



Evaluación de los pacientes con fracturas diafisiarias de húmero tratadas con placa DCP frente a clavo centro medular UHN

Jonathan Guzmán-Guevara,^a Gerardo López-Cázares,^a
Rodolfo Gregorio Barragán-Hervella,^a José Saúl Alejandro Villegas-Rosas,^a
Ivan Alvarado-Ortega,^a Álvaro José Montiel-Jarquín^a

Evaluation of patients with humeral midshaft fractures treated with DCP plate vs. intramedullary nail UHN

Background: humeral midshaft fractures should be surgically managed, so the knowledge of functionality, bone healing and pain of these treatments is required to obtain the expected results. The aim of this paper is to compare the results of patients with humeral midshaft fracture operated with intramedullary nails UHN vs. DCP plate.

Methods: Comparative study, conducted during the period of June 2014 to June 2015, in patients with humeral midshaft fracture, incidents, operated with intramedullary nails UHN vs. DCP plate. Pain, functional and radiographic assessment were conducted by Andersen, UCLA and simple X ray test, respectively.

Results: There were 40 patients, 57.5% with DCP plate, 67.5% male, mean age was 42.38 years, mean operative time was 73.3 minutes, side affected 50% right, 87% had complete consolidation with DCP plate against 70.6% of the patients treated with intramedullary nails UHN. Radiographic consolidation was good for both treatments, functionality and pain patients had presented no statistically significant differences in both groups ($p \geq 0.05$). Complications are in the range described worldwide for both treatments.

Conclusions: Both treatments are effective for humeral diaphyseal lesions, however should be cautious and try to avoid the complications that can be serious is recommended.

El húmero conforma la articulación del hombro y ofrece soporte muscular que permite amplitud a los movimientos.¹ La incidencia de fracturas humerales es del 6% en adultos, el género masculino tiene 3 veces más riesgo de sufrir lesiones comparado con el femenino, este riesgo aumenta conforme avanza la edad por la presencia de osteoporosis.²

La etiología de las fracturas humerales es de forma directa, indirecta y/o a través de fuerzas musculares.^{1,3-5} El tipo de trazo de fractura puede ser en espiral, oblicua, transversal, en alas de mariposa, en cuña y por compresión.

La Asociación para el Estudio de la Fixación Interna (AO), clasifica con numeral 1 las fracturas del húmero, quedando las letras mayúsculas para el trazo de fractura como: A para trazo simple, B en cuña y C en complejas o conminutas, y el número 2 para la afectación de la diáfisis.^{5,6} Las manifestaciones clínicas son dolor, deformación, crepitación, que alteran la inestabilidad de la extremidad afectada. Además, la evaluación de las lesiones vasculares adyacentes se corrobora con el llenado capilar distal y con el pulso arterial. La evaluación de las lesiones óseas es por estudios radiográficos, y la de tejidos blandos por estudios tomográficos o de resonancia magnética. El estudio de conducción nerviosa, como la electromiografía, permite conocer el grado de lesión y recuperación nerviosa, así como la sección del nervio radial, principalmente.^{1,7-10}

El tratamiento conservador de las fracturas diafisiarias de húmero es mediante tracción esquelética más inmovilización con yeso y el tratamiento quirúrgico con fijación interna o externa que permite recuperación temprana.^{1,11,12}

Según Swanson y Gustilo, las indicaciones del tratamiento quirúrgico son relativas o absolutas, las relativas son la presencia de fracturas abiertas grado I de Gustilo y Anderson, fracturas segmentarias, paciente poco colaborador, obeso, con enfermedad de Parkinson y otras enfermedades neurológicas asociadas; las absolutas son para los pacientes con politraumatismo, lesión del nervio radial, fracturas bilaterales, abiertas grados II-III de Gustilo y Anderson, y fracturas patológicas, así como en aquellos casos en los que hubo fallas en el tratamiento ortopédico.^{1,13,14}

Existen tres técnicas quirúrgicas para el tratamiento de estas fracturas: fijación intramedular, osteosíntesis

Keywords	Palabras clave
Bones of upper extremity	Huesos de la extremidad superior
Fractures, bone	Fracturas óseas
Clavicle	Clavícula
Clinical evolution	Evolución clínica

^aDivisión de Investigación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia, Instituto Mexicano del Seguro Social, Puebla, Puebla, México

Comunicación con: Rodolfo Gregorio Barragán-Hervella
Teléfono: (2229) 249 3099, extensión 208
Correo electrónico: rgbb@prodigy.net.mx

Introducción: las fracturas diafisiarias de húmero deben de ser manejadas quirúrgicamente, por lo que se requiere el conocimiento de la funcionalidad, consolidación ósea y dolor de estos tratamientos para poder obtener los resultados esperados. El objetivo de este trabajo es comparar la evolución de los pacientes con fractura diafisiaria de húmero operados con clavo centro medular UHN frente a aquellos operados con placa DCP.

