

Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología



Fracturas de húmero tratadas con técnica mínimamente invasiva (MIPO)

Autores: Barros Prieto E., Noboa Freile C., Ponce Pico S., Viteri Yunda A.,
Endara Urrutia F., Romero Barros M., Barros Castro A.



Caso clínico

Fracturas de húmero tratadas con técnica mínimamente invasiva (MIPO)

Barros Prieto E.^{1*}, Noboa Freile C.¹, Ponce Pico S.², Viteri Yunda A.³, Endara Urrutia F.⁴, Romero Barros M.⁵, Barros Castro A.⁵

¹Médico Tratante del Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Vozandes y Hospital Metropolitano. Quito, Ecuador

²Médico Tratante del Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Metropolitano. Quito, Ecuador

³Médico Residente Postgrado de Ortopedia y Traumatología. Pontificia Universidad Católica de Quito, Ecuador

⁴Médico Residente Postgrado de Ortopedia y Traumatología. Universidad Internacional del Ecuador. Quito, Ecuador

⁵Médico General

Recibido: 10/02/2022 Revisado: 20/03/2022 Publicado: 1/04/2022

PALABRAS CLAVE

MIPO;
Mínimamente
invasiva;
Percutáneo;
Fracturas diafisarias
de húmero;
Placa anterior

Resumen

La osteosíntesis con placa volar técnica mínimamente invasiva (MIPO, Minimally Invasive Plate Osteosynthesis en inglés), ha ganado popularidad con resultados clínicos satisfactorios y ventajas a otros métodos como: reducción abierta y osteosíntesis con placa, osteosíntesis con clavo endomedular anterógrado o retrógrado.

En esta técnica, la placa se inserta mediante un abordaje percutáneo con incisiones anteriores proximales y distales por separado, provocando menor daño en los tejidos blandos, preserva el hematoma de la fractura y el suministro de sangre a los fragmentos óseos, aceptándose una reducción no anatómica.

Material y métodos: Presentamos una serie de 7 casos, con un seguimiento mínimo de 6 meses y máximo de 3 años, en los que realizamos osteosíntesis con placa volar con técnica mínimamente invasiva, utilizamos placas LC-DCP y LCP estrecha, de 9 a 14 orificios, en 6 pacientes con fracturas diafisarias de húmero y en un paciente utilizamos una placa Philos moldeada, por presentar fractura luxación de húmero proximal. Realizamos el seguimiento radiográfico post operatorio a los 3, 6 y 12 meses de evolución.

Procedimiento: Realizamos la osteosíntesis con placa volar con dos incisiones, proximal y distal, reducción indirecta, con ayuda de intensificador de imágenes, colocamos 2 o 3 tornillos proximales y distales, para la fijación definitiva de la osteosíntesis.

Resultados: Las fracturas se consolidaron a los 3 meses del postoperatorio, la movilidad de hombro y codo, se recuperó a la existente en el preoperatorio, no hubo infección en el sitio quirúrgico y ningún paciente presentó lesión del nervio radial.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico autor: edigarmar@gmail.com (Barros Prieto E.)

Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología. 2022; 11 (1); 9 - 13

KEYWORDS

MIPO;
Minimally invasive;
Plate osteosynthesis;
Diaphyseal fractures
of the humerus;
Anterior plate

Treatment of humerus fracture with minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO)**Abstract**

Minimally invasive technical volar plate osteosynthesis has gained popularity with satisfactory clinical results and advantages over other methods such as: open reduction and plate osteosynthesis, antegrade or retrograde endomedullar nail osteosynthesis.

In this technique, the plate is inserted through a percutaneous approach with separate proximal and distal anterior incisions, causing less damage to the soft tissues, preserving the fracture hematoma and the blood supply to the bone fragments, accepting a non-anatomical reduction.

