

“CARACTERIZACIÓN DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL Y  
FUNCIONALIDAD DE LOS ADULTOS MAYORES EN EL HOSPITAL  
GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERÍODO DE JUNIO 2017 A JUNIO  
2018.”  
2019

Dr. ALEJANDRA  
GONZÁLEZ LOMELÍ.



Universidad Autónoma de Querétaro

“CARACTERIZACIÓN DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO  
PROXIMAL Y FUNCIONALIDAD DE LOS ADULTOS  
MAYORES EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN  
EL PERÍODO DE JUNIO 2017 A JUNIO 2018.”

Que como parte de los requisitos para obtener la titulación en la  
Especialidad en Traumatología y Ortopedia.

Presenta:

Dr. Alejandra González Lomelí.

Dirigido por:

Dr. Jorge Nieves Silva.

Querétaro, Qro. a 10 de Enero de 2020



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
FACULTAD DE MEDICINA

“CARACTERIZACIÓN DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL Y  
FUNCIONALIDAD DE LOS ADULTOS MAYORES EN EL HOSPITAL GENERAL DE  
QUERÉTARO EN EL PERÍODO DE JUNIO 2017 A JUNIO 2018.”

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener la Titulación en la especialidad de  
Traumatología y Ortopedia

**Presenta:**

Médico General Alejandra González Lomelí.  
Med. Esp. En Traumatología y Ortopedia

**Dirigido por:**

Med. Esp. Jorge Nieves Silva

**SINODALES**

Med. Esp. Jorge Nieves Silva  
Presidente

Firma

Med. Esp. José Tovar López  
Secretario

Firma

MSP. Arturo García Balderas  
Vocal Vocal

Firma

Med. Esp. Guillermo Antonio Lazcano Botello  
Suplente

Firma

Med. Esp. José Manuel Grimaldo Téllez  
Suplente

Firma

\_\_\_\_\_  
Dra. Guadalupe Zaldivar Lelo de Larrea  
Director de la Facultad

\_\_\_\_\_  
Dra. Ma. Guadalupe Flavia Lorca Piña  
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario  
Querétaro, Qro  
Enero 2020  
México



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

Especialidad de Traumatología y Ortopedia

“CARACTERIZACIÓN DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL Y  
FUNCIONALIDAD DE LOS ADULTOS MAYORES EN EL HOSPITAL GENERAL DE  
QUERÉTARO EN EL PERÍODO DE JUNIO 2017 A JUNIO 2018.”

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la  
Especialidad en Ortopedia y Traumatología.

**Presenta:**

Médico General Alejandra González Lomelí.

**Dirigido por:**

Médico Especialista Jorge Nieves Silva

Nombre del sinodal: Med. Esp. Jorge Nieves Silva  
Presidente

Nombre del Sinodal: Med. Esp. José Tovar López  
Secretario

Nombre del Sinodal: MSP. Arturo García Balderas  
Vocal

Nombre del Sinodal: Med. Esp. Guillermo Antonio Lazcano Botello  
Suplente

Nombre del Sinodal: Med. Esp. José Manuel Grimaldo Téllez  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Fecha de aprobación por el Consejo Universitario (febrero 2019).  
México.

## **1.- TITULO**

CARACTERIZACIÓN DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL Y FUNCIONALIDAD DE LOS ADULTOS MAYORES EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO EN EL PERÍODO DE JUNIO 2017 A JUNIO 2018

## RESUMEN

**Antecedentes:** Las fracturas en general en la población adulta mayor a  $\geq 50$  años son un problema de salud pública de alto impacto en los costos. En la actualidad se estima que en 1 de cada 3 fracturas pertenecen a humero proximal en pacientes que superan los 60 años.

**Objetivo:** Describir la caracterización de las fracturas de húmero proximal en pacientes mayores de 60 años y su relación con la evaluación funcional a quienes se les realizó tratamiento conservador o quirúrgico, en el servicio de Traumatología y Ortopedia en el Hospital General de Querétaro en el período comprendido de Junio 2017 a Junio 2018.

**Material y Métodos:** se presenta un estudio descriptivo, transversal, con un seguimiento de 12 meses de pacientes mayores de 60 años con diagnóstico de fractura de húmero proximal con manejo conservador y quirúrgico; en el periodo comprendido de junio de 2017 a junio de 2018. Se seleccionaron 26 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, se perdieron 11 pacientes por no cubrir los criterios de inclusión, con una edad promedio de 73.07 años  $\pm 7.14$ , con un rango de edad entre 60 y 84 años,  $n=4$  (15.3%) hombres y  $n=22$  (84.6%) mujeres, a los cuales se les realizó la escala de CONSTANT.

**Resultados:** se presentaron fracturas de 3 y 4 partes de acuerdo a la clasificación de Neer en 16 (60.0%) y 10 (40.0%) respectivamente, la extremidad afectada con mayor frecuencia fue el hombro izquierdo con 14 (56.0%), la caída axial fue la principal causa de estas lesiones con 22 (88.0%) de los sujetos. El tratamiento quirúrgico se aplicó a 24 casos (92%); la desaparición del trazo de fractura se observó en 24 (92.0%) de los pacientes. El análisis funcional de acuerdo a la escala de Constant por edad (ancianos vs. superancianos), mostró una tendencia clínica, donde los sujetos de mayor edad reportaron una media de  $63 \pm 14.34$  unidades vs. de  $72.05 \pm 17.42$  los ancianos ( $p: 0.204$ ). De acuerdo con el tipo de implante, de los 24 pacientes que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico 10 (38.4%) obtuvo una evaluación excelente; de los cuales 5 pacientes recibieron placa de bloqueo y 5 clavo centromedular. y finalmente 2 (8%) pacientes tuvieron evaluaciones funcionales no satisfactorias o mala donde 1 (4.3%) recibió agujas percutáneas y 1 (4.3%) por placa de bloqueo ( $P: 0.002$ ).

**Discusión:** La incidencia en la población fue de 5 mujeres vs 1 hombre mayores de 60 años, a diferencia de lo reportado por la literatura que describe una proporción de 3 mujeres por 1 hombre, la principal etiología de la fractura de humero proximal en mayores de 60 años es la caída axial, lo que concuerda con lo descrito por la literatura, así mismo la edad de los pacientes se correlacionó de forma negativa con la escala de Constant de forma independiente al tipo de tratamiento utilizado entre conservador y quirúrgico, se observó deterioro en la capacidad funcional a medida que envejecían los pacientes, sin embargo esta tendencia no fue significativa ( $p: 0.204$ ). De acuerdo a los datos de Gómez-Mont y cols. se encontró que el tratamiento conservador en apariencia era efectivo para los pacientes, sin embargo, durante el seguimiento reportaron hallazgos relacionados a osteonecrosis y disminución en la funcionalidad y calidad de vida, lo que concuerda con nuestros datos y la decisión en el manejo mediante la intervención quirúrgica en el 92% de los pacientes. De los 2 (8%) pacientes que se decidió no someter a

intervención quirúrgica, la media de funcionalidad de acuerdo a la escala de CONSTANT fue de  $44.5 \pm 10.60$  vs  $71.0 \pm 15.63$  con tratamiento quirúrgico, aunque el análisis sea significativo sería un error considerarlo así por la baja prevalencia de casos en tratamiento conservador. En la evaluación funcional de acuerdo a tipo de implante los resultados son similares a lo descrito en la literatura ya que en fracturas de 3 y 4 partes se recomienda la intervención quirúrgica, con una alta efectividad con ambos tipos de implantes, además se menciona que todo dependerá de la situación clínica de cada paciente y de la habilidad del cirujano para evitar la pérdida innecesaria de tejido que pueda condicionar la pérdida de la funcionalidad. Las variables como tipo de tratamiento, implantes utilizados y funcionalidad no reportaron significancias estadísticas al analizar las proporciones.

**Conclusión:** Las fracturas de humero proximal ocupan el tercer lugar en fracturas en adultos mayores y la principal causa es la caída axial, la intervención quirúrgica en esta población es controversial al ser pacientes pluripatológicos, sin embargo la literatura describe que en pacientes con fracturas de 3 y 4 partes, la mejor opción terapéutica es la cirugía ya que esta intervención permite fijar el hueso y optimiza los tiempos de consolidación de la fractura, en cuanto al tipo de implante, las placas de bloqueo y el clavo centromedular son una buena opción terapéutica con excelentes resultados en la escala de funcionalidad. De acuerdo a la experiencia en la evolución de los pacientes del Hospital Querétaro el 92% de los pacientes presentó una consolidación completa de la fractura de húmero proximal, el 36% de los pacientes presentaron una funcionalidad excelente, 24% buena, 28% media y 12% mala de acuerdo con la Escala de Constant.

Palabras clave: población adulta mayor, fractura de humero proximal, Escala de Constant, Tratamiento quirúrgico y Tratamiento conservador.

## SUMMARY

**Background:** Fractures are a public health problem with a high impact on costs in the adult population over  $\geq 50$  years. At present, it is estimated that in 1 of every 3 fractures they belong to the proximal humerus in patients over 60 years.

**Objective:** Describe the characterization of proximal humerus fractures in patients over 60 years of age and its relationship with the functional evaluation of those who underwent conservative or surgical treatment, in the Traumatology and Orthopedics service at the General Hospital of Querétaro in the period from June 2017 to June 2018.

**Material and Methods:** A descriptive, cross-sectional study is presented, with a 12-month follow-up of patients older than 60 years with a diagnosis of proximal humerus fracture with conservative and surgical management; in the period from June 2017 to June 2018. 26 patients who met the inclusion criteria were selected, 11 patients were lost due to not meeting the inclusion criteria, with a mean age of  $73.07 \pm 7.14$  years, with a range between 60 and 84 years old,  $n=4$  (15.3%) men and  $n=22$  (84.6%) women, to whom the CONSTANT scale was performed.

**Results:** 3 and 4 part fractures were presented in 16 (60.0%) and 10 (40.0%) respectively, the most frequently affected limb was the left shoulder with 14 (56.0%), axial fall was the main cause of these injuries with 22 (88.0%) of the subjects. Surgical treatment was applied to 24 cases (92%); the disappearance of the fracture line was observed in 24 (92.0%) of the patients. The functional analysis according to the Constant scale by age (elderly vs. elderly), showed a clinical trend, where the older subjects reported a mean of  $63 \pm 14.34$  units vs. of  $72.05 \pm 17.42$  the elderly ( $p: 0.204$ ). According to the type of implant, of the 24 patients who underwent surgical treatment, 10 (38.4%) obtained an excellent evaluation; of which 5 patients received a locking plate and 5 a centromedullary nail. and finally 2 (8%) patients had unsatisfactory or poor functional evaluations where 1 (4.3%) received percutaneous needles and 1 (4.3%) received a locking plate ( $P: 0.002$ ).

