



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

FACTORES ASOCIADOS A LA PÉRDIDA DE LA REDUCCIÓN DE FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL, TRATADAS CON PLACA ANATÓMICA BLOQUEADA DE HÚMERO PROXIMAL EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA, DE ENERO DE 2010 HASTA DICIEMBRE DE 2020.

FACTORS ASSOCIATED WITH THE LOSS OF REDUCTION OF PROXIMAL HUMERUS FRACTURES, TREATED WITH ANATOMICAL LOCKED PROXIMAL HUMERUS PLATE IN THE ORTHOPEDICS AND TRAUMATOLOGY SERVICE OF THE CAYETANO HEREDIA NATIONAL HOSPITAL FROM JANUARY 2010 TO DECEMBER 2020.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

AUTOR

JAIR EDUARDO DE JESUS CRISANTO BARRETO

ASESOR

HERBERT RONALD VILLALOBOS GUSTAVSON

LIMA – PERÚ

2022

RESUMEN

Las fracturas de húmero proximal representan el 45% del total de las fracturas de húmero, además su incidencia sigue aumentando en la población adulta; sin embargo, no existe un consenso de tratamiento en fracturas desplazadas, por lo cual se han estudiado diferentes opciones, siendo una de ellas la fijación con placa anatómica bloqueada. Este es el tratamiento de mayor aceptación, considerado el estándar de oro; no obstante, la tasa de complicaciones es alta, siendo la pérdida de la reducción la más frecuente. El presente proyecto de investigación busca determinar los factores asociados a la pérdida de la reducción de fracturas de húmero proximal, tratadas con placa anatómica bloqueada de húmero proximal en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Nacional Cayetano Heredia, de enero de 2010 hasta diciembre de 2020. Para ello, se plantea un estudio observacional, analítico, de corte transversal y retrospectivo. La muestra estaría conformada por todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente desde el año 2010 hasta el año 2020 que cumplan con los criterios de inclusión, tales como haber sido tratados quirúrgicamente con placa anatómica bloqueada ante fracturas de húmero proximal, tener entre 18 y 65 años, contar con datos radiográficos y reporte operatorio completo y haber sido intervenidos dentro de las dos semanas de ocurrida la fractura. Una vez obtenidas las historias clínicas de los pacientes con CIE 10 S42.2 correspondientes a la muestra, el acceso al sistema de radiografías del hospital y a la base de datos correspondiente, se recopilará la información en Microsoft Excel y se procesará usando el paquete de software estadístico Stata. Para determinar la asociación entre los distintos factores y la pérdida de reducción se usarán las pruebas t de Student y prueba exacta de Fisher (o la prueba Chi 2), considerando un intervalo de 95% de confianza y el valor p correspondiente. Finalmente, para determinar el tipo de asociación de cada factor evaluado, se calculará el OR de las diferentes variables.

Palabras clave: fracturas de húmero proximal, fijación con placa anatómica bloqueada de húmero proximal, factores asociados a pérdida de la reducción.

1. INTRODUCCIÓN

Las fracturas de húmero proximal son las terceras más frecuentes de miembro superior, representando el 14,7% de todas las fracturas de esta región anatómica y el 8,2% de la causa global de urgencias (1). Presentan una prevalencia del 5% aproximadamente, según varios estudios realizados en diferentes países y poblaciones (2). Además, son cada vez más comunes, con un aumento de 2,5 veces en la incidencia durante los últimos 30 años (3).

En su mayoría, son fracturas no desplazadas; en estos casos, el tratamiento conservador es de elección, obteniendo resultados funcionales favorables. Sin embargo, en fracturas desplazadas, en 3 o 4 partes, en huesos de mala calidad ósea y en adultos mayores, el tratamiento no está claramente definido. (4) (5)

Se han estudiado diferentes opciones de tratamiento quirúrgico, siendo la fijación con placa anatómica bloqueada la de mayor uso, convirtiéndose en el estándar de oro en los estudios biomecánicos, pues ha demostrado su capacidad para resistir las cargas fisiológicas (6). No obstante, la tasa de complicaciones sigue siendo alta. En una revisión sistemática de 514 pacientes, se encontró una tasa de complicaciones de 48.8% (7), con tasas de re operaciones de hasta el 30%, siendo las fallas mecánicas del implante la principal causa (8).

En un estudio retrospectivo de un solo centro de 190 pacientes adultos con fracturas de húmero proximal, tratados con una placa bloqueada, entre 2011 y 2014, el resultado primario fue la necesidad de re intervenciones debido al fracaso de la fijación (8).