Material and methods: We present a series of 7 cases, with a minimum follow-up of 6 months and a maximum of 3 years, in which we performed osteosynthesis with a volar plate with a minimally invasive technique, we used narrow large-fragment LCP plates in 6 patients with diaphyseal fractures of the humerus and in one patient we used a molded Philos plate, due to a proximal humerus dislocation fracture. We carried out the post-operative radiographic follow-up at 3, 6 and 12 months of evolution.

Procedure: We perform the osteosynthesis with a volar plate with two incisions, proximal and distal, indirect reduction, with the help of an image intensifier, we place 2 or 3 proximal and distal screws, for the definitive fixation of the osteosynthesis.

Results: The fractures consolidated at 3 months postoperatively, shoulder and elbow mobility recovered to that existing in the preoperative period, there was no infection at the surgical site and no patient presented radial nerve injury.

Introducción

Las fracturas diafisarias de húmero representan aproximadamente del 1% al 3% de todas las fracturas en adultos y el 20% de las fracturas de la extremidad superior (3). Es ampliamente aceptado el tratamiento no quirúrgico para fracturas diafisarias de húmero, pues se obtiene la consolidación de las fracturas en un 87 al 90%, con resultados clínicos adecuados ^{1,3,10,17}.

Aun así, el tratamiento conservador de la fractura diafisaria de húmero puede resultar en deformidad en varo, limitación del movimiento del hombro o del codo ^{1,17}, por ello hay una tendencia por el tratamiento quirúrgico, para disminuir estas complicaciones y la posibilidad de reincorporación a las actividades laborales más tempranamente, sin necesidad de la inmovilización de la extremidad afectada.

El tratamiento quirúrgico es más frecuente por el aumento de los traumatismos que ocurren en accidentes de tránsito o laborales. Los métodos de tratamiento quirúrgico de la fractura diafisaria de húmero incluyen: la fijación por técnica abierta con placas de compresión, la fijación intramedular con clavo y la fijación externa ^{1,5,8}. La osteosíntesis convencional con placa se ha considerado el tratamiento quirúrgico más aceptado ^{1,15}. Sin embargo, la reducción abierta y la fijación con placa necesita amplias disecciones con complicaciones como infección profunda, consolidación defectuosa, pseudoartrosis y lesión iatrogénica del nervio radial ^{1,17,19}. (Figura 1)

En 2004 Livani y Belangero propusieron un abordaje anterior mínimamente invasivo para realizar la

reducción indirecta y la fijación percutánea con placa anterior de las fracturas de la diáfisis humeral, especialmente fracturas conminutas. ^{3,5,10,18,20}



Figura 1. Reducción abierta y osteosíntesis con placa.

El objetivo del uso de la técnica MIPO, es evitar exponer directamente el sitio de la fractura, para preservar el tejido blando envuelto y el riego sanguíneo perióstico ^{6,10,12,18} disminuyendo la incidencia de parálisis iatrogénica del nervio radial. Promueve la estabilidad relativa de la fractura, con la posterior formación del callo óseo y reduce la posibilidad de infección y pseudoartrosis ⁸. Por esto se la considera eficaz y segura para la fractura de la diáfisis humeral. ^{1,3,10,11,18}

La técnica MIPO consiste en la colocación de una placa de grandes fragmentos estrecha, de 9 a 14 orificios, en la cara anterior del húmero mediante dos abordajes (Figura 2), uno proximal (deltopectoral) y otro distal de unos 3 a 5 cm cada uno, en el abordaje distal bajo el foco de fractura es necesario identificar y proteger el nervio cutáneo lateral del antebrazo. ^{3,7,9,10,11,18,21} (Figura 3)



Figura 2. Abordaje anterior proximal y distal.



Figura 3. Abordaje distal en brazo, identificación del nervio cutáneo lateral del antebrazo (fecha blanca).