**Discussion:** The incidence in the population was 5 women vs 1 man over 60 years of age, in contrast to that reported in the literature that describes a ratio of 3 women to 1 man, the main etiology of proximal humerus fracture in people over 60 years of age is the axial fall, which is consistent with what is described in the literature, likewise the age of the patients was negatively correlated with the Constant scale regardless of the type of treatment used between conservative and surgical, deterioration in the functional capacity as patients aged, however this trend was not significant ( $p: 0.204$ ). According to the data of Gómez-Mont et al. It was found that conservative treatment was apparently effective for the patients, however, during follow-up they reported findings related to osteonecrosis; which agrees with our data and the decision in management through surgical intervention in 92% of patients. Of the 2 (8%) patients who decided not to undergo surgical intervention, the mean functionality according to the CONSTANT scale was  $44.5 \pm 10.60$  vs  $71.0 \pm 15.63$  with surgical treatment, although the analysis is significant, it would be an error to consider it thus due to the low prevalence of cases under conservative treatment. In the functional evaluation according to the type of implant, the results are similar to that described in

the literature, since surgical intervention is recommended in 3 and 4-part fractures, with high effectiveness with both types of implants, and it is also mentioned that all It will depend on the clinical situation of each patient and the ability of the surgeon to avoid the unnecessary loss of tissue that may condition the loss of functionality. The variables such as type of treatment, implants used and functionality did not report statistical significance when analyzing the proportions.

**Conclusion:** Proximal humerus fractures occupy the third place in fractures in older adults and the main cause is axial fall, surgical intervention in this population is controversial as they are multi-pathological patients, however the literature describes that in patients with fractures of 3 and 4 parts, the best therapeutic option is surgery since this intervention allows to fix the bone and optimizes the fracture healing times, regarding the type of implant, the locking plates and the centromedullary nail are a good therapeutic option with excellent results on the scale of functionality. According to the experience in the evolution of the patients at Hospital Querétaro, 92% of the patients presented complete consolidation of the proximal humerus fracture, 36% of the patients presented excellent functionality, 24% good, 28% average and 12% bad.

Key words: elderly, próximal humerus fracture, Costant scale, surgery and conservative treatment.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres y a mi esposo.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

## **RECONOCIMIENTOS**

A todos los ortopedistas guías de mi formación como especialista.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

## INDICE

RESUMEN .....	ii
SUMMARY.....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	vi
RECONOCIMIENTOS .....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. ANTECEDENTES.....	6
III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	7
Factores de riesgo. ....	7
Mecanismo de lesión. ....	7
Clasificaciones. ....	8
Tratamiento.....	10
IV. OBJETIVOS.....	24
IV.1 Objetivo general .....	24
IV.2 Objetivos específicos.....	24
V. MATERIAL Y MÉTODOS.....	25
V.1 Tipo de investigación.....	25
V.2 Población o unidad de análisis.....	25
V.3 Muestra y tipo de la muestra.....	25
Definición de las unidades de observación.....	25

V.3.1 Criterios de selección.....	26
Criterios de inclusión.....	26
Criterios de exclusión.....	26
Criterios de eliminación.....	26
V.3.2 Definición de variables y unidades de medida.....	27
V.4 Técnicas e instrumentos.....	29
Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.....	29
V.5 Procedimientos.....	29
V.5.1 Análisis Estadístico.....	30
V.5.2 Consideraciones éticas.....	30
RESULTADOS.....	31
DISCUSIÓN.....	37
CONCLUSIÓN.....	40
4. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
4.1 RECURSOS HUMANOS.....	46
4.2 RECURSOS MATERIALES.....	46
4.3 PRESUPUESTO.....	47
4.4 DIFUSIÓN.....	47

5. DATOS DE IDENTIFICACIÓN.....	49
5.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES.....	49
5.2 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	50
6. FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL Y DE LOS INVESTIGADORES ASOCIADOS.....	51
7.- ANEXOS.....	52
7.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	52
X1.1 Hoja de recolección de datos.....	52
XI.2 Instrumentos (cuando proceda).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
COSNTANT SCORE.....	53
INDICE DE ILUSTRACIONES.	
Ilustración 1. Intervalo del rotador.....	8
Ilustración 2. Categoría de fractura de humero de Neer.....	9
Ilustración 3. Clasificación de fractura proximal de humero.....	10
Ilustración 4. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de 3 partes en valgo en los ancianos. .....	17
Ilustración 5. Fractura dislocada.....	18
Ilustración 6. Fractura de humero proximal separada en 3 partes.....	19

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Datos descriptivos de la causa de lesión, tipo de tratamiento, tipo de implante y evaluación funcional en relación con el sexo de los pacientes con fractura de húmero proximal del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro. ...	32
Tabla 2. Relación entre el tipo de tratamiento y la funcionalidad de acuerdo a la escala de CONSTANT en pacientes con fractura de humero proximal en el Hospital de Querétaro de junio 2017 a junio 2018. ....	33
Tabla 3. Relación entre el tipo de implante y la funcionalidad de acuerdo a la escala de CONSTANT en pacientes con fractura de humero en el Hospital de Querétaro de junio 2017 a junio 2018. ....	33
Tabla 4. Relación de la población en función del grupo etario, con el sexo, causa de la lesión y clasificación de la fractura en pacientes con fractura de humero proximal en Hospital de Querétaro de junio de 2017 a junio 2018. ....	34
Tabla 5. Relación de la población en función de la clasificación de anciano y super anciano, evaluación de la funcionalidad, y consolidación de la fractura en pacientes con fractura de humero proximal en Hospital de Querétaro de junio de 2017 a junio 2018. ....	35
Tabla 6. Relación del grupo etario con la escala de Constant en pacientes con fractura de humero proximal en el Hospital de Querétaro. ....	36
Figura 1. Distribución de la población de acuerdo con el sexo con diagnóstico de fractura de húmero proximal del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro. ....	31
Figura 2. Correlación entre la evaluación funcional y la edad de los sujetos con diagnóstico de fractura de húmero proximal del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro. ....	36
Figura 3. Análisis de funcionalidad de acuerdo con la escala de Constant entre los pacientes atendidos con técnicas quirúrgicas vs. tratamiento conservador. ....	38

## I. INTRODUCCIÓN

Las fracturas de húmero proximal representan aproximadamente el 6% de todas las fracturas en el adulto (C. M. Court-Brown & Caesar, 2006; Handoll et al., 2015), siendo así las segundas más comunes de la extremidad superior y las terceras más comunes de todas las fracturas, después de las de cadera y radio distal, en personas mayores de 65 años de edad (Nho et al., 2007). Su incidencia aumenta rápidamente con la edad y las mujeres son afectadas tres veces más a menudo que los hombres. Muchos pacientes que sufren una fractura de humero proximal son pacientes de la tercera edad y sus huesos son osteoporóticos (Hhg & Brorson, 2015), (C. Court-Brown et al., 2002). Court-Brown en 2002 encontró que el 87% de estas fracturas en adultos resultaron de caídas de su propia altura. La mayoría de las fracturas de húmero proximal son fracturas cerradas en las que la piel que las cubre permanece intacta. La clasificación más utilizada para las fracturas de hombro es la de Neer (Handoll et al., 2015).

Aunque la abrumadora mayoría de las fracturas de húmero proximal se presentan no desplazadas o, mínimamente desplazadas y se pueden tratar con inmovilización con cabestrillo o inmovilizador de hombro y terapia física, aproximadamente el 20% de las fracturas de humero proximal con desplazamiento se pueden beneficiar del tratamiento quirúrgico (Nho et al., 2007). Se han descrito muchas técnicas quirúrgicas, sin embargo, ninguna se considera el estándar de atención y cuidados (Nho et al., 2007).

La evidencia y las recomendaciones expresadas en las guías internacionales para el manejo de las fracturas complejas de húmero proximal en adultos mayores se encuentran bien establecidas, sin embargo; las opciones terapéuticas de nuestros pacientes en el Hospital General de Querétaro se encuentran reducidas por la presencia de comorbilidades en los pacientes, contraindicaciones médicas para los procedimientos anestésicos y quirúrgicos, y por aspectos sociales y económicos.

Al evaluar la funcionalidad y evolución clínica de los pacientes contaremos con una herramienta más en la toma de decisiones para el manejo de los pacientes de nuestro universo.

## II. ANTECEDENTES

Los estudios epidemiológicos clasifican la fractura humeral como la séptima más frecuente en el cuerpo humano, y la fractura de la porción más proximal corresponde aproximadamente al 80% de las fracturas de húmero. Su incidencia es de 63-73 casos por 100,000 habitantes, predominantemente en los ancianos. Se estima que alrededor del 80% de los individuos con este tipo de fractura tienen más de 60 años y es más común en las mujeres, en una proporción de tres mujeres para cada hombre (Cortes de Oliveira et al., 2015).

La incidencia de las fracturas de húmero proximal ha incrementado en los últimos 40 años tanto en Europa como en Estados Unidos, y se encuentran entre las fracturas que más frecuentemente se les presentan a los cirujanos ortopedistas. Predominan en los pacientes mayores y se asocian a osteoporosis. La evidencia epidemiológica reciente muestra que la incidencia aumenta particularmente en mujeres mayores de 80 años; este grupo de pacientes, que representa el sector creciente de la población del Reino Unido ha sido denominado como “super-anciano” (*super-elderly*) y los resultados que muestran en la cohorte son diferentes que aquellos en los pacientes más jóvenes (65 a 79 años de edad ) debido a que son mayormente frágiles (Clement et al., 2014).

Las fracturas de húmero proximal causan una morbilidad sustancial entre las personas mayores, así como un costo sustancial en el uso de los recursos sanitarios (Launonen et al., 2015).

### III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### Factores de riesgo.

El riesgo de presentar una fractura en un paciente con osteoporosis aumenta de 1.5 a 9 veces. El sitio más común de presentación de fracturas en huesos osteoporóticos es la columna vertebral, seguido por la cadera, el antebrazo y el húmero proximal. Entre estos sitios, la fractura de húmero proximal ha aumentado en un número de 3 en pacientes mayores de 30 años. El riesgo de fractura comienza a aumentar linealmente como la edad de la población y la historia de fractura previa en cualquier sitio es considerado un importante factor de riesgo para fracturas. Especialmente, la fractura de húmero proximal puede ser considerada un importante factor pronóstico para la fractura de cadera, ya que la incidencia de fractura de cadera aumenta 6 veces en el primer año posterior a la fractura de húmero proximal. (Kim et al., 2016).

La osteoporosis es uno de los factores de riesgo, incluyendo la edad, la reducción anatómica y la restauración del soporte cortical medial para fracaso quirúrgico en húmero proximal (Kim et al., 2016).

#### Mecanismo de lesión.

Los principales mecanismos de lesión para este tipo de fractura son las caídas desde su propia altura sobre la mano extendida con el codo sobre el suelo en rotación externa asociada a abducción del hombro, o por traumatismo directo en el lado lateral del hombro. Algunos estudios han mostrado que además de la baja densidad ósea, otros factores como niveles bajos de actividad física, disminución de la agudeza visual e historia de caídas previas justifican la alta incidencia en los ancianos. En los pacientes más jóvenes, las fracturas de húmero proximal tienen características clínicas y epidemiológicas distintas y son generalmente causadas por traumas de alta energía, como los accidentes de tráfico (Cortes de Oliveira et al., 2015).