Al respecto, varios estudios han evaluado diferentes parámetros radiográficos como la calidad ósea, el número de fragmentos óseos, la reducción del calcar, el ángulo cérvico diafisario postoperatorio, entre otros. En un análisis multivariante, se determinó que el aumento de la edad, las fracturas en 4 partes y la alineación en varo del ángulo cérvico diafisario se asociaron significativamente con pérdida de la reducción (9).

Por citar otro ejemplo, en un estudio retrospectivo, se vio que la ausencia de tornillos de calcar y la fijación con desalineación residual en varo (ángulo cabeza-diáfisis $< 120^\circ$) aumentaron el riesgo de fracaso de la fijación (8).

Otro estudio que comparó resultados funcionales post operatorios, determinó que los pacientes de sexo femenino y con fracturas más complejas según la clasificación AO, tuvieron menores puntuaciones en la escala de Constant. Teniendo en cuenta los parámetros radiográficos, se observó que aquellos pacientes con un ángulo cervico diafisario mayor tenían mejores resultados funcionales. (10)

Un estudio actual, realizado en un Hospital de la India, también observó que el sexo femenino, las fracturas en 4 partes y la ausencia de continuidad entre la cabeza y la región metafisaria, se asociaron de forma independiente con una mala función del

hombro y la aparición de complicaciones como pseudoartrosis y necrosis avascular. (11)

Teniendo en cuenta que los parámetros antes mencionados no se lograrán restaurar con la fijación con placa anatómica, la artroplastia total reversa podría ser una opción favorable. Grubhofer et al, observó resultados funcionales favorables según la puntuación de Constant, en pacientes adultos mayores con fracturas complejas de húmero proximal, que fueron tratados con artroplastia total reversa. (12)

En suma, no existe aún consenso sobre el tratamiento de este tipo de fractura y qué factores influyen en la estabilidad mecánica de la fijación, a ello se suman altas tasas de complicaciones y reoperaciones. Esta situación se agrava en un contexto en donde las fracturas de húmero proximal representan la tercera fractura por fragilidad más frecuente en la población adulta mayor.

Asimismo, ante el aumento de la incidencia de fracturas de húmero proximal, han aumentado también los casos de tratamiento quirúrgico con placas anatómicas bloqueadas, por ser el tratamiento preferentemente utilizado en este tipo de fracturas. En ese sentido, este estudio permitiría tener un análisis actualizado de los resultados de dicho tratamiento quirúrgico en cuanto respecta a las complicaciones suscitadas; concretamente, la pérdida de reducción, por ser la complicación post-operatoria más recurrente, de manera que se pueda identificar los factores asociados.

El Centro Especializado de Ortopedia y Traumatología (CETO) del Hospital Nacional Cayetano Heredia es un punto referencial del país con gran afluencia de pacientes, característica que contribuirá a la mayor consistencia de la información. Ello, sumado al escaso número de investigaciones a nivel de nacional y en Latinoamérica, hace propicio un estudio que provea de información científica actualizada a los especialistas.

La identificación de los factores que aumentan el riesgo de pérdida de reducción permitiría evaluar la pertinencia del tratamiento con placa anatómica bloqueada en cada paciente. Esto es de gran relevancia tomando en cuenta que, ante la falta de consenso médico, dicho tratamiento es el prevalente, sin que necesariamente sea el que aporte los mejores resultados en todos los tipos de pacientes.

Tomando en cuenta las justificaciones expuestas alrededor de este proyecto de investigación, cabe destacar que el fin último de este análisis versa sobre mejorar la calidad de vida de los pacientes atendidos por fracturas de húmero proximal. Pues, la pertinencia o no de un tratamiento quirúrgico no depende únicamente de las características del mismo, sino que se encuentra asociada a una serie de factores, que van desde la constitución biológica propia del paciente hasta factores relacionados con la fractura y/o las características de la intervención. En ese sentido, la identificación de los factores asociados a la pérdida de reducción contribuirá a evaluar la pertinencia del tratamiento con placa anatómica bloqueada para el logro de mejores resultados post operatorios en los pacientes.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar los factores asociados a la pérdida de la reducción en fracturas de húmero proximal, tratadas con placas anatómicas bloqueadas, en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Cayetano Heredia, de enero de 2010 hasta diciembre de 2020.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características radiográficas pre y post operatorias que se asocian con la pérdida de la reducción en fracturas de húmero proximal, tratadas con placas anatómicas bloqueadas.
- Evaluar factores sociodemográficos, como la edad y el sexo, asociados a la pérdida de la reducción en fracturas de húmero proximal, tratadas con placas anatómicas bloqueadas.
- Evaluar la calidad ósea como factor asociado a la pérdida de la reducción en fracturas de húmero proximal, tratadas con placas anatómicas bloqueadas.
- Evaluar el número de fragmentos óseos como factor asociado a la pérdida de la reducción en fracturas de húmero proximal tratadas con placas anatómicas bloqueadas.
- Evaluar el ángulo cérico diafisario post operatorio como factor asociado a la pérdida de reducción en fracturas de húmero proximal tratadas con placas anatómicas bloqueadas.
- Evaluar la reducción del calcar como factor asociado a la pérdida de la reducción en fracturas de húmero proximal, tratadas con placas anatómicas bloqueadas.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de Investigación:

