

EFECTOS FUNCIONALES DEL USO DE PLACA DE COMPRESIÓN EN FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL

León Peralta, Ángel Oswaldo¹, Cortez Valencia, Henry Israel², Llanos Hall, Pamela Dinesse³, Orellana Román, Juan Carlos⁴

angellp_76@hotmail.com¹, hcortezvalencia@gmail.com², pameladlh_1988@hotmail.com³, jcorellanaroman@hotmail.com⁴

<https://orcid.org/0000-0003-0922-4919>¹, <https://orcid.org/0000-0003-1362-3082>², <https://orcid.org/0000-0003-0170-6542>³, <https://orcid.org/0000-0002-8092-8479>⁴

Hospital de especialidades Teodoro Maldonado Carbo¹, Hospital General del Norte de Guayaquil Los Ceibos^{2, 3, 4}

Recibido (27/09/19), Aceptado (16/10/19)

Resumen: Se evaluaron los efectos funcionales del uso de placa de compresión en fracturas de húmero proximal, a través de un estudio analítico, observacional de corte transversal donde se analizaron los expedientes clínicos de 42 pacientes de un hospital privado de la ciudad de Guayaquil, Ecuador desde enero 2015 a diciembre del 2017, el análisis estadístico se realizó en el software SPSS-21. Resultando que, el estado funcional del hombro después del tratamiento con placa de compresión, proporciona efectos positivos (90,48%). La probabilidad obtenida del p-valor fue menor a 0,05 cuando se compararon los resultados pre y post-operatorios ($p=0,001$) mediante la escala Constant-Murley. Antes de la cirugía el promedio total de flexión, extensión, abducción y aducción es de 9.70°, 12.50°, 5° y 5° respectivamente y posterior a la cirugía la flexión (168,40°), extensión (57,02°), abducción (176,9°) y aducción de 48.71° mejoraron considerablemente. La diferencia de promedios del balance articular pre y post-operatorios fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$). La complicación post-operatoria más común corresponde al dolor persistente. Se concluye que el tratamiento quirúrgico de las fracturas de húmero proximal con placa de compresión es eficaz, proporciona excelentes resultados funcionales postoperatorios, mejor rango de movilidad articular y menor índice de complicaciones post-operatorias.

Palabras Claves: Fractura de húmero, placa de compresión, tratamiento, resultados.

FUNCTIONAL EFFECTS OF THE USE OF COMPRESSION PLATE IN FRACTURES OF THE PROXIMAL HUMERUS

Abstract: The functional effects of the use of compression plate in proximal humerus fractures were evaluated through a analytical, observational cross-sectional study where the clinical records of 42 patients from a private hospital in the city of Guayaquil, Ecuador since January were analyzed. 2015 to December 2017, the statistical analysis was performed in the SPSS-21 software. As it turns out, the functional state of the shoulder after compression plate treatment provides positive effects (90.48%). The probability obtained of the p-value was less than 0.05 when the pre and post-operative results ($p = 0.001$) were compared using the Constant-Murley scale. Before surgery the total average of flexion, extension, abduction and adduction is 9.70°, 12.50°, 5° and 5° respectively and after surgery flexion (168.40 °), extension (57.02°), abduction (176.9°) and 48.71° adduction improved considerably. The difference in pre and post-operative joint balance averages was statistically significant ($p < 0.05$). The most common post-operative complication corresponds to persistent pain. It is concluded that the surgical treatment of proximal humerus fractures with compression plate is effective, provides excellent postoperative functional results, better range of joint mobility and a lower rate of post-operative complications.

Keywords: Humerus fracture, compression plate, treatment, results

I. INTRODUCCIÓN

Las fracturas del húmero proximal representan el 6% de todas las fracturas en el mundo occidental. Siguiendo el radio distal y la vértebra, es la tercera fractura osteoporótica más común [1]. El envejecimiento progresivo de la población se asocia con un aumento de las lesiones de baja energía, sobre todo en mujeres mayores de 60 años con osteopenia [2] y la participación en actividades deportivas los accidentes de tráfico están relacionadas con una tasa creciente de fracturas de alta energía, requieren tratamiento quirúrgico. Los objetivos del tratamiento son aliviar el dolor y lograr la estabilidad para permitir la movilización temprana y la restauración de la función [3]. La fijación estable con placa de compresión fomenta la curación ósea y permite un rango de movimiento temprano.