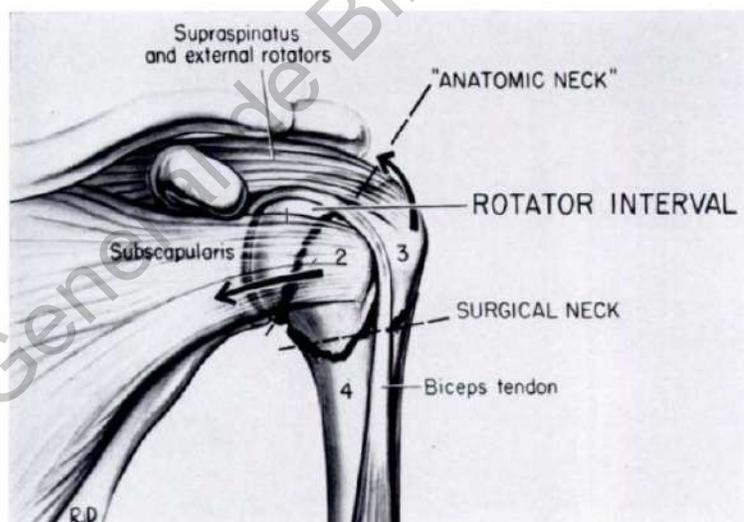
La morbilidad asociada con este tipo de lesión es significativa, con un rango de incapacidad funcional de 2 a 3 meses. Cortes de Oliveira reportó un predominio de mujeres sobre hombres (59,77% vs. 40,23%), un resultado similar también se encontró en la revisión

de Court-Brown and Caesar en 2002, con 337 pacientes con fractura proximal de húmero incluidos en el estudio, 70% del género femenino. La edad media de los pacientes incluidos en ese estudio fue de 65.2 años para las mujeres y 47.4 años para los hombres. En comparación con las mujeres de entre 40-44 años, el riesgo de fractura de humero proximal aumentó cinco veces en el grupo de edad de 60-64 años, un hecho explicado por la asociación de osteoporosis (Cortes de Oliveira et al., 2015).

### Clasificaciones.

Neer consideró potencialmente cuatro segmentos del húmero proximal el segmento articular, la tuberosidad mayor, la tuberosidad menor y la diáfisis humeral. Estos pueden verse afectados por una línea de fractura, pero solo se consideran como una de las “partes” si se encuentran desplazados más de un centímetro o 45° de angulación entre cada uno.

### **Ilustración 1. Intervalo del rotador.**

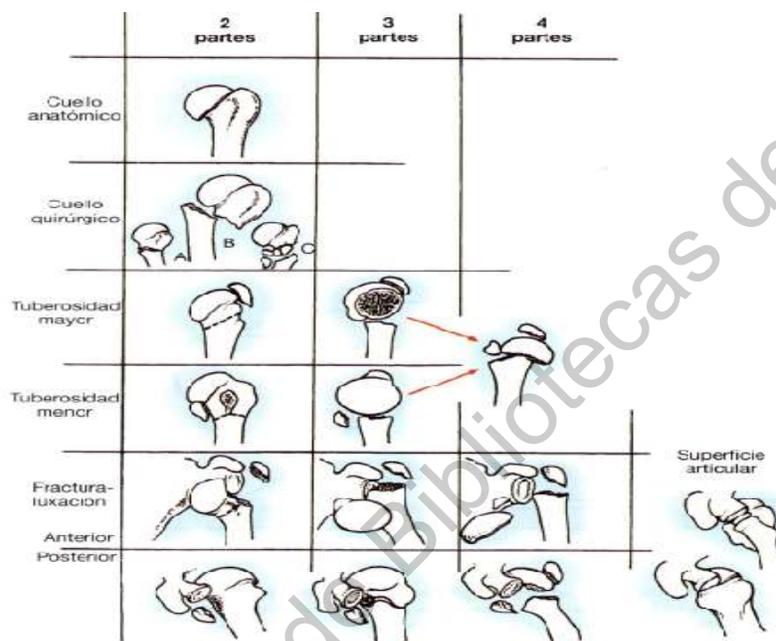


Drawing illustrating the rotator interval, a ligamentous area between the tendons of the supraspinatus and subscapularis, and the four major fragments of proximal humeral fractures: (1) head, (2) lesser tuberosity, (3) greater tuberosity, and (4) shaft. Retraction of both tuberosities tears the rotator interval and involves both the surgical-neck and anatomical-neck levels.

Las fracturas independientemente del número de líneas de fractura presentes, aquellas que ninguno de los segmentos cumpliera con los criterios de desplazamiento respecto uno del otro fue considerada “no desplazadas” y categorizadas como fracturas de una sola parte. Otras categorías de

Neer, fracturas de dos partes, tres y cuatro partes, implican el desplazamiento de alguno o de todos los segmentos –fragmentos-. Cada uno de estos tipos de fractura puede estar potencialmente asociado con una luxación anterior o posterior de la cabeza humeral(Handoll et al., 2015; Neer, 1970a).

**Ilustración 2. Categoría de fractura de humero de Neer.**



En cada uno de los patrones en dos partes, el segmento nombrado es el desplazado. Las fracturas en dos partes del cuello quirúrgico son impactadas y conminutas. Los tres patrones tienen desplazamiento del segmento diafisario y la tuberosidad desplazada marca el tipo de la fractura en tres partes. En el patrón en cuatro partes, todos los segmentos se desplazan. Las fracturas-luxaciones se identifican según la posición anterior o posterior del segmento articular. Los defectos de la superficie articular de gran tamaño requieren un reconocimiento individual. (Neer, 1970a).

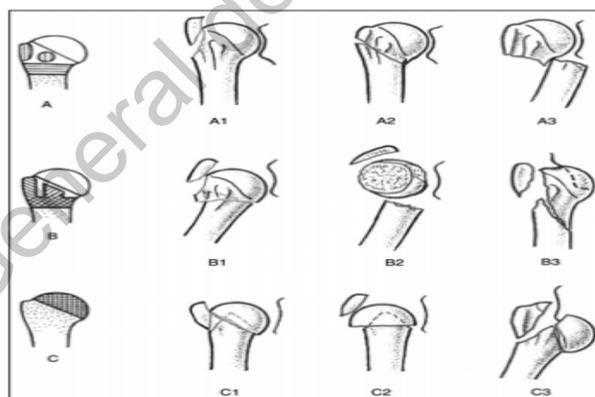
En la presentación inicial, puede ser difícil definir el patrón exacto de la fractura incluso con imágenes sofisticadas. En cualquier evento, esto puede no relacionarse con la medida en que la vascularidad (suministro sanguíneo) de la cabeza humeral esté comprometida. La vascularidad del húmero proximal es un foco secundario de otro sistema

de clasificación ampliamente utilizado, el sistema de clasificación AO (Müller et al., 1991) que se actualizó conjuntamente con el sistema de clasificación OTA en 2007 (Marsh, JL, Slongo, Theddy, F, Sott, Broderick, Creevey, William, 2007).

Se divide en tres tipos principales (A, B y C) que a su vez se dividen en tres grupos, cada uno con tres subgrupos. Las fracturas tipo A son extra-articulares, unifocales, con suministro vascular intacto. Las tipo B son extra-articulares, bifocales, con posible compromiso vascular; y las fracturas tipo C son articulares, con una alta probabilidad de compromiso vascular (Handoll et al., 2015)(Robinson et al., 2007).

La mayoría de las fracturas proximales del húmero no están desplazadas o mínimamente desplazadas (Handoll et al., 2015; Nho et al., 2007). La estimación de Neer fue que aproximadamente el 85% de todas las fracturas proximales son no desplazadas, es decir, no desplazadas más de un centímetro o anguladas por más de 45° (Handoll et al., 2015)(Koval et al., 1997).

**Ilustración 3. Clasificación de fractura proximal de humero.**



**Tratamiento.**

El objetivo del tratamiento para las fracturas de humero proximal es la restauración de un hombro indoloro con un resultado funcional satisfactorio para el paciente. Las fracturas no desplazadas y las fracturas con mínimo desplazamiento y con adecuada estabilidad

resultan frecuentemente exitosas con tratamiento conservador. (Konrad et al., 2008). En contraste, el manejo de las fracturas desplazadas e inestables sigue siendo controvertido.

Resulta desafiante establecer una clasificación objetiva y pronóstica de las fracturas de húmero debido a la diversidad de los patrones de fractura que existen. (Vachtsevanos et al., 2014). El manejo no quirúrgico se ha asociado con buenos resultados funcionales en fracturas estables, mínimamente desplazadas y algunos tipos de fracturas desplazadas. Las indicaciones absolutas para el tratamiento quirúrgico son infrecuentes, algunas de ellas son la multifragmentación, fracturas de la cabeza humeral, luxaciones asociadas a la fractura de humero proximal, así como las asociadas a lesión neurovascular.

El Constante incremento en las opciones quirúrgicas, el grupo de opciones reconstructivas y de reemplazo ha aumentado las indicaciones para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de humero proximal complejas (Vachtsevanos et al., 2014). En un intento por proporcionar el mejor tratamiento posible a cada individuo; se ha vuelto más complejo tomar la decisión del manejo abordando con éxito la configuración de la fractura, comorbilidades y expectativas funcionales de cada paciente (Vachtsevanos et al., 2014).

Aproximadamente el 20% de los pacientes, con presencia de fracturas más severas de húmero proximal según la clasificación de Neer, puede beneficiarse de la cirugía. Por lo tanto, la mayoría de las fracturas humerales proximales se tratan de forma no quirúrgica. A pesar de esto, la mayoría de los informes sobre los resultados de tales fracturas se centra en el tratamiento quirúrgico. Hay escasez de literatura informando el resultado del manejo conservador de fracturas humerales proximales en los ancianos (Clement et al., 2014).

El manejo de estas fracturas depende del estado vascular, de la calidad del hueso, patrón de la fractura, grado de conminución y factores individuales de cada paciente. El manejo no quirúrgico es preferido en los pacientes ancianos y en aquellos con comorbilidades mayores y para fracturas no desplazadas. Sin embargo, el tratamiento de estas fracturas con el método no quirúrgico requiere un alto nivel de cumplimiento por parte del paciente y es

asociado a complicaciones como rigidez del hombro y la osteodistrofia de Südeck. (Narayanan & Balasubramanian, 2018).

La mayoría de los pacientes con estas lesiones recuperarán un hombro funcional sin cirugía. La cirugía solo debe considerarse en aproximadamente el 20% de los pacientes, porque requieren una mejor función de hombro o porque son fracturas más complejas. Una gama Constantemente expansiva de opciones reconstructivas se encuentra disponible para tratar estas lesiones, cada una con sus ventajas y desventajas (Murray et al., 2011).

Hay una tendencia a centrarse en la configuración de la fractura al decidir sobre el método de tratamiento. Es importante además apreciar la “personalidad” de la fractura. La toma de decisiones está influenciada por factores subyacentes del paciente como: tiempo de evolución la lesión, limitaciones previas del paciente, expectativas del tratamiento. El tratamiento quirúrgico rara vez se indica en los ancianos mayores de 85 años, en aquellos con deterioro cognitivo, en paciente con una extremidad no funcional o severa comorbilidad médica. La obtención de malos resultados y un elevado riesgo de complicaciones se encuentran asociados a osteoporosis severa, tabaquismo, drogas y abuso de alcohol, diabetes mellitus, artritis reumatoide, inmunocompromiso -incluyendo medicación con esteroides- y concurrencia de neoplasia. El cirujano tratante puede influir en el resultado a través de la elección del tratamiento y su experiencia técnica (Murray et al., 2011).