Métodos: estudio comparativo, realizado durante el periodo de junio 2014 a junio 2015, en pacientes con fractura diafisiaria de húmero, incidentes, operados con clavo UHN y placa DCP. La evaluación funcional, del dolor y la radiográfica se llevaron a cabo por las escalas UCLA, Andersen y por personal del departamento de radiodiagnóstico, respectivamente.

Resumen

Resultados: se seleccionaron 40 pacientes, 57.5% con placa DCP, 67.5% hombres, promedio de edad 42.38 años, tiempo quirúrgico promedio 73.3 minutos, lado afectado 50% derecho, 87% tuvieron consolidación completa con placa DCP contra 70.6% de los manejados con clavo centro medular UHN. La consolidación radiográfica fue buena para ambos tratamientos, la funcionalidad de los pacientes y el dolor presentado no tuvo diferencias estadísticamente significativas para ambos grupos ($p > 0.05$). Las complicaciones están en el rango descrito a nivel mundial para ambos tratamientos.

Conclusiones: ambos tratamientos son eficaces para las lesiones diafisiarias del húmero, sin embargo se debe de tener precaución y tratar de evitar las complicaciones que pueden llegar a ser graves.

con placa y fijación externa.

La osteosíntesis con clavos UHN (*Solid Humeral Nail*) puede ser realizada por vía anterógrada o retrógrada, la medición geométrica del orificio permite la inserción óptima del clavo y la fijación del segmento proximal con el distal del hueso. Las indicaciones para realizar este procedimiento quirúrgico son: fracturas recientes estables o inestables, patológicas, refracturas, fracturas de uniones retrasadas o pseudoartrosis.^{1,11,15}

La colocación de placa DCP (*Dynamic Compression Plates*) está indicada en las fracturas yuxta-articulares. Esta placa contiene seis orificios para la inserción de tornillos de tracción, mejora la estabilidad y la compresión interfragmentaria.¹

Las principales complicaciones posquirúrgicas son: dolor, rigidez articular, pseudoartrosis y lesión del nervio radial (incidencia del 1.7 al 20%), que ocasiona parálisis de los músculos extensores de los dedos.

El test de Andersen evalúa la persistencia de dolor posoperatorio inmediato con una escala de 0 a 4 puntos, siendo 0 ausencia y 4 dolor muy intenso en reposo.

La funcionalidad del hombro, se evalúa con la Escala UCLA (University of California at Los Angeles Shoulder Assessment Evaluation), la cual puede ser aplicada desde los 4 meses después de la cirugía, tiempo en el que la consolidación de la fractura se completa, y que estandifica con puntos la capacidad de mover la extremidad afectada y las actividades de

la vida diaria (fuerza de flexión, flexión activa y la satisfacción del paciente), para obtener un resultado total excelente, bueno, medio o malo.¹ El objetivo de este trabajo es comparar la evolución de los pacientes con fractura diafisiaria de húmero operados con clavo centro medular UHN frente a los pacientes operados con placa DCP.

Métodos

Estudio comparativo, realizado en la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología y Ortopedia del Instituto Mexicano del Seguro Social en la ciudad de Puebla, durante el periodo comprendido de junio de 2014 a junio de 2015 en pacientes incidentes, con fractura diafisiaria de húmero que fueron manejados quirúrgicamente.

Los pacientes incluidos fueron: mayores de 18 años de edad, de ambos géneros, operados con clavo centro-medular UHN o placa DCP, con control radiográfico y clínico completo; se excluyeron pacientes con fractura expuesta, patológica o infectada, operados con otra técnica quirúrgica distinta u operados en otra institución, se eliminaron pacientes que fallecieron así como los que decidieron no seguir participando en el estudio.