- Por intervención del investigador : Observacional.
- Según diseño de análisis y alcance de resultados : Analítico
- Según el periodo de observación : Transversal
- Según la temporalidad : Retrospectivo

Población:

- Pacientes mayores de 18 años con fracturas de húmero proximal que fueron intervenidos quirúrgicamente, a quienes se les realizó una reducción abierta y fijación con placas anatómicas bloqueadas, que fueron atendidos en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Cayetano Heredia, desde enero de 2010 hasta diciembre de 2020.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes de ambos sexos.
- Edad entre los 18 y 65 años.
- Fracturas de húmero proximal tratadas quirúrgicamente con placa anatómica bloqueada.
- Datos radiográficos completos: radiografía preoperatoria, post operatoria inmediata, radiografía a 1 año de la cirugía.
- Pacientes que fueron intervenidos dentro de las 2 semanas de la fractura.
- Pacientes con datos completos en reporte operatorio.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes que no fueron tratados con placa anatómica bloqueada.
- Pacientes en los que se usó algún tipo de injerto óseo.

Muestra:

Todos los pacientes intervenidos quirúrgicamente desde año 2010 hasta el año 2020 que cumplan con los criterios de inclusión.

Definición Operacional de Variables

Tabla 1
Operacionalización de variables

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN
Características del paciente	Sexo	Clasificación teniendo en cuenta características anatómicas y cromosómicas	Nominal	Categoría dicotómica	0= masculino 1=femenino
	Edad	El tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta el momento del estudio.	Ordinal	Categoría dicotómica	0= de 18 a 65 años 1=mayores de 65 años
	Índice de tuberosidad deltoidea	Hace referencia a la calidad ósea local en el húmero proximal	Ordinal	Categoría dicotómica	0= menor de 1.4 1= mayor o igual de 1.4
Características de la fractura	Clasificación radiológica tipo Neer	Se basa en el desplazamiento de fragmentos entre sí.	Nominal	Categoría policotómica	0=Neer tipo 1 1=Neer tipo 2 2=Neer tipo 3 3=Neer tipo 4
	Ángulo del eje del cuello	Es el ángulo creado entre una línea perpendicular al plano anatómico del cuello y el eje de la diáfisis del húmero	Ordinal	Categoría dicotómica	0=menor de 105° (desplazamiento en varo) 1= mayor o igual a 105 ° (desplazamiento en valgo)

Características de la fijación con placa anatómica bloqueada.	Uso de tornillo del calcar	Los tornillos de calcar se definieron como tornillos de 3,5 mm colocados oblicuamente bloqueados en la placa y con sujeción en el cuadrante inferomedial de la cabeza humeral	Nominal	Categoría dicotómica	0=sí 1=no
	Ángulo del eje del cuello	Es el ángulo creado entre una línea perpendicular al plano anatómico del cuello y el eje de la diáfisis del húmero luego de la fijación con placa PHILOS	Ordinal	Categoría policotómica	0=ángulo menor de 130° 1=ángulo entre 130° y 150° 2=ángulo mayor de 150°
	Tipo de abordaje	Incisión por planos que se realiza con el objetivo de llevar a cabo la reducción y fijación de la fractura	Nominal	Categoría dicotómica	0=trasedeltoideo 1=deltopectoral
Pérdida de la reducción		Se definió como el cambio $\geq 10^\circ$ en el eje del cuello o ≥ 5 mm para altura de cabeza humeral.	Nominal	Categoría dicotómica	0=pérdida de la reducción 1=sin pérdida de la reducción

Procedimientos y Técnicas:

Los datos se obtendrán de las historias clínicas, el reporte operatorio, el sistema de radiografías del hospital y la base de datos creada por los residentes y alumnos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Instrumentos

1. Ficha de Recolección de Datos (Anexo N°1) (Ver sección de anexos)

Procedimientos

2. Se solicitará la aprobación del proyecto por parte de las autoridades de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y el Hospital Nacional Cayetano Heredia.
3. Se acudirá al servicio de estadística y se buscará a los pacientes con CIE 10 S42.2.
4. Se solicitarán las historias clínicas de los pacientes, con el objetivo de revisar los reportes operatorios y datos generales de los mismos.
5. Se solicitará el acceso al sistema de radiografías del hospital y a la base de datos creada por los residentes y alumnos de la UPCH.
6. Se llenarán los formularios de recolección con los datos necesarios para el estudio, listados y revisados, para evaluar el control de calidad del llenado.
7. Se recopilará la información en el programa Microsoft Excel 2010.
8. Se sistematizará y codificará la información haciendo uso del paquete de software estadístico Stata.