Hay una cultura limitada pero creciente de referencia de los pacientes a un tercero especializado, que debe considerarse para lesiones más complejas o en caso de que el cirujano tratante no maneja estas fracturas regularmente (Murray et al., 2011).

No hay una clasificación de fracturas completamente satisfactoria que sirva como guía en la decisión para el tratamiento moderno y para predecir el resultado. La clasificación de Neer, aunque es la más ampliamente utilizada, tiene poca confiabilidad inter-observadores. Este sistema anatómico se basa en el grado de afectación y desplazamiento de los cuatro segmentos principales de la fractura en radiografías simples o en el operatorio. No incluye algunos de los tipos de fractura descritos más recientemente, lo cual, puede tener un

pronóstico más acertado. Estas incluyen, fracturas impactadas en valgo, fracturas impactadas en varo, los diversos subtipos de desplazamiento en las fracturas-luxaciones, y aquellas con afectación parcialmente articular debido a un fragmento de la tuberosidad mayor desplazado con involucro de la superficie articular. Aun cuando se han descritos clasificaciones más detalladas, ninguna ha ganado el nivel de aceptación de la clasificación de Neer.

La mayoría de las fracturas de húmero proximal tienen una configuración estable y sanan de manera funcional con un tratamiento no quirúrgico. Este tratamiento debe utilizarse en fracturas de Neer de una parte que afectan el cuello del húmero, fracturas de una parte de tuberosidad mayor o menor, y en las fracturas de dos partes del cuello quirúrgico con angulación mínima de la cabeza humeral. Las fracturas de dos, tres o cuatro partes de Neer con una angulación o desplazamiento menos severo en varo o valgo de la cabeza humeral respecto a la diáfisis (Desplazamiento menor de  $30^\circ$  del eje de inclinación normal de  $130^\circ$ ), pero con contacto residual de la cortical con la diáfisis, también pueden recuperar una buena función después del tratamiento no quirúrgico. El 20% restante de las fracturas se dividen en tres grupos: Aquellos pacientes en quienes la cirugía es esencial, aquellos que pueden beneficiarse de una reconstrucción de la cabeza humeral y aquellos que requieren un reemplazo de la cabeza humeral.

La cirugía es obligatoria en menos del 1% de las fracturas, y las indicaciones para la cirugía en las otras dos categorías son relativas más que absolutas. La cirugía moderna para fracturas de la porción proximal del húmero requiere considerable experiencia y el arsenal completo de implantes reconstructivos, cada uno con sus ventajas, desventajas y complicaciones.

Algunos autores han encontrado que las fracturas de tuberosidad mayor con desplazamientos mayores a 5 mm se pueden beneficiar del tratamiento quirúrgico para retrasar el riesgo de pinzamiento subacromial. Las fracturas de la tuberosidad menor con pinzamiento rotacional interno también se pueden beneficiar del tratamiento quirúrgico si el tratamiento conservador falla (Pogorzelski et al., 2018).

El tratamiento quirúrgico es obligatorio para las situaciones excepcionales en las que hay una fractura abierta, una lesión vascular asociada, una fractura con la cabeza humeral destruida, una fractura patológica o una lesión ipsilateral severa de la cintura escapular “hombro flotante”. En estas circunstancias, la viabilidad de la reconstrucción preservando la cabeza humeral frente a la artroplastia primaria de reemplazo dicta la elección del procedimiento.

El estudio de Kim et al. 2016 demostró que la evaluación y el tratamiento concurrente de la osteoporosis en la fractura de húmero proximal fueron menores que en los pacientes con fractura de cadera y columna vertebral. Como el húmero proximal no pertenece a la zona de carga, los médicos pueden subestimar la importancia del manejo para la osteoporosis del húmero proximal a pesar de su creciente incidencia. (Kim et al., 2016).

Las fracturas desplazadas e inestables pueden tratarse con reducción abierta y fijación interna, hemiartroplastía, artroplastia total o artroplastia reversa de hombro. La edad del paciente y su nivel de actividad funcional, la preferencia del cirujano, entrenamiento y capacidad para la reconstrucción de los fragmentos desempeñan un papel importante para determinar el mejor tratamiento primario para los pacientes con este tipo de lesión (Han, 2015). Una reciente revisión Cochrane de tratamientos para fracturas de húmero proximal encontró que hay evidencia insuficiente para apoyar la mejor opción de tratamiento, y las indicaciones para cada uno continúan en desarrollo.

Las fracturas humerales incluyen técnicas mínimamente invasivas con alambres, suturas de Kirschner y/o fijación con tornillos, fijación con placa, clavo intramedular y hemiartroplastia.

La elección de la técnica quirúrgica depende del tipo de fractura y la edad del paciente, la calidad del hueso y la expectativa funcional (Gradl, G. 2015).

Se introdujeron dos dispositivos para tratar las fracturas de húmero proximal desplazadas: un clavo centromedular anterógrado angular estable y una placa angular estable.

Las complicaciones relacionadas con implantes, como el pinzamiento posterior a la colocación de la placa de húmero proximal de bloqueo (LPHB) en hasta el 3% de los casos, cutout de los tornillos angulares estables en el 7% a 20% de los casos, o el desgarro del manguito de los rotadores después del clavo anterógrado, pueden influir negativamente en el resultado funcional final. Osteonecrosis de cabeza humeral, pseudoartrosis, desplazamiento secundario de la fractura secundaria y cutout de los tornillos angulares hacia la articulación glenohumeral, se conocen como los principales factores de riesgo para mala función del hombro postoperatoria (Gradl, G. 2009).

Con los avances en el diseño de sistema bloqueado, aquellas fracturas de húmero proximal con pobre calidad ósea se pueden fijar de manera estable. La osteosíntesis percutánea mínimamente invasiva con placa (MIPO) requiere mínima retracción de los tejidos blandos y del periostio y permite mayor conservación del suministro vascular lo cual mejora la cicatrización de las fracturas (Narayanan, 2018).

La tasa de necrosis avascular es una de las preocupaciones en los pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna. La tasa de necrosis avascular se ha reportado en un porcentaje de 34 % en fracturas de 3 y 4 partes y hasta de un 75% en fracturas de 4 partes tratados con reducción abierta y fijación interna.

Los pacientes de edad avanzada sometidos a reducción abierta y fijación interna pueden requerir una cirugía de revisión al fallar la cirugía primaria y ser sometidos a artroplastia total de hombro o artroplastia reversa (Han et al., 2015).

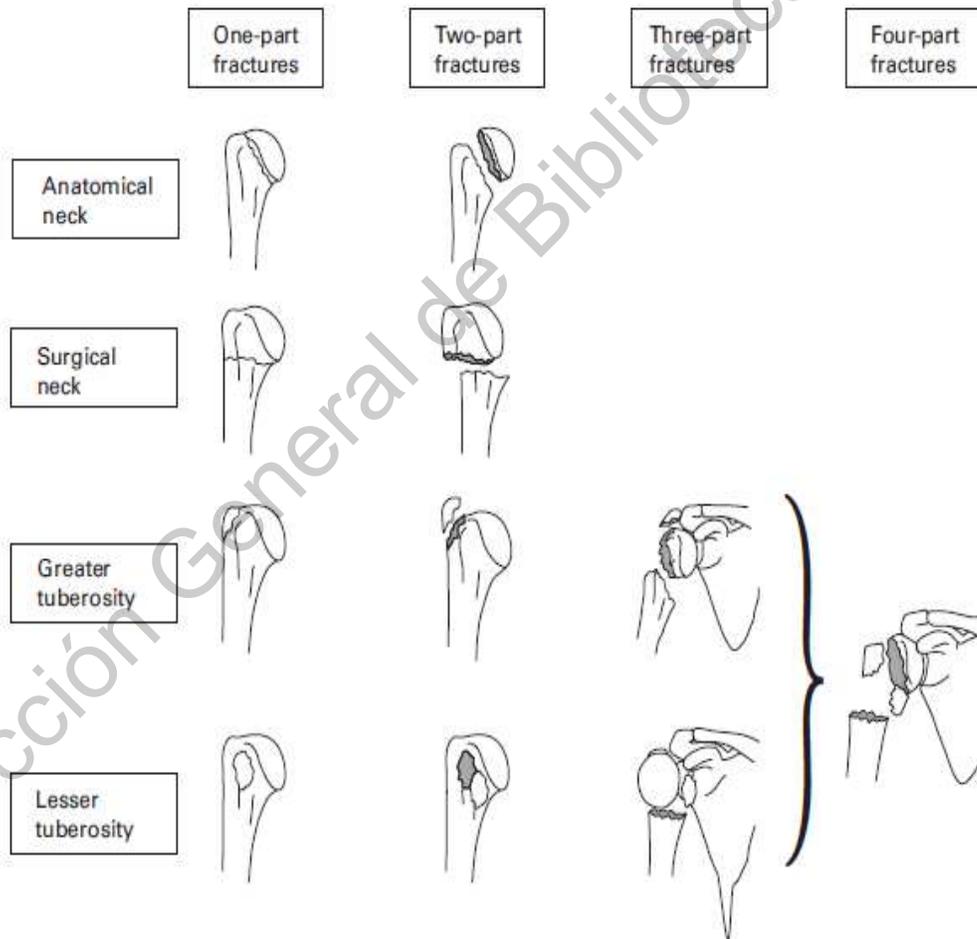
La fractura de valgo impactada del humero proximal fue primero descrita por Jakob y colaboradores quienes describieron su prevalencia y señalaron la diferencia en el pronóstico de acuerdo con los patrones descritos por la clasificación AO y la clasificación descrita por Neer. La clasificación completa de AO detalla una serie de subgrupos en los cuales la impactación en valgo de la cabeza humeral sobre la metáfisis proximal es la principal deformidad. Jakob et al. destacó la importancia de las fracturas de húmero proximal de cuatro partes impactadas en valgo, ya que un análisis epidemiológico prospectivo reciente de 1027

pacientes mostró, que la variedad de fractura más comúnmente encontrada es la AO B1.1 impactada en valgo, la cual se puede presentar con diferentes grados de desplazamiento. Pueden estar mínimamente desplazadas, una fractura de dos partes de la tuberosidad mayor o del cuello quirúrgico o una variante de tres partes (C. Court-Brown et al., 2002).

