mean age of 29.8 years old. The average follow up was 29.85 months. The radial neuropraxis after surgery occurred in three patients. The sensorial recovery occurred after 3.16 months on average and also of the motor function, after 5.33 months on average, in all patients. We achieved fracture consolidation in all patients (M=4.22 months). The averages for flexion-extension and pronosupination were 112.85° and 145°, respectively. The MEPS average score was 86.42. There was no case of infection. **Conclusion:** This approach allowed excluding a radial nerve interposition on site of the fracture and/or under the plate, showing a high level of consolidation of the fracture and a good evolution of the range of movement of the elbow. **Level of Evidence IV, Case Series.**

**Keywords:** Humeral fractures. Diaphyses. Radial nerve. Peripheral nerve injuries.

**Citação:** Zogbi DR, Terrivel AM, Mouraria GG, Mongon MLD, Kikuta FK, Zoppi Filho A. Fratura distal da diáfise umeral: técnica Mipo com visualização do nervo radial. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(6):300-3. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

**Citation:** Zogbi DR, Terrivel AM, Mouraria GG, Mongon MLD, Kikuta FK, Zoppi Filho A. Fracture of distal humerus: Mipo technique with visualization of the radial nerve. *Acta Ortop Bras.* [online]. 2014;22(6):300-3. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

## INTRODUÇÃO

As fraturas da diáfise do úmero são frequentes e representam cerca de 3 a 5% da ocorrência de todo tipo de fratura. Ocorrem de forma bimodal, entre 21 e 30 anos, o segundo em pacientes mais velhos, entre 60 e 80 anos. Entretanto, a fratura específica do terço distal é mais rara, correspondendo a cerca de 0,6 a 1%.<sup>1,2</sup> A abordagem desse tipo de fratura através da utilização da técnica de osteossíntese minimamente invasiva (MIPO) foi bem descrita por diversos autores, demonstrando bons resultados e configurando-se como uma opção reprodutível de tratamento.<sup>3-9</sup>

Nas fraturas do terço distal da diáfise umeral há uma grande proximidade do nervo radial e a fratura, já que neste local ocorre a passagem do nervo para o compartimento anterior, através do septo intermuscular lateral. Neste ponto, o nervo apresenta menor mobilidade e maior proximidade em relação ao osso. Assim existe uma maior preocupação com lesão iatrogênica do nervo após a redução da fratura.<sup>10-12</sup>

Tecnicamente, o tratamento cirúrgico das fraturas do terço distal do úmero pela técnica MIPO, implica numa proximidade entre a placa e o nervo.<sup>13</sup> Assim, devido ao alto risco de interposição

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

1. Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

Trabalho desenvolvido no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, Brasil.

Correspondência: Daniel Romano Zogbi, Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, Cidade Universitária (Zeferino Vaz), Campinas, São Paulo, Brasil. 13083-887. [dzogbi@hotmail.com](mailto:dzogbi@hotmail.com)

Artigo recebido em 13/08/2014, aprovado em 12/09/2014.

no foco de fratura e grande proximidade do nervo com a placa, realizou-se uma modificação da técnica original, associando-se a ela uma via acessória para observação direta desta estrutura e exclusão objetiva de uma possível interposição do nervo radial no foco de fratura e ou na placa.

O trabalho teve como objetivo avaliar os resultados clínicos em pacientes que foram submetidos à osteossíntese de fraturas do terço distal do úmero através da técnica MIPO e com visualização direta do nervo radial, por meio de uma via acessória, em pacientes que não possuíam déficit neurológico pré-operatório.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo retrospectivo de uma série de casos, através de dados levantados em prontuários, de 15 pacientes acompanhados no Ambulatório de Ortopedia, com fratura fechada do terço distal da diáfise do úmero, e tratados com técnica MIPO.