Las opciones de tratamiento para las fracturas del húmero proximal varían considerablemente y el tratamiento quirúrgico generalmente se realiza para fracturas desplazadas o inestables con el objetivo de restaurar la anatomía normal y permitir la rehabilitación temprana del hombro [4]. Se pueden adoptar varios procedimientos para la fijación de la fractura, pero la placa de compresión sigue siendo el método más popular de osteosíntesis para este tipo de lesiones [5].

Existen escasas referencias publicadas en los últimos 3 años sobre osteosíntesis con placa de compresión de húmero proximal en el país, la existencia de múltiples scores de evaluación funcional del hombro dificultan la búsqueda de estudios similares, además se ha observado un aumento en la tendencia fracturas de esta región.

En virtud de lo expuesto se evaluaron los efectos funcionales del uso de placa de compresión en fracturas de húmero proximal a través de un estudio analítico, observacional de corte transversal, donde se evaluó los datos de expedientes clínicos de 42 pacientes con fractura de húmero proximal con placa de compresión en un hospital privado de la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

El trabajo se distribuye de la siguiente manera: En la sección I se muestra la introducción, la sección II desarrollo de la investigación se aprecian contextos teóricos los efectos funcionales por el uso de la placa de compresión de las fracturas proximales de humero, su prevalencia, y el objetivo de esta investigación, en la sección III se presentan los resultados de lo observado en relación a los resultados posterior al tratamiento con placa de compresión, comparando los resultados pre y post-operatorios de la escala Constant-Murley, antes de la cirugía en flexión, extensión, abducción y aducción y después de la cirugía así como el análisis de los datos con su discusión, la sección IV demuestra las conclusiones de acuerdo al propósito del trabajo que permitieron

establecer si la placa de compresión ofrece resultados satisfactorios y tasa mínima de complicaciones y en la sección V encontraremos las Referencias Bibliográficas.

II. DESARROLLO

A. Fractura de extremidad superior

El funcionamiento óptimo de la extremidad superior requiere movilidad y potencia que permitan un rango de rendimiento, desde movimientos poderosos y explosivos, hasta movimientos finos muy precisos. Las tareas de independencia diaria requieren la capacidad de colocar la mano en todo el rango de una esfera imaginaria [5]. [6]. [7].

Inicialmente, el tratamiento de estas fracturas consistió en reducción cerrada, tracción, enyesado y férulas de abducción [4]. El reemplazo de la cabeza humeral para las fracturas gravemente desplazadas del húmero proximal posteriormente, actualmente, los métodos de fijación que implican una fijación limitada y una disección limitada son cada vez más populares, y el reemplazo protésico para fracturas graves se está refinando aún más [8], [9].

La clasificación de Neer para las fracturas del húmero proximal se basa en 4 partes de fractura: como la tuberosidad mayor, la tuberosidad menor, la cabeza humeral y el eje humeral [8]. Para fines prácticos, las fracturas se analizan en función del número de piezas de Neer involucradas. Un fragmento se considera desplazado si se separa más de 1 cm o se angula más de 45 °; Los resultados y las tasas de lesión del manguito rotador se correlacionan con la clasificación [10]. El tipo de fractura se divide en los siguientes cuatro segmentos [11], el segmento articular, la tuberosidad menor, tuberosidad mayor y el cuello quirúrgico.

B. Manejo Quirúrgico

El objetivo del tratamiento en las fracturas del húmero proximal es permitir la cicatrización de los huesos y tejidos blandos que maximice la función de la extremidad superior y minimice el riesgo [3]. La mayoría de las fracturas son extraarticulares y están mínimamente desplazadas; estas fracturas se pueden tratar solo con tratamiento de apoyo. Las personas con fracturas estables pueden comenzar la rehabilitación temprano y, por lo general, tienen resultados funcionales superiores [11].