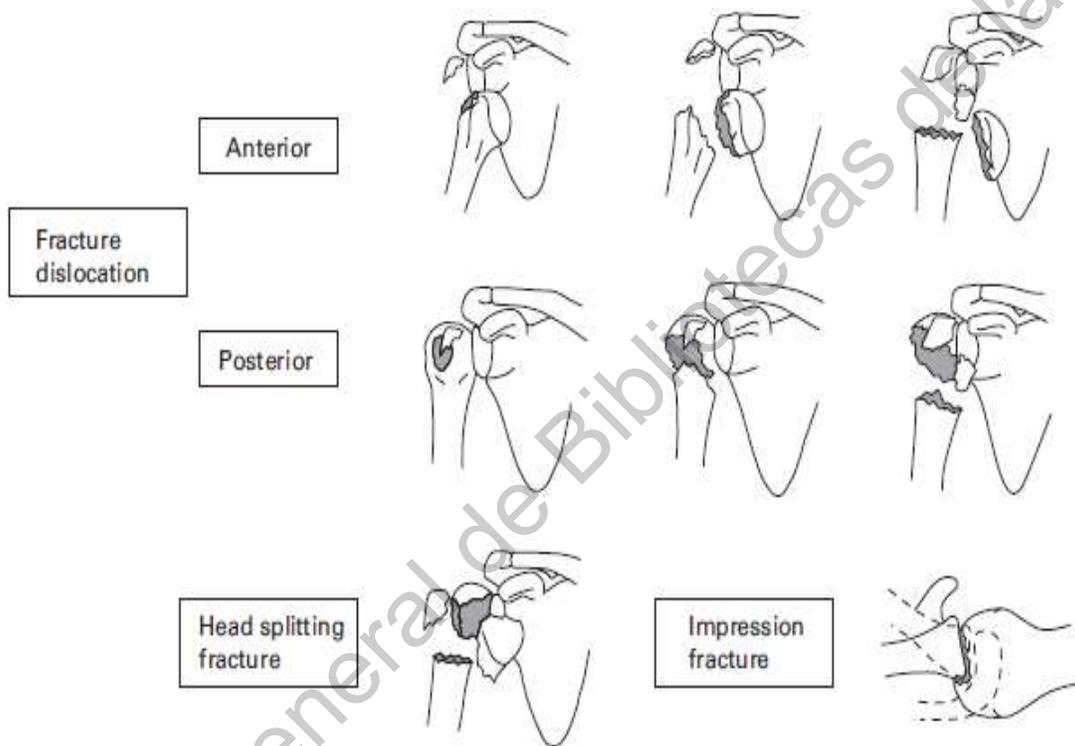
El papel de la cirugía en las fracturas de tres partes se ha discutido, la comparación entre los resultados de un estudio retrospectivo de 125 pacientes con fracturas impactadas en valgo que no recibieron tratamiento quirúrgico (C. Court-Brown et al., 2002), mostraron que el pronóstico para las fracturas de tres partes impactadas en valgo es mejor que para las fracturas de tres partes con rotación de la cabeza. Los resultados generales muestran que sin cirugía el 80% de los pacientes tienen un buen o excelente resultado, según los criterios de resultados de Neer. Además, los pacientes mostraron una visión muy positiva de lo que son capaces de lograr un año después de la fractura, en la variante de tres partes la percepción de los pacientes de su fuerza y alcance se mostró por debajo del 90% de lo normal, hay restricción en el movimiento glenohumeral, en el mejor de los casos, los pacientes recuperan solo el 80% de su fuerza en abducción y flexión.

Los pacientes mayores no requieren un movimiento glenohumeral completo para volver a sus actividades rutinarias. En pacientes más jóvenes, analizando el uso de clavos intramedulares en fracturas de tres partes se produjeron resultados casi idénticos a los pacientes no operados. Sin embargo, hay pocas pruebas de que el tratamiento quirúrgico de las fracturas de tres partes en valgo en los ancianos confiere beneficio.

**Ilustración 4. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de 3 partes en valgo en los ancianos.**



**Ilustración 5. Fractura dislocada.**



En pacientes que son medicamente aptos para cirugía, los autores consideran que la reducción y fijación debe considerarse en:

1. Fracturas en dos partes de tuberosidad mayor o menor, fracturas en tres o cuatro partes en las que la tuberosidad mayor esta desplazada por más de 1 cm.
2. Fracturas de una parte articular de la cabeza humeral unida a un fragmento desplazado de la tuberosidad mayor.

3. Fracturas inestables de dos partes del cuello quirúrgico en las cuales hay desacoplamiento del eje de la cabeza humeral debido al desplazamiento o a una extensa conminución metafisiaria.

4. Fracturas de dos, tres o cuatro partes en las que hay deformidad en varo o valgo de la cabeza humeral mayor de 30 grados respecto el ángulo de inclinación normal cefálico diafisiario de 130 grados.

5. Fractura luxación anterior de tres o cuatro partes causada por el desplazamiento de una fractura posterior de la cabeza humeral (Lesión de Hill-Sachs) y con retención de tejido blando unido a la cabeza humeral.

6. Fractura luxación posterior de tres o cuatro partes causada por el desplazamiento de una fractura anterior de la cabeza humeral (Hill-Sachs reversa) y con retención de tejido blando unido a la cabeza humeral.

El estudio de Narayanan y cols. 2018 sugiere que las fracturas de húmero proximal son tratadas con técnica mínimo-invasiva MIPPO con placa de compresión de bloqueo proporciona un buen resultado funcional y una opción viable para permitir un pronto retorno a la función normal del hombro.

**Ilustración 6. Fractura de humero proximal separada en 3 partes.**



El resultado de la cirugía de estos pacientes estará influenciado en gran medida por el cumplimiento de su rehabilitación, ya que podrá ser ardua y larga.

A pesar del aumento numérico en las fracturas susceptibles de tratamiento conservador de la cabeza humeral, hay una minoría de fracturas en las que la reducción y fijación es poco práctica o desacertado. El reemplazo de la cabeza humeral por lo general se reserva para las fracturas en las que la cabeza se divide en dos o más fragmentos y es irreconstruible (la verdadera fractura “*head-splitting*” de Neer), aquellas en las cuales la cabeza humeral se encuentra desprovista de tejido blando unido a ella y por lo tanto con alto riesgo de osteonecrosis.

Este tratamiento también se puede seleccionar para aquellos con bajas expectativas funcionales, a fin de evitar la necesidad de una nueva cirugía que podría ocurrir después de la reducción y fijación sin éxito, complicaciones por falla en la fijación, falta de unión u osteonecrosis.

EL reemplazo tardío de la cabeza humeral también ha sido utilizado como tratamiento después del tratamiento quirúrgico y no quirúrgico.

El estudio realizado en 2014 por Clement y cols., en pacientes mayores de edad mostró que un 26.5%, 128 pacientes de 483, tuvieron un mal resultado de acuerdo con el puntaje de Constant en un año (Clement et al., 2014).

Lo más comúnmente utilizado para evaluar los resultados clínicos y la efectividad del tratamiento ortopédico es el rango de movimiento de la articulación del hombro, la fuerza muscular y los hallazgos radiográficos como la alineación y deterioro óseo. Sin embargo, estos puntos finales pueden discernir de la apreciación de los resultados por parte de los pacientes. Por lo tanto, los resultados reportados por el propio paciente, en los cuales la calidad de vida es importante, son evaluados cada vez más frecuentemente en la evaluación de las terapias (Fjalestad, 2010).

Se ha afirmado que 12 meses de seguimiento son suficientes para llegar a una conclusión sobre la efectividad del tratamiento quirúrgico con reducción abierta y fijación interna. Sin embargo, la calidad de vida puede cambiar si complicaciones tales como necrosis

de la cabeza avascular sintomática se desarrollan después de 1 año. Tal complicación puede causar una necesidad para la cirugía en algunos pacientes, aunque muchos casos de necrosis avascular de la cabeza es asintomática (Fjalestad et al., 2010).

Después de sufrir una fractura osteoporótica típica, como fracturas del cuello femoral, cuerpos vertebrales o húmero proximal, el paciente corre un alto riesgo de una calidad de vida reducida, aunque la reducción de la calidad de vida después de una fractura de húmero proximal se ha demostrado ser menor que para las fracturas de cadera (Fjalestad et al., 2010). A los 3 meses de seguimiento se observó la mayor reducción en la calidad de vida para aquellos pacientes que se sometieron a cirugía (Fjalestad et al., 2010).

Según los reportes del estudio realizado por Fjalestad y cols. En Oslo, Noruega, el tratamiento quirúrgico generó costos más altos durante la inicial hospitalización mientras que el tratamiento conservador tuvo costos más altos durante el período de rehabilitación. En total, los costos directos eran menos para los pacientes tratados quirúrgicamente.

La relación de mortalidad en pacientes con fractura de húmero proximal es mayor en pacientes hombres, sin embargo, la tasa de mortalidad durante el primer año es muy baja y se puede explicar por qué los pacientes elegibles para la cirugía son generalmente los más aptos y sin enfermedades graves. A pesar del hecho de que los pacientes con fractura de húmero proximal se presentan alguna comorbilidad en el momento de la fractura, ésta no deteriora gravemente al paciente. A lo largo del seguimiento (con una media de 8 años), la mortalidad aumenta al 18,6%, lo que es significativamente más alta que la tasa de mortalidad esperada en un grupo de la misma edad y sexo en España. Se han encontrado fallecimientos solo en los pacientes con comorbilidad en el momento de la fractura y sin correlación con el tipo de fractura ni con el tratamiento aplicado, lo que significa que se tendría que prestar especial atención a las comorbilidades ante la decisión de tratamiento quirúrgico en fracturas de húmero proximal (Isart et al., 2014).

Magovern, Kenner, and Nho encontraron buenos resultados postoperatorios en los pacientes sometidos a tratamiento quirúrgico y relativamente pocas complicaciones, con

mejores resultados funcionales que la fijación percutánea con clavillos. La fijación percutánea tiene sus limitaciones como la pobre reducción de los fragmentos de fractura, infección del tracto del pin y un período de recuperación más largo. Pero tienen las ventajas de una cirugía mínima invasiva tales como menor lesión a los tejidos blandos y menor sangrado. En casos donde la reducción no se mantiene con los pines o fijación percutánea, se puede realizar reducción abierta y fijación interna con placa PHILOS para el tratamiento de la fractura de húmero proximal, la cual tiene las ventajas de una reducción precisa, movilización temprana, mejor fijación en huesos osteoporóticos y mayor facilidad de en la reconstrucción de fracturas conminutas irreductibles(Jaura et al., 2014).

Por otro lado, tiene las desventajas de riesgo de lesión de las estructuras neurovasculares y aumento del riesgo de necrosis avascular. Sin embargo, se han reportado buenos resultados a largo plazo de las fracturas de húmero proximal manejadas con placa PHILOS. Permite ejercicios de amplio rango de movimientos de manera temprana ya que provee una fijación estable, con los consiguientes resultados funcionales aceptables. Se concluyó que la placa PHILOS proporciona una excelente fijación estable incluso en fracturas de húmero proximal osteoporóticas y multifragmentadas con la ventaja de reducción precisa y movilización temprana (Jaura et al., 2014).

En el estudio realizado por Tamimi y cols. en 2015 el uso de agujas de Kirschner de manera percutánea fue asociado a mejores resultados funcionales que el tratamiento conservador en individuos de todas las edades, especialmente en fracturas de dos partes (Tamimi et al., 2015).

Según el resultado del estudio de Nouraei en 2017, las tasas de no unión y malunión en las fracturas en dos partes con desplazamiento manejadas de manera no quirúrgica fueron altas por lo que recomiendan el tratamiento quirúrgico en este tipo de pacientes. Así también, en pacientes con fracturas de cuatro partes con tratamiento no quirúrgico, se observaron más resultados de no unión. Aunque el tratamiento quirúrgico en personas menores de 50 años tuvo menores complicaciones y mejores resultados en pacientes con fracturas de tres y cuatro partes; se considera una mejor opción el tratamiento conservador en pacientes de edad

avanzada por la presencia de mayores efectos adversos y complicaciones asociadas con tiempos quirúrgicos prolongados y la presencia de mayor sangrado (Nouraei et al., 2014), (Thorsness et al., 2014).