A indicação para a realização de abordagem cirúrgica foi a falha na obtenção e manutenção de uma redução fechada adequada, a partir dos seguintes parâmetros radiográficos: encurtamento maior que 3 cm, rotação maior que 30° e angulação maior que 20°.<sup>2</sup>

A técnica cirúrgica utilizada foi uma via proximal realizada entre o tendão do bíceps medialmente e o tendão do deltoide (deltopeitoral). O acesso distal foi realizado como o descrito por Kocher.<sup>14</sup> Já a visualização e isolamento do nervo radial foram obtidos com uma abordagem entre o braquial e o braquiorradial, através de uma incisão oblíqua de aproximadamente 5-8 cm na junção dos terços médio e distal da face lateral do braço. (Figura 1) Após a realização das incisões, uma placa DCP (Dynamic Compression Plate) de 12 furos foi colocada percutâneamente pela via distal e fixada com dois parafusos distais e dois proximais. A consolidação óssea foi avaliada através de radiografia simples de úmero e cotovelo, utilizando técnica digital com o *software* Synapse®.

O arco de movimento do cotovelo foi avaliado através de valores em graus registrados em prontuário, previamente mensurados com o uso de goniômetro simples. Para avaliação funcional do cotovelo, foi utilizado o *Mayo Elbow Performance Score* (MEPS).<sup>15</sup> A neuropraxia do nervo radial foi avaliada através de níveis de parestesia e grau de força (de 0 a 5) de acordo com a escala do *British Medical Research Council*. Avaliou-se também o tempo de recuperação da lesão neurológica.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética local.



**Figura 1.** Via de acesso distal Kocher (seta grossa) e via de acesso acessória com nervo radial isolado (seta fina). Observar placa abaixo do nervo.

## RESULTADOS

Entre os anos de 2008 e 2014, foram tratados cirurgicamente 15 pacientes com fratura do terço distal da diáfise umeral. Dentre eles, um paciente foi excluído por perda de seguimento ambulatorial, quatro foram excluídos, pois não foram submetidos à via acessória para visualização direta do nervo radial e três foram excluídos devido à constatação de lesão neurológica pré-operatória quando realizado levantamento dos dados nos prontuários.

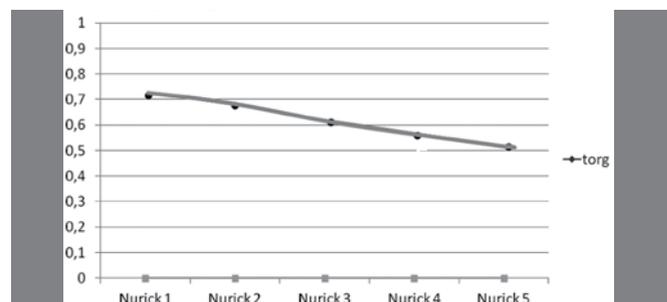
Dos sete pacientes incluídos neste trabalho, cinco são do sexo masculino e dois do sexo feminino, com média de idade de 29,8 anos (DP ±11,88). Em relação à lateralidade, seis pacientes (85%) sofreram lesão no úmero esquerdo e um (15%) no lado direito. O tempo de seguimento médio foi de 29,85 meses (DP ±21,94).

A neuropraxia pós-operatória ocorreu em três pacientes. Houve recuperação sensitiva do nervo radial em todos os pacientes, em média 3,16 meses (DP±3,32) após o procedimento. A recuperação motora do nervo radial também ocorreu em todos os pacientes, porém ocorreu em média após 5,33 meses (DP ±1,52). (Tabela 1) Todos os pacientes apresentaram consolidação da fratura, com um tempo médio de 4,42 meses (DP ± 1,27), como exemplificado nas Figuras de 2 a 5.

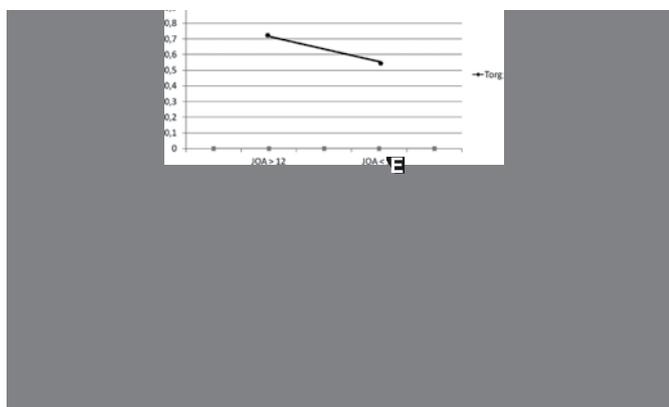
A amplitude de movimento do cotovelo pós-operatória evoluiu de forma funcional. A flexo-extensão média foi de 112,85° (DP ±30,93) e a prono-supinação média foi de 145° (DP±22,17), como mostra a Tabela 1. Não houve nenhum caso de infecção pós-operatória. A avaliação segundo o escore MEPS demonstrou que quatro pacientes apresentaram valores excelentes (≥90 pontos), dois foram considerados bons (entre 75 e 89 pontos) e um teve resultado regular (entre 60 e 74 pontos). Nenhum paciente apresentou valores abaixo de 60 pontos. A média de pontos obtida com o MEPS foi de 86,42 (DP ±15,46). (Tabela 2)