No obstante, el manejo quirúrgico de las fracturas del húmero proximal se puede clasificar según el tipo de fracturas o según el método de fijación (por ejemplo, cerrado reducción sin fijación, fijación percutánea, re-

ducción abierta con fijación interna [ORIF] o reemplazo de la cabeza humeral asociada con la fijación de la tuberosidad) [12].

C. Placa de compresión para húmero proximal ORTHOFIX

Es una placa anatómica para húmero proximal, tanto para el lado derecho como izquierdo. Se debe utilizar en combinación con al menos dos tornillos diafisarios, un tornillo de bloqueo principal y al menos dos tornillos de rosca fina. La estabilización principal de la cabeza humeral se logra con un tornillo de bloqueo canulado principal (diámetro 5.6 - 6 mm, ligeramente cónico, con un ángulo de 130 °) para insertarlo en el área de calcar humeral. Este tornillo de orificio más grande funciona como un voladizo, bloqueando la cabeza humeral en el plano frontal. Transfiere la carga principal a la diáfisis del húmero [6]. [3].

Para completar la estabilización y reparar los fragmentos de fractura, se insertan y se bloquean en los orificios correspondientes apropiados, como mínimo, dos tornillos poliaxiales Ø 2.2 mm de cruce poliaxiales. Estos tornillos de diámetro más fino funcionan a través de la tracción y estabilizan la cabeza humeral en los planos sagital y transversal [14]. El bloqueo distal se realiza en los tres orificios distales insertando los tornillos diafisarios de Ø 4,5 mm o los tornillos de revisión de diámetro 6,5 mm (cuando la calidad del hueso es deficiente). Se han diseñado cuatro orificios de sutura con ranuras grandes para permitir la inserción de una aguja, facilitando así las suturas y los procedimientos de cercelaje [13], está diseñada para fracturas, osteotomías y pseudoartrosis del húmero proximal, especialmente en el hueso osteopénico y osteoporótico [15].

La cirugía se realiza en posición supina sobre una mesa radiotransparente bajo anestesia general utilizando el abordaje deltopectoral anterior. La vena cefálica se retrae lateralmente o se liga para evitar lesiones inadvertidas durante la colocación del retractor. Los fragmentos de tuberosidad mayor y menor se marcan con suturas no absorbibles. Los fragmentos de tuberosidad se reducen a la corteza lateral de la diáfisis. La reducción de las tuberosidades puede reducir indirectamente el fragmento de la cabeza; alternativamente, para restaurar el calcar medial del húmero proximal, se inserta un elevador para desimpactar el fragmento de la cabeza [16]. Después de lograr la reducción apropiada de la fractura y la posición de la placa, los tornillos bloqueados se insertan en la cabeza del húmero utilizando la guía de inserción y el ensamble del manguito [17].

Se insertan al menos tres tornillos de eje distal. Se toma una imagen fluoroscópica final para asegurar

una reducción adecuada y el apoyo médico adecuado. Se reparan meticulosamente las roturas/avulsiones del manguito rotatorio, cápsula y músculo subescapular. La herida se cierra por capas y se inserta un drenaje de succión [18].

III. METODOLOGÍA

Se trata de un estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo, porque el estudio permitió demostrar la dependencia entre eventos y hacer asociaciones de los resultados obtenidos. El universo está constituido por 42 pacientes con diagnóstico de fracturas de húmero proximal que recibieron tratamiento quirúrgico con placa de compresión Orthofix en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Privado durante el período del 1 de enero del 2015 hasta 31 de diciembre del 2017. Se analizó a todo el universo de pacientes con diagnóstico de fracturas de húmero proximal atendidos que cumplan con los criterios de selección.