Se utilizaron la Escala de Andersen para la evaluación del dolor y la Escala UCLA de hombro para la funcionalidad. También se evaluó la consolidación

Cuadro I Variables demográficas de los pacientes incluidos (N = 40)

	Osteosíntesis con placas DCP				Clavo centro medular UHN			
	Mediana	Mín	Máx	DE	Mediana	Mín	Máx	DE
Edad (años)	40.7	14	79	18.5	44.06	19	81	19.5
Tiempo quirúrgico (min)	70.8	40	120	22.19	75.8	50	105	16.32

N = población; DCP = Dynamic Compression Plate; UHN = Solid Humeral Nail; DE = Desviación estándar; min = Minutos; Mín = Mínima; Máx = Máxima

Cuadro II Resultados radiográficos según el material de osteosíntesis ($N = 40$)

Resultados radiográficos	Placa DCP						Clavo centro medular UHN					
	No unión		Retardo en la consolidación		Consolidación completa		No unión		Retardo en la consolidación		Consolidación completa	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
	2	8.7	1	4.3	20	87	4	23.5	1	5.9	12	70.6

N = Población; DCP = Dynamic Compression Plate; UHN = Solid Humeral Nail; n = Muestra; % = Porcentaje

radiográfica de las lesiones por un médico radiólogo.

El tamaño de la muestra se determinó por la duración del estudio. Se utilizó estadística descriptiva, medidas de tendencia central y de dispersión, así como *t* de Student y Wilcoxon para análisis de las variables con el programa estadístico SPSS v.22.

Resultados

Se seleccionaron 40 pacientes, de estos, 23 (57.5%) fueron operados con osteosíntesis con placas DCP y 17 (42.5%) con clavo centro medular UHN.

Las variables demográficas de los pacientes se explican en el cuadro I. El tiempo quirúrgico para los pacientes operados por placas DCP fue, en promedio, de 70.87 minutos, mínimo 40, máximo 120 ± 22.19 minutos, y para los operados con clavo centro medular UHN el tiempo promedio fue de 75.8 minutos, mínimo 50 máximo 105 ± 16.32 minutos, $p = 0.504$.

Según el género afectado con fractura diafisiaria de húmero, fueron 27 hombres (67.5%) y 13 mujeres (32.5%). El lado afectado fue 50% para el lado derecho y 50% para el lado izquierdo.

Referente a la actividad de los pacientes, 25 (62.5%) pacientes sufrieron la lesión durante actividades laborales y 15 (37.5%) en actividades no laborales.

Los resultados de la evaluación radiográfica de los pacientes de acuerdo al tipo de tratamiento, se muestran en el cuadro II.

Según la escala de Andersen al año de realizada la operación, la ausencia de dolor en reposo y ligero a la movilización se presentó en 47.8% de los pacien-

tes operados con placas DCP, comparado con 76.5% de los pacientes operados con clavo centro medular UHN; no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el dolor para ambos tratamientos ($p \geq 0.05$).

Referente a los resultados de la Escala UCLA, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos tratamientos para ningún dominio ($p > 0.05$). Los detalles se muestran en el cuadro III.

Con respecto a la recuperación, a los 4 meses esta fue mayor en los pacientes con osteosíntesis con placa DCP (69.6%), comparado con la de los pacientes operados con clavo centro medular UHN (52.9%). Ambos tratamientos tuvieron un sangrado menor a 200 mL por cada paciente intervenido.

Hubo complicaciones en los pacientes con ambos tratamientos, pero sin diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.434$). Los detalles de las complicaciones presentadas se muestran en el cuadro IV.

Discusión

El tratamiento de las fracturas diafisiarias de húmero es primordialmente quirúrgico. Existen diversas modalidades para llevarlo a cabo. Matsunaga *et al.* refieren que el tipo de tratamiento para estos pacientes depende del tipo de fractura, así como de las lesiones asociadas, pudiendo ir desde la reducción abierta, clavo centro medular UHN, fijación interna con placa compresiva, osteosíntesis intramedular y fijación con placa dinámica mínimamente invasiva.¹⁶ La placa DCP y el clavo centro medular UHN se han utilizado en estos pacientes con resultados buenos, por lo que para este estudio se decidió utilizar estas dos últimas modalidades de tratamiento. En esta serie, donde se incluyeron 40 pacientes manejados con estas dos modalidades de tratamiento quirúrgico, la edad promedio de estos fue de 42.38 años, lo cual es similar a lo reportado por Mahabier *et al.*, quienes mencionan un promedio de edad de 50 años para pacientes con este tipo de lesiones. También se obtuvo predominio del género masculino (67.5%) comparado con el femenino, lo cual no coincide con este mismo estudio de Mahabier *et al.*, ya que ellos mencionan predominio del género femenino.^{1,17} En este rubro se tienen

Cuadro III Resultados de la Escala UCLA para ambos tratamientos.