**Tabela 1.** Avaliação pós-operatória do nervo radial.

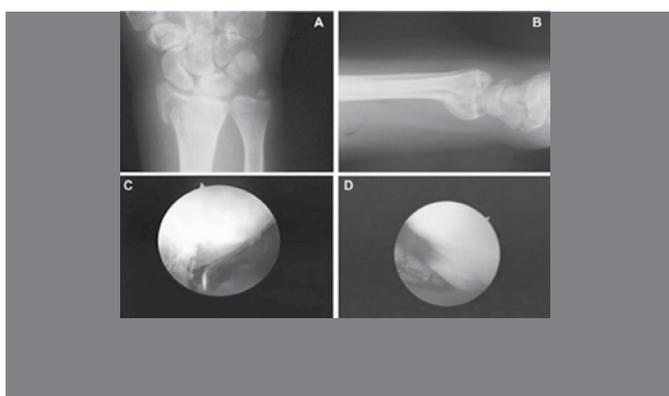
Paciente	Déficit neurológico pós-operatório	Tempo de recuperação motora (meses)	Grau de Força Muscular pós-recuperação	Tempo de recuperação sensitiva (meses)
1	Não	-	-	-
2	Não	-	-	-
3	Não	-	-	-
4	Não	-	-	-
5	Sim	5	5	1,5
6	Sim	4	4	1
7	Sim	7	4	7
Média/DP		5,33 (±1,52)	-	3.17 (±3,32)



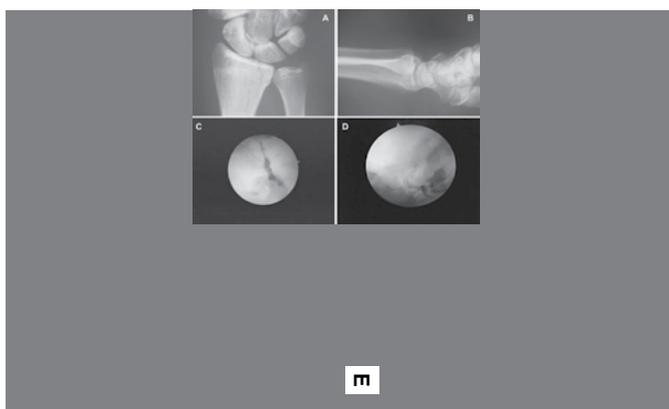
**Figura 2.** Radiografia pré-operatória (AP) de paciente com fratura do terço distal da diáfise umeral.



**Figura 3.** Radiografia pré-operatória (Perfil) de paciente com fratura do terço distal da diáfise umeral.



**Figura 4.** Radiografia pós-operatória (AP) de paciente tratado com técnica MIPO e visualização direta do nervo radial.



**Figura 5.** Radiografia pós-operatória (Perfil) de paciente tratado com técnica MIPO e visualização direta do nervo radial.