Se usó la escala de Constant-Murley ampliamente en la evaluación de fracturas de extremidad superior, consta de cuatro subescalas: dolor (15 puntos), actividades de la vida diaria (20 puntos), fuerza (25 puntos) y rango de movimiento: elevación hacia adelante, rotación externa, abducción y rotación interna del hombro (40 puntos). Cuanto mayor sea la puntuación, mayor será la calidad de la función. Categorizando los resultados de la siguiente forma: excelentes de 80 puntos o más, buenos de 65 a 79 puntos, medios de 50 a 64 puntos y malos cuando hay menos de 50 puntos.

Las variables de la investigación fueron organizadas en una matriz de datos en Microsoft Excel 2010, donde fue ingresada la información recogida del análisis de campo. Se empleó medidas de tendencia central como promedio, frecuencias, porcentajes y desviación estándar como los principales estadísticos descriptivos del estudio. Se utilizó estadística inferencial para establecer las diferencias significativas en los resultados funcionales del hombro antes y después del tratamiento quirúrgico.

El nivel de confianza de esta investigación es del 95%, con un valor alfa del 5% ($p < 0,05$) para ser considerado estadísticamente significativo. Se utilizó la prueba de T- Student para muestras relacionadas para establecer las diferencias entre los resultados funcionales después de la cirugía. Se diseñaron tablas y gráficos para representar los resultados del estudio.

IV. RESULTADOS

Se evaluaron los efectos funcionales de la placa de compresión en fracturas de húmero proximal donde el total de pacientes del estudio fue de (42), según la dis-

tribución sociodemográfica donde del grupo etario predominante fue el de mayores de 60 años (67%), que corresponde al grupo de adultos mayores. La edad promedio fue de 66,4 años y el sexo femenino fue el más afectado con el 79% de los pacientes.

Tabla I Características demográficas edad y sexo

Variables demográficas		Frecuencia n=42	Porcentaje e %
Grupos etarios	20-40 años	4	10%
	41-60 años	10	24%
	> 60 años	28	67%
Sexo	Masculino	9	21%
	Femenino	33	79%
Total		42	100%

Fuente: Historias clínicas Hospitalarias

Según la tabla II las fracturas de húmero proximal secundarias a traumatismos directos corresponden al (83%), por caídas desde el plano de sustentación (67%), especialmente las de tipo I (19%) y III (81%) de Neer fueron el patrón de lesión más frecuente.

Tabla II. Mecanismo de traumatismo y clasificación de Neer.

Variables clínicas		Frecuencia n=42	Porcentaje %
Mecanismo de traumatismo	Directo	35	83%
	Indirecto	7	17%
Clasificación de Neer	Tipo I	8	19%
	Tipo III	34	81%
Total		42	100%

Fuente: Historias clínicas Hospitalarias

Según la tabla III La escala Constant-Murley demostró el estado funcional del hombro antes de la intervención quirúrgica que era regular 23,81% y malo con el 76,19%, lo cual refleja limitación funcional importante y gran afectación de la calidad de vida de los pacientes. Después del tratamiento con placa de compresión, la evaluación funcional a los 6 meses post-operatorio, se observa una diferencia importante de los resultados, siendo excelentes (90,48%) y buenos (9,52%) en la mayor parte de los pacientes operados, y cero casos (0%)

de resultados regulares y malos, lo cual traduce una mejor calidad de vida para los pacientes y resultados post-operatorios satisfactorios.

Tabla III. Resultados funcionales mediante la Escala de Constant-Murley.

Resultados funcionales		Tipo de tratamiento	
		Pre-operatorio	Post-operatorio*
Resultados al inicio del tratamiento	Excelentes (80 puntos o más)	0 0,00%	38 90,48%
	Buenos (65-79 puntos)	0 0,00%	4 9,52%
	Medios (50-64 puntos)	10 23,81%	0 0,00%
	Malos (< 50 puntos)	32 76,19%	0 0,00%
	Total	42 100,00%	42 100,00%

Fuente: Historias clínicas Hospitalarias

Se evidencia que antes de la cirugía el promedio total de flexión, extensión, abducción y aducción es de 9.70°, 12.50°, 5° y 5° respectivamente, lo que demuestra un grado de afectación severo del rango de movilidad articular. Después de la intervención quirúrgica a los 6 meses post-operatorios ya alcanza rango de movilidad cercanos a los valores normales: flexión 168.40°, extensión (57.02°), abducción (176.9°) y aducción de 48.71°, quiere decir que el tratamiento quirúrgico con placa de compresión mejoró significativamente el rango de movilidad articular del hombro con fractura de húmero proximal. Además, se demuestra que esta diferencia de promedios pre y post-operatorios es estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Tabla IV. Rangos de movimiento pre y post quirúrgicos.