El instrumento, que será la ficha de recolección de datos, se realizó en base a los objetivos del estudio y la operacionalización de las variables. Los puntos a tratar serán los siguientes:

1. Características de los pacientes: edad, sexo e índice de tuberosidad deltoidea.
2. Características de la fractura: clasificación de Neer, ángulo del eje del cuello.
3. Características de la fijación con placa anatómica bloqueada: Uso de tornillo del calcar, ángulo del eje del cuello, tipo de abordaje.
4. Pérdida de la reducción: pérdida del ángulo del eje del cuello y pérdida de la altura humeral.

Aspectos éticos

El identificador del paciente será el número de historia clínica. De este modo, la base de datos estará anonimizada, con lo cual, se protege la privacidad de los datos personales de los pacientes que serán evaluados.

En línea con lo anterior, el uso de datos de pacientes anonimizados para estudios estadísticos y epidemiológicos no requiere su consentimiento informado específico, ya que se considera una evaluación de la calidad de la atención.

Además el proyecto pasará por el Comité Institucional de Ética en Investigación de la UPCH.

Plan de Análisis:

- Se creará la base de datos en Microsoft Excel.
- Se procederá a limpiar la base de datos con el paquete de software estadístico Stata.
- Se realizará una descripción de las variables del paciente, de la fractura y de la fijación, según los datos obtenidos en el Anexo N°1, mediante el uso de frecuencias y porcentajes.
- Se calculará el índice de tuberosidad deltoidea y el ángulo del eje del cuello del húmero en el estado preoperatorio, post operatorio inmediato y a 1 año de la fijación.
- Se evaluará radiografías post operatorias a 1 año de la fijación, según los criterios de pérdida de la reducción descritos en el Anexo N° 1.
- Se determinará la asociación entre las distintas variables y la pérdida de la reducción en función de las pruebas t de Student (para comparar promedios) y prueba exacta de Fisher o la prueba Chi 2. Se consideró en cada caso el intervalo de confianza al 95 por ciento y el valor p correspondiente.
- Se calculará el OR de las diferentes variables.

La Tabla 2 describe el plan de análisis en cuanto a la información que se necesita para la construcción de los *Odds Ratio* en cada uno de los posibles factores asociados con la pérdida de reducción.

Tabla 2
Esquema de construcción de los Odds Ratio

FACTOR EVALUADO		RESULTADO POST OPERATORIO		ODD RATIO
		Con pérdida de reducción	Sin pérdida de reducción	
Nombre	Valores			
Sexo	Femenino			
	Masculino			
Edad	Mayores de 65 años			
	De 18 a 65 años			
Índice de tuberosidad deltoidea	< 1.4			
	>= 1.4			
Clasificación radiológica tipo Neer	Tipo IV			
	Tipo III			
	Tipo II			
	Tipo I			
Ángulo del eje del cuello preoperatorio	< 105°			
	>= 105°			
Uso del tornillo del calcar	Sí			
	No			
Ángulo del eje del cuello postoperatorio	< 130°			
	Entre 130° y 150°			
	> 150°			
Tipo de abordaje	Trasdeltoideo			
	Deltopectoral			

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Iglesias-Rodríguez S, Domínguez-Prado DM, García-Reza A, et al. Epidemiology of proximal humerus fractures. *J Orthop Surg Res.* 2021; 16:402.
2. Passaretti D, Candela V, Sessa P, Gumina S Epidemiology of proximal humeral fractures: a detailed survey of 711 patients in a metropolitan area. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017; 26:2117–2124.
3. Jia XY, Chen YX, Qiang MF, Zhang K, Li HB, Jiang YC, Zhang YJ. Postoperative evaluation of reduction loss in proximal humeral fractures: a comparison of plain radiographs and computed tomography. *Cirugía ortopédica.* 2017; 9:167–173.
4. Sun Q, Wu X, Wang L, Cai M. The plate fixation strategy of complex proximal humeral fractures. *Int Orthop.* 2020; 44:1785-1795.
5. Spros C, Meester J, Mazzucchelli RA, Puskás GJ, Zdravkovic V, Jost B. Evidence-based algorithm to treat patients with proximal humerus fractures- a prospective study with early clinical and overall performance results. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019; 28:1022-1032.
6. Jung SW, Shim SB, Kim HM, Lee JH, Lim HS. Factores que influyen en la pérdida de reducción en la cirugía de fractura de húmero proximal. *Trauma J Orthop.* 2015; 29: 276-82. doi: 10.1097/BOT.0000000000000252.
7. Sproul RC, Iyengar JJ, Devcic Z, Feeley BT. A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures. *Injury.* 2011; 42:408–413.
8. Oppebøen S, Wikerøy AKB, Fuglesang HFS, Dolatowski FC, Randsborg PH. Calcar screws and adequate reduction reduced the risk of fixation failure in proximal humeral fractures treated with a locking plate: 190 Patients followed for a mean of 3 years. *J Orthop Surg Res.* 2018; 9:197.