## DISCUSSÃO

Apesar da elevada frequência das fraturas da diáfise do úmero, em torno de 3 a 5% de todas as fraturas,<sup>1,2</sup> a fratura específica do terço distal é mais rara, correspondendo a cerca de 0,6 a 1 %<sup>7</sup>. Encontramos também uma baixa prevalência em seis anos de levantamento de nossa casuística com inclusão de sete pacientes. A média de idade dos pacientes incluídos corrobora com os dados observados na literatura,<sup>9,16</sup> assim como a maior prevalência de pacientes do sexo masculino.<sup>3,7-9,16,17</sup>

O tratamento das fraturas da diáfise do úmero é em sua maioria, realizado de modo conservador.<sup>9</sup> Entretanto, algumas fraturas necessitam de abordagem cirúrgica. Recentemente, o tratamento cirúrgico com uso de estabilidade relativa por meio da técnica MIPO foi consagrado pela sua reprodutibilidade e altos índices de consolidação.<sup>3-9</sup> A técnica MIPO original para o tratamento das fraturas do terço distal do úmero não realiza a exploração do nervo radial rotineiramente.<sup>12</sup>

O risco de lesão do nervo radial durante o tratamento cirúrgico pela técnica MIPO, é real e não deve ser subestimado, principalmente devido à sua proximidade à placa<sup>13</sup> e a possibilidade de sua interposição durante a redução.<sup>10,13</sup>

Devido ao alto risco da lesão no nervo radial nas fraturas do terço distal do úmero, realizamos uma modificação na técnica original. Uma via acessória que permitiu a identificação do nervo e excluir objetivamente sua interposição no foco de fratura e/ou na placa após a fixação foi realizada. Esta modificação da técnica foi descrita por Livani *et al.*,<sup>7</sup> como opção para realização da placa MIPO em pacientes que possuíam, previamente à cirurgia, lesão do nervo radial. Aplicamos essa modificação em pacientes sem lesão do nervo radial prévia à cirurgia.

Em nosso estudo, houve uma taxa maior de neuropraxia do mesmo quando comparado com a literatura, para as fraturas tratadas através de técnica MIPO.<sup>16</sup> No entanto, a maior parte dos estudos, não apresenta uma distinção clara em relação ao grau ou tipo de lesão neurológica (neuropraxia, lesão substancial) e o tempo total para o retorno da função. Alguns estudos não consideram a neuropraxia, pois a avaliação final apresentou recuperação total neurológica.<sup>7,8</sup>

Quando comparamos o índice de neuropraxia no nervo radial do nosso trabalho com os estudos que avaliaram a mesma após osteossíntese das fraturas tratadas com estabilidade absoluta, a incidência de comprometimento neurológico foi semelhante.<sup>9</sup> Portanto, a hipótese é de que a neuropraxia ocorreu devido à manipulação do nervo durante a realização da via acessória. Não encontramos nenhum caso de interposição do nervo no foco de fratura.

Entretanto, apesar da taxa elevada de acometimento neurológico, tratou-se de neuropraxia com recuperação completa motora e sensitiva após, no máximo, sete meses de seguimento. Portanto, a realização da via acessória e identificação do nervo radial foram benéficas para excluir objetivamente a interposição do nervo no foco de fratura ou entre a placa e o osso.

**Tabela 2.** Avaliação da amplitude de movimento e consolidação da fratura.

Paciente	Tempo para consolidação (meses)	Flexão do cotovelo (graus)	Extensão do cotovelo (graus)	Pronação do antebraço (graus)	Supinação do antebraço (graus)	MEPS
1	5	120	0	75	80	100
2	4	140	0	75	80	100
3	4	120	0	75	75	80
4	3	140	0	75	80	100
5	4	120	0	75	75	90
6	4	110	10	75	80	75
7	7	90	40	75	20	60
Média/DP	4,42(+1,27)	120(+17,32)	7,14(+14,96)	75(+0)	70(+22,17)	86,42(+15,46)

Em relação à consolidação das fraturas observou-se que em todos os pacientes ela foi atingida, assim como demonstra a literatura.<sup>4,7,8,16,17</sup> Acreditamos que isso se deva à utilização da técnica minimamente invasiva sem agressão ao foco de fratura ou às partes moles.<sup>3</sup>

Os resultados encontrados em relação à amplitude de movimento mostraram que não há prejuízo com a realização da via acessória, tanto para flexo-extensão do cotovelo como para prono-supinação do antebraço, assim como aqueles descritos com utilização da técnica MIPO convencional.<sup>3,7,8,17-20</sup> Todos os pacientes evoluíram com arco de movimento funcional do cotovelo após o tratamento cirúrgico.