Rango de movimiento	Valor promedio		p-valor
	Pre-operatorio	Post-operatorio*	
Flexión	9,70°	168,40°	0,02
Extensión	12,50°	57,02°	0,001
Abducción	5°	176,9°	0,04
Aducción	5°	48,71°	0,01

Fuente: Historias clínicas Hospitalarias

La prevalencia de complicaciones post-operatorias de la placa de compresión para fracturas de húmero proximal representa el 12% (moderada), distribuidas el 60% por pacientes con dolor persistente, 20% de los casos con inestabilidad residual y el restante 20% con limitación funcional persistente del hombro, similares a las reportadas en otros estudios, observando el 30% de complicaciones post-operatorias.

Tabla V. Complicaciones post-operatorias.

Tipo de complicaciones	Frecuenci a	Porcentaj e
Dolor persistente	3	60%
Inestabilidad residual	1	20%
Limitación funcional persistente	1	20%

V. CONCLUSIONES

Las fracturas de húmero proximal son cada vez más frecuentes especialmente en pacientes de edad avanzada, la fijación óptima de este tipo de fracturas sigue siendo un desafío, debe regirse bajo parámetros como la reducción anatómica, estabilidad mecánica y rango de movimiento temprano, al tiempo que se preserva el suministro de sangre de la cabeza humeral. El grupo etario predominante fue el de adultos mayores, del sexo femenino y el patrón de lesión más frecuente de las fracturas de húmero proximal fueron los traumatismos indirectos, especialmente las de tipo III de Neer.

El tratamiento quirúrgico de las fracturas inestables desplazadas del húmero proximal es controvertido, por la variedad de implantes que existen en el mercado y la amplia gama de técnicas descritas para el manejo de las fracturas es un testimonio de la falta de superioridad de cualquier método. La mayoría de las técnicas se asocian con complicaciones por fallas del implante, osteonecrosis, pseudoartrosis, consolidación viciosa, deterioro del manguito rotador y pinzamiento.

La placa de compresión está premoldeada para el húmero proximal y la inserción de tornillos de bloqueo evita la necesidad de una compresión de placa a hueso, preservando el suministro de sangre a los huesos. Sin embargo, a pesar de todos los beneficios potenciales, se han informado niveles significativos de falla en la reducción y cirugía de revisión con placas de compresión del húmero proximal, particularmente en pacientes mayores de 65 años.

La placa de compresión bloqueada parece ser un dispositivo adecuado para la fijación de las fracturas del húmero proximal, en esta investigación alcanzó buenos puntajes funcionales, proporcionando baja frecuencia de complicaciones post-operatorias y mejorando la calidad de vida del paciente. Por tal motivo se recomienda la placa de compresión como gold estándar para el tratamiento quirúrgico de fracturas de húmero proximal desplazadas porque ofrece excelentes resultados funcionales. No obstante, se necesitan estudios adicionales con cohortes más grandes y seguimientos más largos para definir mejor las indicaciones apropiadas y los resultados esperados de esta tecnología.

Los resultados funcionales se evaluaron solo con la escala Constant-Murley, lo que limita el realizar análisis comparativo con otros estudios que se emplea otras escalas de evaluación funcional, además que la interpretación de los resultados de los estudios en la literatura se ha observado confusiones por la significativa, variabilidad interobservador e intraobservador que se encuentra en el uso de los sistemas de evaluación post-operatoria, tampoco hubo un grupo control de pacientes tratados sin cirugía o con un dispositivo alternativo.