9. Bouliane M., Silveira A., AlEidan A., Heinrichs L., Kang S.H., Sheps D.M., Beaupre L. Factors associated with maintaining reduction following locking plate fixation of proximal humerus fractures: A population-based retrospective cohort study. *JSES Int.* 2020; 4:724–729.
10. Ahrend MD, Kühle L, Riedmann S, Bahrs SC, Bahrs C, Ziegler P. Radiographic parameter(s) influencing functional outcomes following angular stable plate fixation of proximal humeral fractures. *Int Orthop.* 2021; 45: 1845–1852.
11. Gavaskar AS, Pattabiraman K, Srinivasan P, Raj RV, Jayakumar B, Rangasamy NK. What factors are associated with poor shoulder function and serious complications after internal fixation of three-part and four-part proximal humerus fracture-dislocations? *Clin Orthop Relat Res.* 2022; 1;480:1566-1573.
12. Grubhofer F, Wieser K, Meyer DC, Catanzaro S, Beeler S, Riede U, Gerber C. Reverse total shoulder arthroplasty for acute head-splitting, 3- and 4-part fractures of the proximal humerus in the elderly. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016; 25:1690–1698.

5. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

5.1. CRONOGRAMA Y ACTIVIDADES

Actividades	2022					
	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Recolección de información	X					
Redacción y revisión	X	X				
Mecanografía y presentación		X				
Recolección de datos			X	X	X	
Tabulación de datos					X	
Análisis e interpretación de datos					X	
Elaboración de informe final						X
Mecanografía y presentación						X

5.2. PRESUPUESTO

Recursos	Materiales	Cantidad	Costo/unidad	Costo total
Bienes	Papel bond A4	1 millar	S/. 20.00	S/. 20.00
	Folders	2 unidades	S/. 0.70	S/. 1.74
	Lápiz	1 caja	S/. 10.00	S/. 10.00
	Archivador	2 archivadores	S/. 7.50	S/. 15.00
	Tablero	2 unidades	S/. 6.50	S/. 13.00
	Otros Bienes	-	-	-
Servicios	Movilidad local	-	-	S/. 200.00
	Telefonía celular	-	-	S/. 60.00
	Fotocopias e impresiones	-	-	S/. 200.00
Honorarios del personal	Estadístico	-	S/. 1000.00	S/. 1000.00
	Recolector de datos	-	S/. 300.00	S/. 300.00
	Digitador	1 mes	S/. 200.00	S/. 200.00
Total				S/. 2 200.00

Este estudio será financiado por el investigador, evitando así algún costo económico a la institución hospitalaria.

6. ANEXOS

Ficha de recolección de datos Anexo 1		
CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS ASOCIADAS A LA PÉRDIDA DE LA REDUCCIÓN DE FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL TRATADAS CON PLACA ANATÓMICA BLOQUEADA EN EL SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DEL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA DE ENERO DEL 2010 A DICIEMBRE DEL 2020		
Características del paciente	Sexo	Masculino Femenino
	Edad	Entre 18 y 65 años Mayor de 65 años
	Índice de tuberosidad del deltoidea	Menor de 1.4 Mayor o igual a 1.4
Características de la fractura	Ángulo del eje del cuello	Menor de 105° Mayor de 180°
	Clasificación Neer	Tipo I Tipo II Tipo III Tipo IV
Características de la fijación	Uso de tornillo calcar	Sí No
	Ángulo del eje del cuello post fijación	Menor de 130° Entre 130° y 150° Mayor de 150°
Pérdida de la reducción	Pérdida del ángulo del eje del cuello post fijación	Mayor de 10° Menor de 10°
	Pérdida de altura de la cabeza humeral	Mayor de 5 mm Menos de 5 mm