Cuando se trata de fracturas del tercio distal, se realiza el abordaje descrito por Kocher, para abordar la columna lateral del húmero protegiendo el nervio radial^{8,18}. En fracturas del tercio medio se introduce la placa desde proximal a distal, sin moldear la placa, se colocan los tornillos proximales y distales en orificios seguidos o alternados, previa maniobra de reducción, se puede colocar dos o tres tornillos proximales o distales, dependiendo de cada caso. (Figura 4)

Para las fracturas distales la placa se introduce de distal a proximal, para evitar un falso trayecto y la lesión del nervio radial, hay que moldear la parte distal de la placa, para que se adapte a la columna lateral del húmero, debe evitarse el bloqueo de la fosa coronoidea o de la fosa olecraneana.^{11,16,18}

No es necesario el intensificador de imágenes, pero se lo puede utilizar cuando se dispone de él, debe existir un contacto entre los fragmentos de al menos el 50 % en las proyecciones AP y lateral. Las incisiones se suturan de manera convencional con puntos simples separados, no se utilizan drenajes ni inmovilización post operatoria.^{2,5,8,9,15,18,21} (Figura 5 y 6)



Figura 4. 4 a y b: Radiografías preoperatorias, 4 c: control post operatorio, 4d y e: radiografías post operatorias inmediatas, 4f y g: radiografías de control post operatorias 1 año, 4h-i: h flexión y extensión con 1 año de evolución.



Figura 5. 5a. Radiografía preoperatoria, 5b y c: radiografías post operatorias, d: Imagen post operatoria de movilidad del pulgar y muñeca, e y f: radiografías a los 6 meses de post operatorio.



Figura 6. Control clínico post operatorio 6 meses, 5a. cicatrices de las vías de abordaje, 5b. elevación, 5c. rotación interna, 5d. elevación, 5e. flexión de codo, 5f. abducción con limitación de esta por artrosis de hombro izquierdo.

No debe utilizarse en casos de fracturas expuestas grado III B o III C como primera opción, pacientes con mala calidad ósea (osteoporosis, fracturas en hueso patológico, enfermedades metabólicas), porque comprometería la fijación de los tornillos y el resultado final del tratamiento, en pacientes que tengan lesión del plexo braquial por no tener movilidad activa de hombro y codo, pacientes con lesión del nervio radial previa, por la necesidad de exploración del mismo.^{8,18}

Materiales y métodos

Realizamos el tratamiento quirúrgico con placa anterior con técnica MIPO, en 7 pacientes, seis en fracturas diafisarias de húmero y uno en fractura del tercio proximal de húmero con luxación glenohumeral, utilizamos la clasificación según la AO. Fueron tratados con la técnica MIPO cinco hombres y dos mujeres, el paciente más joven era de 23 años y el de mayor edad de 70 años, utilizamos placas LC-DCP y LCP estrechas, de 9 a 14 orificios en 6 pacientes, en un paciente colocamos una placa Philos moldeada, por tratarse de una fractura de húmero proximal asociado a luxación glenohumeral. (Figura 7 y 8)

Solo en un paciente necesitamos realizar un pequeño abordaje para realizar el cerclaje con alambre de un tercer fragmento grande para disminuir la brecha entre los mismos. Utilizamos intensificador de imágenes transoperatorio, el tiempo de hospitalización fue de 2 días, se retiraron los puntos a las dos semanas, cinco pacientes iniciaron movilidad activa de miembro superior al tercer día del postoperatorio, excepto el paciente con luxación de hombro, que inició a las tres semanas. Se realizaron controles radiográficos a las 6 semanas, tres, seis y doce meses. El tiempo de consolidación de las fracturas fue de tres meses, el seguimiento postoperatorio mínimo fue de 6 meses y máximo de 3 años, (Tabla 1).



Figura 7. 7a. Radiografía preoperatoria, 7b. TAC preoperatoria, 7c y d. radiografías post operatorias, 7e y f. Radiografías post operatorias con 1 año y 5 meses de evolución.