REFERENCIAS

- [1].J. Kralinger et al. "The influence of local bone density on the outcome of one hundred and fifty proximal humeral fractures treated with a locking plate". *J Bone Joint Surg Am*; Vol. 96, no. 12, p.p 1026-1032.. 2014.
- [2].K. Liu, P. Liu, R. Liu, X. Wu. "Advantage of minimally invasive lateral approach relative to conventional deltopectoral approach for treatment of proximal humerus fractures". *Med Sci Monit*. Vol. 21, no.2, pp. 496-504. 2015.
- [3].J Newman M. Kahn, K, Gruson. "Reducing postoperative fracture displacement after locked plating of proximal humerus fractures: current concepts. *Am J Orthop*; Vol. 44, no. 7, p.p 312-320. 2015.
- [4].S. Jung, Shim, H. Kim, J. Lee, H. Lim. "Factors that influence reduction loss in proximal humerus fracture surgery". *J Orthop Trauma*; Vol. 29, no. 6, p.p 276-282. 2015.
- [5].H.Handoll, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. "The Cochrane database of systematic reviews". Vol. 34, no. 11, pp. Cd000434. 2015.
- [6].R. Thorsness, C. English, J. Gross, W. Tyler, I. Voloshin, J.Gorczyca." Proximal humerus fractures with associated axillary artery injury". *J Orthop Trauma*; Vol. 28, no. 11, pp. 659-663. 2014.
- [7].C. Spross, R. Zeledon, V, Zdravkovic, B. Jost,.

- "How bone quality may influence intraoperative and early postoperative problems after angular stable open reduction-internal fixation of proximal humeral fractures". *J Shoulder Elbow Surg*; Vol. 26, no. 9, pp. 1566–1572. 2017.
- [8].A.M Goch, A. Christiano, SR. Konda, P. Leucht, KA. Egol. "Operative repair of proximal humerus fractures in septuagenarians and octogenarians: Does chronological age matter". *Journal of clinical orthopaedics and trauma*; Vol. 8, no. 1, pp. 50-3. 2017.
- [9].Tamimi et al. "Displaced proximal humeral fractures: when is surgery necessary" *Injury*; Vol. 46, no. 10, pp. 1921-9. 2015.
- [10].I. P. Kempf. *Técnicas quirúrgicas en Ortopedia y Traumatología*. 3th edición. Barcelona, España: Diorki Servicios integrales de Edición. 2014.
- [11].V. Kancherla et al. "Management of acute proximal humeral fractures." *J Am Acad Orthop Surg*; Vol. 25, no. 1, pp. 42–52. 2017.
- [12].Rangan et al. "Surgical vs nonsurgical treatment of adults with displaced fractures of the proximal humerus: the PROFHER randomized clinical trial". *JAMA*. Vol. 313, no. 10, pp. 1037-47. 2015.
- [13]. SECOT. *Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Tratado de Técnicas quirúrgicas en Ortopedia y Traumatología*". Capítulo 40: Fracturas de húmero proximal. 3th edición. España: Elsevier-Masson SAS. 2015.
- [14].J. Sales. *Atlas de Osteosíntesis. Fracturas de los hueso largos. Vías de acceso quirúrgico. Extremidad superior*. 2th edición. Elsevier-Masson. 2015.
- [15].R. Mc Rae. *Ortopedia y Fracturas. Fracturas, Exploración y Tratamiento*. 3th edición. España.: Marban, 2014.
- [16].T. Matsumura et al. "Morphologic features of humeral head and glenoid version in the normal glenohumeral joint". *J Shoulder Elbow Surg*; Vol. 23, no. 11, pp. 1724-1730. 2014.
- [17].R. B. Bucholz, cd. *Fractures of the shaft of the tibia*. 4th. edición. España: Edi. MARBAN, 2014.
- [18].M. Müller M. *Manual de Osteosíntesis: Técnicas recomendadas por el Grupo de la AO*. 3ª ed., Berlin, Alemania: Springer-Verlag Ibérica. 2014.