El resultado funcional y la calidad de vida asociada al estado de salud son mejores en los pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna con la placa bloqueada, en comparación con los pacientes tratados de manera conservadora (Olerud et al., 2011b).

La evidencia científica sólida es muy escasa, sin tomar en cuenta las publicaciones con un alto riesgo de sesgo. Los artículos de revisión disponibles actualmente, Handoll et al. 2015, Fjalestad et al. 2010, Boons et al. 2012, and Carbone et al. 2012, no proveen evidencia suficiente para la principal pregunta en los pacientes de edad avanzada con fractura de húmero proximal: ¿Realizar tratamiento quirúrgico o no quirúrgico? Sin embargo, hay algunas evidencias débiles a favor del tratamiento conservador sobre el tratamiento quirúrgico con la placa de bloqueo y la banda de tensión. Dos ensayos han proporcionado evidencia de leve a moderada en pacientes con fractura de húmero proximal de 4 partes en las que la función del hombro no es mejor con hemiartroplastía que con tratamiento conservador. Uno de los ensayos ha proporcionado evidencia limitada de la calidad de vida relacionada con la salud en la que reportan mejor calidad de vida con 2 años de seguimiento en pacientes sometidos a hemiartroplastía. Debido a las altas tasas de complicaciones asociadas al tratamiento quirúrgico, éste no debe considerarse estándar de oro para las fracturas de húmero proximal (Launonen et al., 2015)(Neuhaus et al., 2014).

A pesar de algunas debilidades en el estudio de Steinhaus y cols., su contribución es valiosa; la evidencia que compara el tratamiento quirúrgico con el no quirúrgico es variada y cuando se evalúa de manera colectiva ninguna intervención ha demostrado ser superior (Steinhaus et al., 2016).

## IV. OBJETIVOS

### *IV.1 Objetivo general*

Describir la caracterización de las fracturas de húmero proximal en pacientes mayores de 60 años y su relación con la evaluación funcional a quienes se les realizó tratamiento conservador o quirúrgico, en el servicio de Traumatología y Ortopedia en el Hospital General de Querétaro en el período comprendido de Junio 2017 a Junio 2018.

### *IV.2 Objetivos específicos*

- a) Describir las variables demográficas sexo y edad.
- b) Identificar la extremidad afectada.
- c) Describir el mecanismo de lesión.
- d) Determinar la severidad de la fractura en base al porcentaje de tipo de fractura de acuerdo con la clasificación de Neer,
- e) Describir el tratamiento empleado: Tratamiento conservador o quirúrgico y tipo de implante empleado.
- f) Evaluar el grado de consolidación de la fractura.
- g) Evaluar el rango de movilidad de la extremidad afectada.

## **V. MATERIAL Y MÉTODOS**

### ***V.1 Tipo de investigación***

#### **Diseño**

Estudio descriptivo, transversal.

### ***V.2 Población o unidad de análisis***

Pacientes con fractura de húmero proximal a quienes se les realizó tratamiento conservador o quirúrgico, en el servicio de Traumatología y Ortopedia en Hospital General de Querétaro en el período comprendido de Junio 2017 a Junio 2018.

### ***V.3 Muestra y tipo de la muestra***

No probabilística

#### **Definición de las unidades de observación**

Expedientes clínicos y radiológicos de pacientes con diagnóstico de fractura de húmero proximal que ingresen al servicio de Traumatología y Ortopedia que hayan sido atendidos en el Hospital General de Querétaro en el período comprendido de Junio 2017 a Junio 2018.

### ***V.3.1 Criterios de selección***

#### **Criterios de inclusión**

Pacientes mayores de 60 años.

Sexo masculino y femenino.

Diagnóstico de fractura de húmero proximal de 3 y 4 fragmentos de Neer.

Con criterios de indicación médica (conservadora o quirúrgica).

Con hallazgos radiográficos de consolidación ósea grado 3 y 4 de acuerdo con la Clasificación de Montoya.

Con seguimiento en la consulta externa del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro.

#### **Criterios de exclusión**

Pacientes sin seguimiento en la consulta externa del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro.

Con evolución a No unión y/o pseudoartrosis.

#### **Criterios de eliminación**

Pacientes que fallezcan en el período comprendido de la investigación

### V.3.2 Definición de variables y unidades de medida.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Edad</b>	Tiempo vivido de una persona desde su nacimiento	Edad en años en expediente clínico	Cuantitativa Numérica	Años
<b>Género</b>	Presencia de cromosomas X o Y que caracteriza a un H-M	Características fenotípicas del sujeto	Cualitativa Nominal	Masculino Femenino
<b>Extremidad Lesionada</b>	Extremidad Fracturada	Identificar extremidad lesionada	Cualitativa Nominal	Derecha Izquierda
<b>Mecanismo de lesión</b>	Es la cinética que ocurre en una estructura ostromuscular que altera su integridad y funcionamiento.	De acuerdo con lo anotado en la historia clínica	Cualitativa Nominal	Golpe, caída axial, accidente por choque, atropellamiento
<b>Tipo de fractura</b>	Patrón de fractura de la clasificación de Neer ya descritas previamente	Determinar el grado y tipo de fractura del expediente radiológico de cada uno de los pacientes	Cuantitativa Ordinal	3 partes 4 partes
<b>Tipo de Tratamiento</b>	Conjunto de medios que se utilizan para aliviar o curar una enfermedad	Determinar el tratamiento otorgado a cada uno de los pacientes para estabilizar la fractura	Cualitativa Nominal	1=Conservador 2=Quirúrgico
<b>Implante de osteosíntesis</b>	Dispositivo utilizado para el tratamiento quirúrgico de las fracturas	Determinar el implante para la fijación quirúrgica de la fractura	Cualitativa Nominal	1=Agujas Percutáneas, 2=Placa de bloqueo, 3= Clavo centro-medular
<b>Consolidación de la fractura</b>	Proceso biológico óseo del crecimiento y reparación de la fractura	Evaluación radiográfica de la consolidación ósea (Clasificación de Montoya)	Cuantitativa Ordinal	1= Se observa reacción perióstica, pero sin formación del callo óseo 2=Hay formación de callo óseo, pero

				<p>persiste el trazo de fractura</p> <p>3=Hay callo óseo, pero aún se observa parte de la fractura</p> <p>4=Cuando el trazo de la fractura ha desaparecido</p>
<b>Evaluación funcional</b>	<p>Descripción de la funcionalidad de hombro de los pacientes. Evalúa las funciones del hombro mediante la elección de un número de parámetros funcionales. En este puntaje se asignan 35 puntos a evaluaciones subjetivas de dolor y las actividades de la vida diaria y 65 puntos para medidas objetivas de rango de movimiento y fuerza del hombro.</p>	<p>Método estandarizado para la evaluación de rangos de movilidad, dolor y fuerza del hombro (CONSTANT SCORE)</p>	<p>ESCALA DE CONSTANT</p>	<p>Excelente: 80 puntos o más,</p> <p>Bueno: 65-79 puntos,</p> <p>Medio: 50-64 puntos,</p> <p>Malo: Menos de 50 puntos</p>

#### ***V.4 Técnicas e instrumentos***

##### ***Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.***

Se realizó un registro de los pacientes mayores de 60 años que acudieron al servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro que presentaron fractura de Húmero proximal de 3 y 4 fragmentos de Neer. La recolección de la información se llevó a cabo a través de los expedientes clínicos y expedientes radiográficos de los pacientes, la bitácora quirúrgica y escalas correspondientes aplicadas en la consulta externa de seguimiento.

#### ***V.5 Procedimientos***

##### ***Definición del plan de procesamiento y presentación de la información***

Se registraron los datos en una hoja de recolección de datos, que se elaboró en función las variables cuantitativas y cualitativas consideradas a evaluar en dicha investigación.

A partir de los datos se realizó una base de datos electrónica en Excel para Windows, posteriormente se analizó por medio del paquete estadístico descriptivo para obtener medidas de tendencia central. Los resultados se presentaron en cuadros o gráficas de acuerdo con la variable de estudio.

Con base en la información obtenida se redactó la discusión y conclusiones obtenidas.

### **V.5.1 Análisis Estadístico.**

Se realizó análisis descriptivo, expresando las variables cuantitativas continuas y discretas con medias y desviación estándar y las variables cualitativas como porcentajes y número de casos de acuerdo a la incidencia reportada en la población. Los resultados analíticos se realizaron con técnicas bivariantes: t de Student-Fisher (variables cuantitativas) y  $\chi^2$  (variables cualitativas), se tomó un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo. Así mismo, se empleó una prueba de Correlación del coeficiente de Spearman, que describe la relación entre dos variables lineales, con un límite de significancia estadística del 95%. Lo anterior fue analizado y realizado por las plataformas estadísticas de SPSS V21 y Graph-pad V 7.0.

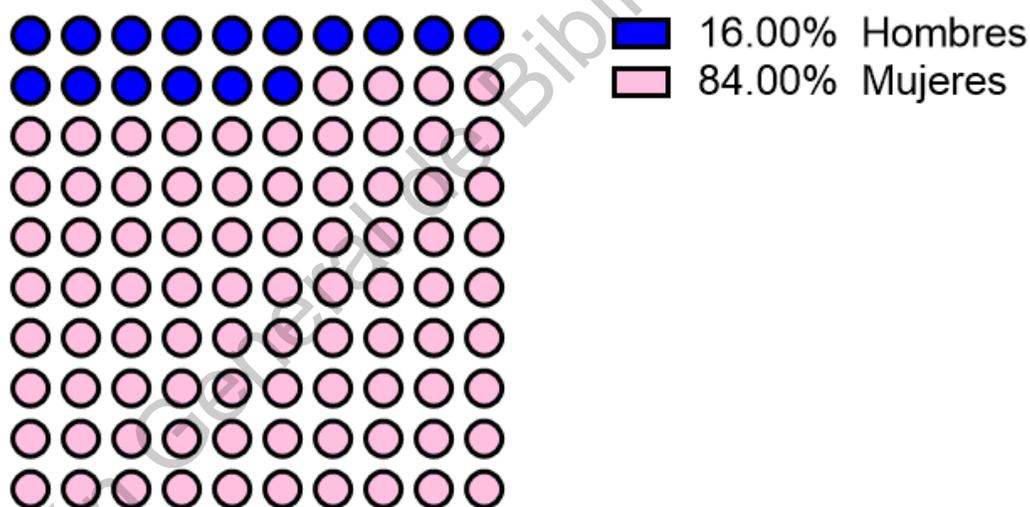
### **V.5.2 Consideraciones éticas.**

Para la realización de este proyecto de investigación se han considerado los aspectos relacionados con la investigación en seres humanos, así como lo emitido en la declaración de Helsinki y de Tokio y su última revisión en Corea (2008).

Por las características de este proyecto se considera de bajo riesgo.

## RESULTADOS

La población de estudio estuvo compuesta por 22 (84.6%) mujeres y 4 (15.4%) hombres (figura 1), la edad promedio de los pacientes fue de  $73.07 \pm 7.14$  años, mientras que la escala funcional obtuvo una media de  $68.88 \pm 16.80$ , con un máximo de 90 y un mínimo de 32 puntos. Así mismo la frecuencia en cuanto al lado afectado fue mayor para el hombro izquierdo con 14 (56.0%) y derecho 12 (44.0%), al ser la caída axial la causante de estas lesiones en su mayoría con 22 (88.0%) sujetos, seguido de choque 2 (8.0%) y atropellamiento 2 (8.0%) (tabla 1).