Figura 8. Control clínico post operatorio 1 año 5 meses, 8a. elevación, 8b. rotación interna, 8c. rotación externa, 8d. cicatrices de las vías de abordaje.

Dos pacientes presentaban comorbilidades: una paciente con vasculitis cerebral y artritis reumatoide, con alteraciones en la fuerza muscular generalizada

e inestabilidad para la marcha, otro paciente tiene artrosis G III de hombro de la extremidad fracturada. En la primera paciente la movilidad del hombro y codo estaban limitadas antes tratamiento con la técnica MIPO, y en el segundo paciente tiene limitación importante de la movilidad del hombro, lo que puede disminuir la evaluación postoperatoria en las diferentes escalas utilizadas para el resultado final. Ningún paciente presentó infección del sitio quirúrgico, no hubo lesión del nervio radial y todos manifestaron satisfacción por el resultado del tratamiento.

Según la escala de evaluación para hombro UCLA el resultado en cinco pacientes fue excelente y malo en 2 pacientes. El resultado de la función de codo según la escala de la Clínica Mayo fue: excelente en cinco pacientes, bueno en dos. En los dos pacientes con resultados malo y bueno según las escalas respectivas, fue por existir limitación de la función de hombro y codo preoperatoria.

Ptes.	Sexo	Edad (años)	Evolución	AO	Placa	Tornillos
1	M	35	3a	11 A3	Philos 9 orificios	6
2	F	43	2ª 7m	12 A3	10 orificios	4
3	F	56	1ª 9m	12 A3	14 orificios	7
4	M	23	1ª 1m	12 A3	10 orificios	4
5	M	70	8m	12 B2	14 orificios + cerclaje	4
6	M	30	7m	12 B2	9 orificios	4
7	M	43	6m	12 B2	12 orificios	5

Tabla 1. Referencia de pacientes en los que se utilizó la técnica de osteosíntesis con placa volar.

Conclusión

La técnica MIPO en fracturas de húmero es técnicamente difícil, pero reproducible y factible de realizar en nuestro medio, es menos invasiva y traumática, se obtuvo la consolidación de las fracturas que es el objetivo del tratamiento. Si bien es cierto que el tiempo de seguimiento es corto y el número de pacientes es muy pequeño, realizamos este reporte de casos para demostrar que esta técnica es confiable y segura. Se puede lograr resultados radiológicos y funcionales comparables con los otros métodos de osteosíntesis para fracturas diafisarias de húmero, al tiempo que reduce el tiempo operatorio, las complicaciones perioperatorias y los pacientes pueden reincorporarse a sus actividades más precozmente.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la realización del presente artículo. Así mismo declaran haber cumplido con todos los requerimientos éticos y legales necesarios para su publicación.