Em relação ao MEPS, seis pacientes (85,71%) apresentaram resultados excelentes ou bons, em conformidade com os dados encontra-

dos na literatura.<sup>18-20</sup> Apenas um paciente (14,28%) apresentou pontuação regular (60 pontos), acreditamos que isso se deva ao fato de o paciente não ter realizado reabilitação pós-operatória adequada.

## CONCLUSÃO

O tratamento cirúrgico das fraturas do terço distal da diáfise umeral, sem lesão prévia do nervo radial, com a técnica MIPO associado à exploração do nervo radial apresentou alto índice de consolidação da fratura e boa evolução do arco de movimento e da função do cotovelo. Apesar da neuropraxia transitória, a modificação da técnica permitiu excluir a interposição dessa estrutura no foco de fratura e/ou na placa.

## REFERÊNCIAS

1. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM. The epidemiology of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(2):249-53.
2. Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD. *Rockwood and Green's fractures in adults.* 7th ed. Philadelphia: Lippincott Co; 2013.
3. Livani B, Belangero WD. Bridging plate osteosynthesis of humeral shaft fractures. *Injury.* 2004;35(6):587-95.
4. Apivatthakakul T, Arpornchayanon O, Bavornratanavech S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of the humeral shaft fracture. Is it possible? A cadaveric study and preliminary report. *Injury.* 2005;36(4):530-8.
5. Hernández S, Dario R. Placa puente en húmero. Perspectiva de una técnica. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 2003;17(3):69-73.
6. Livani B, Belangero WD. Osteossíntese de fratura diafisária do úmero com placa em ponte: apresentação e descrição da técnica. *Acta Ortop Bras.* 2004;12(2):112-7.
7. Livani B, Belangero WD, Castro de Medeiros R. Fractures of the distal third of the humerus with palsy of the radial nerve: management using minimally-invasive percutaneous plate osteosynthesis. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88(12):1625-8.
8. Ziran BH, Belangero W, Livani B, Pesantez R. Percutaneous plating of the humerus with locked plating: technique and case report. *J Trauma.* 2007;63(1):205-10.
9. Concha JM, Sandoval A, Streubel PN. Minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures: are results reproducible? *Int Orthop.* 2010;34(8):1297-305.
10. Holstein A, Lewis GM. Fractures of the humerus with radial-nerve paralysis. *J Bone Joint Surg Am.* 1963;45:1382-8.
11. Whitson RO. Relation of the radial nerve to the shaft of the humerus. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36(1):85-8.
12. Wang JP, Shen WJ, Chen WM, Huang CK, Shen YS, Chen TH. Iatrogenic radial nerve palsy after operative management of humeral shaft fractures. *J Trauma.* 2009;66(3):800-3.
13. Livani B, Belangero W, Andrade K, Zuiani G, Pratali R. Is MIPO in humeral shaft fractures really safe? Postoperative ultrasonographic evaluation. *Int Orthop.* 2009;33(6):1719-23.
14. Kocher T. Surgical approaches. In: Crenshaw AH, editor. *Campbell's operative orthopaedics.* 7th ed. St. Louis: Mosby Co; 1987. p. 92.
15. Morrey BF, An KN, Chao EY. Functional evaluation of the elbow. In: Morrey BF, editor. *The elbow and its disorder.* 2th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p. 86-9.
16. Pospula W, Abu Noor T. Percutaneous fixation of comminuted fractures of the humerus: initial experience at Al Razi hospital, Kuwait. *Med Princ Pract.* 2006;15(6):423-6.
17. An Z, Zeng B, He X, Chen Q, Hu S. Plating osteosynthesis of mid-distal humeral shaft fractures: minimally invasive versus conventional open reduction technique. *Int Orthop.* 2010;34(1):131-5.
18. Zhiquan A, Bingfang Z, Yeming W, Chi Z, Peiyan H. Minimally invasive plating osteosynthesis (MIPO) of middle and distal third humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma.* 2007;21(9):628-33.
19. Kobayashi M, Watanabe Y, Matsushita T. Early full range of shoulder and elbow motion is possible after minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma.* 2010;24(4):212-6.
20. Lian K, Wang L, Lin D, Chen Z. Minimally invasive plating osteosynthesis for mid-distal third humeral shaft fractures. *Orthopedics.* 2013;36(8):e1025-32.