**Figura 1. Distribución de la población de acuerdo con el sexo con diagnóstico de fractura de húmero proximal del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro.**

El tipo de fractura en los pacientes fue en su mayoría en 3 partes con n=16 (60.0%) y 4 partes con n=10 (40.0%), así mismo la incidencia de acuerdo con el tratamiento de elección que se brindó a los pacientes en sólo 2 casos (8.0%) se trató de un método conservador y el resto de un método quirúrgico (Tabla 1).

**Tabla 1. Datos descriptivos de la causa de lesión, tipo de tratamiento, tipo de implante y evaluación funcional en relación con el sexo de los pacientes con fractura de húmero proximal del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro.**

Variable	Población total	Hombres (n=4)	Mujeres (n=22)	P
<b>Causa de la lesión</b>				
Caída axial	22 (84.6%)	2 (9.1%)	20 (90.9%)	0.003
Choque	2 (7.6%)	0 (0.0%)	2 (100.0%)	
Atropellamiento	2 (7.6%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	
<b>Tipo de fractura</b>				
3 partes	16 (60.0%)	0 (0.0%)	16 (100.0%)	0.017
4 partes	10 (40.0%)	4 (40.0%)	6 (60.0%)	
<b>Tipo de tratamiento</b>				
Conservador	2 (8.0%)	2 (100.0%)	0 (0.0%)	N.S.
Quirúrgico	24 (92.0%)	4 (16.0%)	19 (84.0%)	
<b>Implante</b>				
Agujas percutáneas	1 (4.3%)	0 (0.0%)	1 (100.0%)	N.S.
Placa de bloqueo	18 (73.9%)	4 (23.5%)	14 (76.5%)	
Clavo centromedular	5 (21.7%)	0 (0.0%)	5 (100.0%)	
<b>Evaluación Funcional</b>				
Excelente	10 (38.4%)	2 (20.0%)	8 (80.0%)	N.S.
Bueno	6 (23.07%)	0 (0.0%)	6 (100.0%)	
Medio	7 (26.09%)	2 (28.6%)	5 (71.4%)	
Malo	3 (11.5%)	0 (0.0%)	3 (100.0%)	

Para la caracterización entre sexo de la población y la frecuencia de las fracturas de humero se decidió realizar análisis de asociación por medio de una  $\chi^2$ ; donde se observó que la etiología de mayor prevalencia de la fractura resultó ser la caída axial, al comprar entre sexo con n=20 (90.9%) en mujeres y tan sólo n=2 (9.1%) en hombres con una  $P$ : 0.003, así mismo se observó que el 100% de los pacientes masculinos (n=4) tuvieron mayor gravedad en sus lesiones con una  $P$ : 0.017; mientras que variables como tipo de tratamiento, implantes

utilizados y funcionalidad no se reportaron significancias estadísticas al analizar las proporciones (Tabla 1).

De los 24 pacientes que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico n=10 el (38.5%) obtuvieron una evaluación excelente (tabla 2), en comparación con los 2 pacientes (7.69%) que recibieron tratamiento conservador que mostraron una evaluación funcional media y mala.

**Tabla 2. Relación entre el tipo de tratamiento y la funcionalidad de acuerdo a la escala de CONSTANT en pacientes con fractura de humero proximal en el Hospital de Querétaro de junio 2017 a junio 2018.**

	Totales n (%)	Conservador n (%)	Quirúrgico n (%)	P
<b>Excelente</b>	10 (38.5%)	0	10(100%)	p= 0.209
<b>Bueno</b>	6 (23.1%)	0	6(100%)	
<b>Medio</b>	7 (26.9%)	1(14.3%)	6 (85.7%)	
<b>Malo</b>	3 (11.15%)	1 (33.3%)	2 (66.7%)	

Los pacientes con tratamiento quirúrgico con una evaluación de funcionalidad excelente fueron aquellos que recibieron una intervención quirúrgica con un implante de placa de bloqueo y clavo centromedular con una n=5 (27.8%) respectivamente (tabla 3). Sin embargo, de los pacientes con evaluación funcional media y buena se reportaron 6 casos (25%) para cada rubro, los 12 pacientes tuvieron placa de bloqueo y finalmente 2 pacientes (8.3%) tuvieron evaluaciones funcionales no satisfactorias o mala, donde 1 caso fue atendido por agujas percutáneas y 1 más por placa de bloqueo ( $P$ : 0.003).

**Tabla 3. Relación entre el tipo de implante y la funcionalidad de acuerdo a la escala de CONSTANT en pacientes con fractura de humero en el Hospital de Querétaro de junio 2017 a junio 2018.**

	Total n= (%)	Agujas percutáneas n=(%)	Placa de bloqueo n=(%)	Clavo centromedular n=(%)	p
<b>Excelente</b>	10 (41.7%)	0 (0%)	5 (50%)	5 (50%)	p=0.003
<b>Bueno</b>	6(25%)	0 (0%)	6 (100%)	0 (0%)	
<b>Medio</b>	6 (25%)	0 (0%)	6 (100%)	0 (0%)	
<b>Malo</b>	2(8.3%)	1 (50%)	1(50%)	0 (0%)	

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en relación a la edad, de acuerdo al grupo de ancianos y superancianos, a excepción del sexo con una (p:0.009), de las 22 mujeres, 16 (72.7%) fueron clasificadas como ancianas y 6 (27.3%), como superancianas, misma proporción para los hombres (tabla 4).

**Tabla 4. Relación de la población en función del grupo etario, con el sexo, causa de la lesión y clasificación de la fractura en pacientes con fractura de humero proximal en Hospital de Querétaro de junio de 2017 a junio 2018.**

	TOTAL	ANCIANO	SUPER ANCIANO	P
	n= (%)	n= (%)	n= (%)	
<b>SEXO</b>				
Mujeres	n=22 (84.6%)	16 (72.7%)	6 (27.3%)	<b>p=0.009</b>
Hombres	n=4(15.4%)	3 (75%)	1 (25%)	
<b>CAUSAS DE LESIÓN</b>				
Caída	22 (84.6%)	15 (68.2%)	7 (31.8%)	<b>p=0.388</b>
Choque	2 (7.7%)	2 (100 %)	0	
Atropellamiento	1 (3.8%)	1 (100)	0	
<b>CLASIFICACIÓN DE LA FRACTURA</b>				
Tres partes	15 (57.7%)	11 (73.3%)	4 (26.7%)	<b>p= 0.417</b>
Cuatro partes	10 (38.5)	7 (70%)	3 (30%)	
<b>Ancianos= personas de 60 a 79 años, Superancianos= personas mayores de 80 años</b>				

En cuanto al tipo de consolidación de fractura 24 pacientes 92%, calificaron como desaparición del trazo de fractura, mientras que 2 pacientes (7.7%) presentaban callo óseo, pero aún se observaba parte de la fractura. En cuanto a funcionalidad de acuerdo a la edad de la población, se observó que 9 pacientes (36%), presentaron una evaluación funcional excelente, n= 6 (24%) bueno, n=7 (28%) medio y 3 (12%) se consideró malo de acuerdo con la escala de Constant (tabla 5). No hubo significancia estadística (P:0.539) para los rangos de edad.

**Tabla 5. Relación de la población en función de la clasificación de anciano y super anciano, evaluación de la funcionalidad, y consolidación de la fractura en pacientes con fractura de humero proximal en Hospital de Querétaro de junio de 2017 a junio 2018.**

	TOTAL	ANCIANO	SUPER ANCIANO	P
	n= (%)	n= (%)	n= (%)	
<b>CONSOLIDACION DE LA FRACTURA</b>				
Callo con trozo de estructura visible en algunas partes	2 (7.7%)	1 (50%)	1 (50%)	<b>p= 0.586</b>
Desaparición del trazo de una fractura	24 (92.3%)	18 (75%)	6 (25%)	
<b>EVALUACION DE FUNCIONALIDAD CON EN SCORE DE CONSTANT</b>				
Excelente	9 (36%)	8 (88.9%)	1 (11.1%)	<b>p= 0.539</b>
Bueno	6 (24%)	4 (66.7%)	2 (33.3%)	
Medio	7 (28%)	4 (57.1%)	3 (42.9%)	
Malo	3 (12.0%)	2 (66.7%)	1 (33.3%)	
<b>Ancianos= personas de 60 a 79 años, Superancianos= personas mayores de 80 años.</b>				

Por último, para describir la relación que existió entre la edad y la escala funcional de Constant, se realizó una  $\chi^2$ , sin embargo, este análisis no reportó significancia estadística  $P: 0.292$ ; no obstante, cuando se correlacionaron estas variables se observó una relación negativa entre ellas con una  $R$  de Spearman de  $-0.405$  y  $P: 0.044$  (Figura 2), demostrando una relación lineal entre estas variables en población de la tercera edad o mayores a 60 años. No obstante, al tratar de establecer la relación de acuerdo con grupo de edad entre super ancianos vs ancianos  $\leq 79$  años, no se encontró una relación significativa en la escala de Constant.

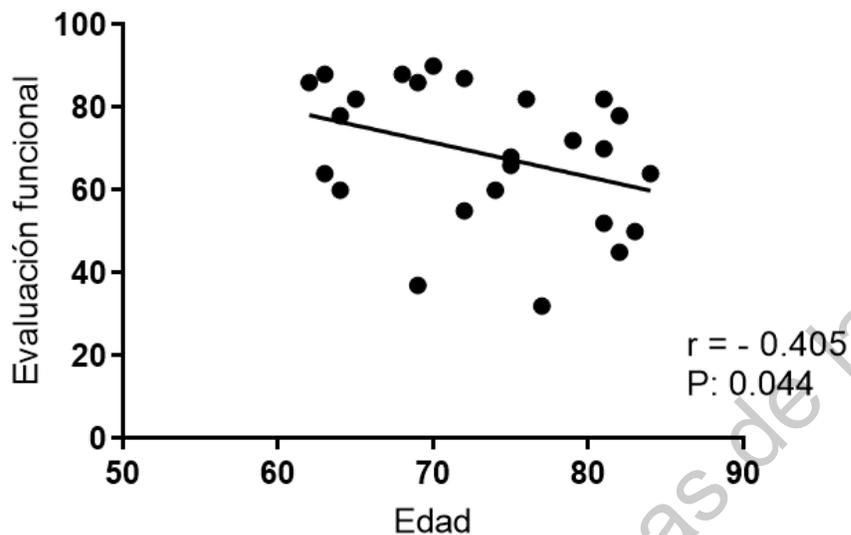


Figura 2. Correlación entre la evaluación funcional y la edad de los sujetos con diagnóstico de fractura de húmero proximal del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro.

El análisis funcional de acuerdo a la escala de Constant por edad (ancianos vs. superancianos), mostró una tendencia clínica sin ser significativa (tabla 6), donde los sujetos de mayor edad reportaron una media de  $63 \pm 14.34$  unidades vs.  $72.05 \pm 17.42$  ( $p: 0.204$ ).