Escala UCLA	z	p
Fuerza de flexión	- 0.742	0.458
Flexión activa	- 1.150	0.250
Función del hombro	- 1.572	0.116
Satisfacción del paciente	- 1.633	0.102
Global	- 1.414	0.157

z = Estadístico; p = Probabilidad

Cuadro IV Complicaciones quirúrgicas

	Osteosíntesis con placas DCP		Clavo centro medular UHN	
	n	%	n	%
Ninguna	14	60.9	10	52.9
Infección del sitio quirúrgico	1	4.4	0	0
Pseudoartrosis	2	8.7	4	23.5
Dolor y rigidez a nivel de hombro	2	13	3	17.4
Dolor y rigidez a nivel de codo	0	0	0	0
Lesión del nervio radial	4	17.4	0	0
<i>p</i> = 0.434 (se consideró estadísticamente significativo un valor de <i>p</i> ≤ 0.05.)				

que evaluar las actividades laborales de la población incluida, en este grupo de pacientes el 62.5% de la población eran trabajadores activos, lo que probablemente ocasionó la lesión.¹⁸

La fractura diafisiaria de húmero se presentó igual en lado izquierdo comparado con el lado derecho de los pacientes, y concuerda con la literatura que menciona que no hay predilección por ningún lado.

El tiempo quirúrgico promedio fue de 70.8 minutos para la osteosíntesis con placas DCP y de 75.8 minutos para el clavo centro medular UHN, sin diferencias estadísticamente significativas; así el tiempo utilizado para realizar estos dos tipos de cirugías no influye en los resultados esperados.

La consolidación radiográfica fue buena para ambos procedimientos sin diferencias estadísticamente significativas. Esto concuerda con Gómez Godinho *et al.* en que también hubo una visualización completa del puente entre los fragmentos de la fractura con obliteración del sitio y unión del hueso cortical de los pacientes estudiados.^{12,15}

La Escala de Andersen está considerada como un instrumento bueno para evaluar el dolor persistente posoperatorio en pacientes con este tipo de fracturas, por lo que se decidió utilizarla. Se encontró que ningún paciente tuvo dolor moderado, intenso o muy intenso en ambos procedimientos, sin embargo el 52.2% de los pacientes operados con osteosíntesis con placa DCP tuvieron dolor ligero, comparados con el 23.5% de los operados con clavo centro medular UHN. En cuanto al dolor, consideramos que ambos procedimientos presentan el dolor esperado para un procedimiento quirúrgico de este tipo. Por lo que se debe de tener en cuenta el tratamiento analgésico utilizado en estos pacientes. Viecili *et al.* evaluaron pacientes con esta escala utilizando clavo centro medular UHN, determinando que el 22.7% de su población tuvo un resultado excelente, al 59.1% le fue bien, el 13.1% tuvo un resultado razonable, y solo un 4.5% obtuvo un resultado pobre.¹⁹ Estos datos difieren con nuestros

hallazgos, ya que en esta serie se encontraron resultados malos para el 35.3% de los pacientes manejados con clavo centro medular UHN. Asimismo, en lo referente a los pacientes manejados con placa DCP, la evolución fue mala en 8.7%.

Los resultados excelentes y buenos fueron similares en ambos grupos de pacientes, lo que hizo que no hubiera diferencia estadísticamente significativa (*p* = 0.157) respecto a los resultados de la escala UCLA.

Las complicaciones en esta serie se presentaron en ambos grupos de pacientes. La lesión del nervio radial se presentó en 17.4% de los pacientes manejados con placa DCP y en ninguno de los manejados con clavo centro medular UHN; mientras que las pseudoartrosis se presentaron en 23.5% de los pacientes con clavo centro medular UHN frente al 8.7% de los manejados con placa DCP.

Esto se debe de tomar en cuenta antes y durante la realización del procedimiento quirúrgico para evitarlas. Con respecto a las otras complicaciones como son infecciones, dolor y rigidez a nivel de hombro y codo se presentaron en porcentaje menor y similar para ambos procedimientos.