Bibliografía

1. Ali, E., Griffiths, D., Obi, N., Tytherleigh-Strong, G., & Van Rensburg, L. Non operative treatment of humeral shaft fractures revisited. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 24(2), 210-214, 2015.
2. 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*, 36(4), 530-538, 2005.
3. Brunner, A., Thormann, S., & Babst, R. (2012). Minimally invasive percutaneous plating of proximal humeral shaft fractures with the Proximal Humerus Internal Locking System (PHILOS). *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 21(8), 1056-1063, 2005.
4. Fernández-Medina, J. M., Cara-Del Rosal, J. A., Narváez-Jiménez, A., & López-Arévalo, R. ¿Es posible la osteosíntesis mínimamente invasiva de la diáfisis del húmero sin riesgos? Estudio en el cadáver (técnica y anatomía). *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 53(5), 305-311, 2009.
5. Gallucci, G. L., Boretto, J. G., Alfie, V. A., Donndorff, A., & De Carli, P. (2015). Posterior minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) of distal third humeral shaft fractures with segmental isolation of the radial nerve. *Chirurgie de la Main*, 34(5), 221-226, 2015.
6. Isart, A., Sánchez, J. F., Santana, F., Puig, L., Cáceres, E., & Torrens, C. (2014). Morbimortalidad en fracturas de húmero proximal tratadas quirúrgicamente. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 58(4), 223-228, 2014.
7. Jeong J. J., Park S-E, Lee H-H, Ji J-H., Park M-S. and Park Y-T. Narrow locking compression plate vs long philos plate for minimally invasive plate osteosynthesis of spiral. humerus shaft fractures: *BMC Musculoskeletal Disorders* 20:381, 2019.
8. Kumar, V., & Rathinam, M. (2013). Fractures of the shaft of humerus. *Orthopaedics and Trauma*, 27(6), 393-402, 2013.
9. Livani, B., & Belangero, W. D. Osteossíntese de fratura diafisária do úmero com placa em ponte: apresentação e descrição da técnica. *Acta Ortopédica Brasileira*, 12(2), 113-117, 2004.
10. Matsunaga F. T., MD, Sugawara Tamaoki M. J., Matsumoto M. H., MD, PhD, Archetti Netto N., Faloppa F. and Belloti J. C. Minimally Invasive Osteosynthesis with a Bridge Plate Versus a Functional Brace for Humeral Shaft Fractures A Randomized Controlled Trial. *J Bone Joint Surg Am*. 99:583-92 d, 2017.
11. Oh, C.-W., Byun, Y.-S., Oh, J.-K., Kim, J.-J., Jeon, I.-

- H., Lee, J.-H., & Park, K.-H. Plating of humeral shaft fractures: Comparison of standard conventional plating versus minimally invasive plating. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 98(1), 54-60, 2012.
12. Ouyang, H., Xiong, J., Xiang, P., Cui, Z., Chen, L., & Yu, B. (2013). Plate versus intramedullary nail fixation in the treatment of humeral shaft fractures: an updated meta-analysis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 22(3), 387-395, 2013.
13. Rincón, D., Camacho, J., & Cámara, P. (2014). Retardo de consolidación de una fractura de húmero manejada con técnica mínimamente invasiva: reporte de caso. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 28(3), 113-119, 2014
14. Serrano-Mateo, L., Lopiz, Y., León-Serrano, C., García-Fernández, C., López-Durán-Stern, L., & Marco, F. Resultados de la reducción abierta y osteosíntesis de fracturas de húmero distal en mayores de 65 años. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 58(1), 31-37, 2014.
15. Smith, M. V., Calfee, R. P., Baumgarten, K. M., Brophy, R. H., & Wright, R. W. Upper Extremity-Specific Measures of Disability and Outcomes in Orthopaedic Surgery. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 94(3), 277-285, 2102.
16. Schwarz, N. Ventral plating of the humerus using minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) techniques. *Clinical topic*, 24-27, 2009.
17. Sarmiento A, Kinman PB, Galvin EG et al. Functional bracing of fractures of the shaft of humerus. *JBJS Am*; 59(5):596-601, 1977.
18. Tetsworth, K., Hohmann E. y Glatt V., Minimally Invasive Plate Osteosynthesis of Humeral Shaft Fracures: Current State of the Art. *Journal of the AAOS*: 26, 652-661, 2018.
19. Walker, M., Palumbo, B., Badman, B., Brooks, J., Van Gelderen, J., & Mighell, M. Humeral shaft fractures: a review. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 20(5), 833-844, 2011.
20. Yu, B., Liu, L., Yang, G., Zhang, L., & Lin, X. Comparison of minimally invasive plate osteosynthesis and conventional plate osteosynthesis for humeral shaft fracture. *Medicine*, 95(39), e4955, 2016.
21. Zogaib, R. K., Morgan, S., Belangero, P. S., Fernandes, H. J. A., Belangero, W. D., & Livani, B. Minimal invasive osteosintesis for treatment of diaphyseal transverse humeral shaft fractures. *Acta Ortopédica Brasileira*, 22(2), 94-98, 2014.