Conclusiones

Al aplicar las escalas para evaluar la funcionalidad, el dolor y la consolidación radiológica se encontró que ambos tratamientos son eficaces para las lesiones diafisiarias del húmero; sin embargo, se debe de tener precaución y tratar de evitar las complicaciones que pueden llegar a ser fatales.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

1. Guzmán-Guevara J. Evolución clínica y radiológica de los pacientes con fracturas diafisiarias de húmero tratadas con clavo centromedular UHN vs placa DCP en el Hospital de Traumatología y Ortopedia de Puebla: el autor, 2016. [Tesis de especialidad en Traumatología y Ortopedia, BUAP-IMSS].
2. Balfour GW, Mooner V, Ashby ME. Diaphyseal fractures of the humerus treated with a ready-made fracture brace. *J Bone Joint Surg.* 1982;64(1):11-13.
3. Bell MJ, Beaucham CG, Kellam JK, McMurtry RY. The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. The Sunnybrook experience. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67(2):293-6.
4. Bleeker WA, Maarten WN Nijsten, ten Duis HJ. Treatment of humeral shaft fractures related to associated injuries. *Acta Orthop Scand.* 1991;62(2):148-153.
5. Reboso-Morales LE, Álvarez-Alcover H, Valdés-García D, Aguirre-Jaime A. Revisión epidemiológica de fracturas diafisiarias de húmero en el adulto. Estudio retrospectivo. *Rev Ortop Traumatol.* 2001;45(1):10-16.
6. Böstman O, Bakalim G, Vainionpää S, Wilppula E, Pätiälä H, Rokkanen P. Immediate radial nerve palsy complicating fracture of the shaft of the humerus: when is early exploration justified? *Injury.* 1985;16:499-502.
7. Camden P, Nade S. Fracture bracing the humerus. *Injury.* 1992;23(4):245-8.
8. Brumback RJ, Bosse MJ, Poka A, Burgess AR. Intramedullary stabilization of humeral shaft fractures in patients with multiple trauma. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(7):960-70.
9. Ciernik IF, Meier L, Hollinger A. Humeral mobility after treatment with hanging cast. *J Trauma.* 1991;31 (2):230-3.
10. Ingman AM, Waters DA. Locked intramedullary nailing of humeral shaft fractures. Implant design, surgical technique, and clinical results. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76(1):23-9.
11. Foster RJ, Dixon GL, Bach AW, Appleyard RW, Green TM. Internal fixation of fractures and non-unions of the humeral shaft. Indications and results in a multi-center study. *J Bone Joint Surg Am.* 1985; 67(6):857-64.
12. Gomes-Godinho G, de Oliveira França Flávio, Alves-Freitas JM, Lago-Santos FM, Sellos-Corea G de A, Russo Maia L. Preliminary results from osteosynthesis using Ender nails by means of a percutaneous technique, in humeral diaphysis fractures in adults. *Rev Bras Ortop.* 2015;50(4):383-8.
13. Bhandari M, Devereaux PJ, McKee MD, Schemitsch EH. Compression plating versus intramedullary nailing of humeral shaft fracture a meta-analysis. *Acta Ortop.* 2006;77(2):279-84.
14. Hall RF, Pankovich AM. Ender nailing of acute fractures of the humerus. A study of closed fixation by intramedullary nails without reaming. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69(4):558-67.
15. Gomes-Godinho G, Alves-Freitas JM, Oliveira-França F, Lago-Santos FM, Furtado-de-Simoni L, Couto-Godinho P. Evaluation of functional results from shoulders after arthroscopic repair of complete rotator cuff tears associated with traumatic anterior dislocation. *Rev Bras Ortop.* 2016;51(2):163-168.
16. Matsunaga FT, Tamaoki MJS, Matsumoto MH, dos Santos JBG, Faloppa F, Bellotti JC. Treatment of the humeral shaft fractures - minimally invasive osteosynthesis with bridge plate versus conservative treatment with functional brace: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials.* 2013;14:246. DOI: 10.1186/1745-6215-14-246.
17. Mahabier KC, Den Hartog D, Veldhuizen JV, Panneman MJM, Polinder S, Verhofstad MHJ, et al. Trends in incidence rate, health care consumption, and costs for patients admitted with a humeral fracture in The Netherlands between 1986 and 2012. *Int J Care Inj.* 2015;46(10):1930-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.07.025>
18. México. Secretaría de Salud. Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico y Tratamiento de Fractura de Húmero Proximal Cerrada en el adulto Joven. México: Secretaría de Salud, 2010.
19. Viecili L, Lo Turco D, Henrique J, Ramalho A, Finelli CA, Torina AP. Treatment of two-part fractures of the surgical neck of the humerus using a locked metaphyseal intramedullary nail proximal with angular stability. *Rev Bras Ortop.* 2015;50(1):22-29.