**Tabla 6. Relación del grupo etario con la escala de Constant en pacientes con fractura de humero proximal en el Hospital de Querétaro.**

	N	Media	Desviación típ.
Súper anciano	7	63.00	14.434
Anciano	19	72.05	17.421

## DISCUSIÓN

Las fracturas en general en la población adulta mayor a  $\geq 50$  años son un problema de salud pública de alto impacto en los costos (Kanis et al., 2000). En la actualidad se estima que en 1 de cada 3 fracturas pertenecen a humero proximal en pacientes que superan los 60 años (C. Court-Brown et al., 2002)(Ring, 2007). Aunado a su alta prevalencia, se estima que de las fracturas que afectan a este sitio por cada 3 mujeres atendidas existe un caso en paciente masculino (Smith LK, Weiss El, 1996); los resultados de la presente investigación difieren al mostrar una relación de 1 hombre por cada 5 mujeres.

En estos pacientes con fractura de humero proximal, además de la alta prevalencia de mujeres, se han descrito detalles como el mecanismo de acción, el cual, entre más joven es la o el paciente se tratan de causas de alta energía como accidentes de tráfico (Wijgman et al., 2002)(Cortes de Oliveira et al., 2015), mientras que la población de mayor edad o superancianos (sujetos mayores de 80 años) el mecanismo de mayor incidencia son caídas, lo que concuerda con los resultados de la presente investigación donde encontramos a todos los sujetos mayores de 80 años con una etiología de caída mientras que su pares de 79 años o menos presentan mecanismos de alta energía como choque o atropellamiento aunque son los menos casos, con el 16.7% (n= 3).

Por otra parte no sólo se trata de la alta incidencia de esta fractura, el mecanismo de acción o el sexo con mayor afectación, puesto que autores definen que el problema aumentará considerablemente para el año 2030 con un 300% en su incidencia (Konrad et al., 2008), por lo que el profesional de la salud, específicamente el cirujano ortopedista se verá inmerso cada vez más en situaciones asociadas a fracturas de humero proximal, la incidencia de esta fractura en el hospital general de Querétaro por ahora es baja, sin embargo, esto como ya se comentó se estima incrementará en los próximos años.

Por lo anterior, se tiene que tomar en cuenta los criterios de diagnóstico para la decisión quirúrgica, como: fractura en 3 o 4 partes de acuerdo a la clasificación de Neer's (Neer, 1970b)(Neer, 1970c), fracturas expuestas y con lesión neurovascular (Murray et al., 2011); aunque autores han puesto en cuestionamiento la decisión quirúrgica en pacientes mayores a 65 años puesto que en un seguimiento de 50 pacientes no se observaron cambios significativos en el impacto económico o los años perdidos de vida (Fjalestad et al., 2010). Sin embargo, Gómez-Mont y cols. encontraron que los pacientes con fracturas de 3 y 4 partes (Gómez-Mont Landerreche et al., 2015),

En nuestros pacientes se decidió no someter solo a dos de ellos a intervención quirúrgica, la media de funcionalidad de acuerdo a la escala de CONSTANT fue de  $44.5 \pm 10.60$  sin tratamiento quirúrgico vs  $71.0 \pm 15.63$  con tratamiento quirúrgico (figura 3), aunque el análisis sea significativo sería un error considerarlo así por la baja prevalencia de casos en tratamiento conservador a diferencia del trabajo realizado por Fjalestad y cols. (Fjalestad et al., 2010) donde incluyeron 25 pacientes en cada grupo, aunque existen datos contradictorios publicados por otros autores que favorecen el tratamiento quirúrgico en estos pacientes lo que podría coincidir y acreditar los resultados del presente estudio (Nouraei et al., 2014; Olerud et al., 2011a, 2011b).

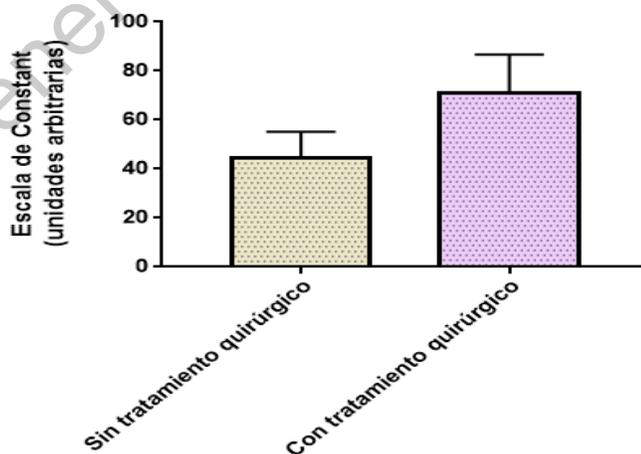


Figura 3. Análisis de funcionalidad de acuerdo con la escala de Constant entre los pacientes atendidos con técnicas quirúrgicas vs. tratamiento conservador.

Para evaluar la funcionalidad en estos pacientes en su seguimiento o de forma postquirúrgica se ha descrito la escala de Constant que consta de 4 apartados: dolor, actividades del día a día, rango de movimiento y fuerza (Constant & Murley, 1987), de estas el dolor aunque sólo tiene 15/100 puntos ha sido postulada como una de las de mayor importancia en algunos estudios (Olerud et al., 2011a, 2011b; Tamimi et al., 2015), sin embargo, también se ha asociado a las actividades diarias incluso con la mortalidad de estos pacientes en un corto plazo puesto que los pacientes con independencia o que viven solos han reportado una mayor supervivencia en estudios longitudinales (Isart et al., 2014). Por lo que la escala de Constant, ha sido asociada con diversos resultantes y aunado a ellos se trata de un cuestionario fácil de aplicar y con validez clínica (Constant & Murley, 1987).

En relación con la escala de Constant, se detectó un estudio que utilizó el tratamiento quirúrgico en la totalidad de sus pacientes, donde la escala obtuvo una  $R = -0.410$  con  $p: 0.003$  (Tamimi et al., 2015), los cuales coinciden con los obtenidos en el presente estudio con  $R = -0.405$  y  $p: 0.44$ . No obstante, sería un error por parte nuestra afirmar que los resultados coinciden en su totalidad, puesto que estos autores utilizaron agujas percutáneas y los pacientes que aquí se analizan sólo tuvieron un caso desafortunadamente.

En resumen reconocemos las fortalezas del presente estudio, puesto que se utilizaron instrumentos validados en la evaluación clínica de los pacientes posterior a su cirugía, sin embargo, también se requiere aumentar la muestra y diversificar los pacientes en cuanto al grado de fractura de la escala de Neer's con el fin de comparar los resultados que se exponen en la literatura mundial que asocia a un mejor resultado a pacientes con fracturas de 3 y 4 partes en procedimientos quirúrgicos y de mayor edad, así mismo sería preciso tomar en cuenta seguir a los pacientes de este protocolo a fin de describir la relación que existe con la mortalidad y las actividades del día a día que contempla la escala de Constant.

## CONCLUSIÓN

Considerando los resultados de esta experiencia clínica donde los pacientes con tratamiento quirúrgico presentaron una mejoría significativa respecto a los incluidos en el tratamiento conservador, se debe considerar lo ya descrito en la literatura para el Hospital General de Querétaro donde fracturas de 3 y 4 partes son intervenidas, con el fin de preservar la calidad de vida de estos pacientes, muy a pesar de sus factores de riesgo asociados a las múltiples enfermedades que presentan.

La relación aquí reportada sobre la incidencia es mayor en mujeres que en hombres, y los casos de estas pacientes se asociaba en su mayoría a caída axial o traumatismos de baja energía; por lo anterior parece de acuerdo a los datos, que las placas de bloqueo y el clavo centromedular presentan superioridad respecto a las agujas percutáneas, aunque para ello se deberá aumentar la muestra con el fin de demostrar los datos aquí presentes.

Finalmente, la escala de Constant demostró ser un instrumento aplicable a nuestra población con consolidación de la fractura, al lograr detectar fenómenos ya descritos en la literatura internacional, donde el 60% de los pacientes reportó una funcionalidad de excelente a buena, aunque este resultado no fue significativo, posiblemente asociado al tamaño de la muestra.

## B) REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Clement, N. D., Duckworth, A. D., & McQueen, M. M. (2014). The outcome of proximal humeral fractures in the elderly PREDICTORS OF MORTALITY AND FUNCTION. *THE BONE & JOINT JOURNAL*, 96-B, 970–977. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B7.32894>
- Constant, C., & Murley, A. (1987). *A clinical Method of funtional Assessment of the shoulder*. 214, 160–164.
- Cortes de Oliveira, A., Christovan MEstieri, M., & Caldocchi Pontin, J. (2015). EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF PATIENTS WITH PROXIMAL HUMERUS FRACTURE TREATED AT HOSPITAL SÃO PAULO , BRAZIL. *Acta Ortop Bras.*, 23(5), 271–274.
- Court-Brown, C., Cattermole, H., & McQueen, M. (2002). Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus. *THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY*, 84(4), 504–508.
- Court-Brown, C. M., & Caesar, B. (2006). Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury*, 37(8), 691–697. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.04.130>
- Fjalestad, T., Hole, M. Ø., Jørgensen, J. J., Strømsøe, K., & Kristiansen, I. S. (2010). *Health and cost consequences of surgical versus conservative treatment for a comminuted proximal humeral fracture in elderly patients*. 41, 599–605. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2009.10.056>
- Gómez-Mont Landerreche, J. G., Gil-Orbezo, F., Morales-Domínguez, H., Flores-Carrillo, A., Levy-Holden, G., & Capuano-Tripp, P. (2015). Fracturas de húmero proximal: valoración clínica y resultado funcional en pacientes con osteonecrosis de la cabeza

humeral. *Acta Ortopédica Mexicana*, 29(2), 88–96.

Han, R. J., Sing, D. C., Feeley, B. T., Ma, C. B., & Zhang, A. L. (2015). *Proximal humerus fragility fractures : recent trends in nonoperative and operative treatment in the Medicare population*. 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.07.015>

Handoll, H., Brealey, S., Rangan, A., Keding, A., Corbacho, B., Jefferson, L., Chuang, L., Goodchild, L., Hewitt, C., & Torgerson, D. (2015). *Health technology assessment*. 19(24). <https://doi.org/10.3310/hta19240>

Hhg, H., & Brorson, S. (2015). *Interventions for treating proximal humeral fractures in adults ( Review )*. 11. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD000434.pub4>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com)

Isart, A., Sánchez, J. F., Santana, F., Puig, L., Cáceres, E., & Torrens, C. (2014). *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología Morbimortalidad en fracturas de húmero proximal tratadas quirúrgicamente*.

Jaura, G. S., Sikdar, J., Orth, M. S., & Singh, S. (2014). *Long Term Results of PHILOS Plating and Percutaneous K-Wire Fixation in Proximal Humerus Fractures in The*. 8(1), 4–7.

Kanis, J. A., Johnell, O., Oden, A., Sernbo, I., Dawson, A., & Laet, C. De. (2000). *International Long-Term Risk of Osteoporotic Fracture in Malmo*.

Kim, T. L., Choi, J. H., Kim, S. H., & Oh, J. H. (2016). *The Adequacy of Diagnosis and Treatment for Osteoporosis in Patients with Proximal Humeral Fractures*. 274–279.

Konrad, G., Mehlhorn, A., Kühle, J., Strohm, P., & Südkamp, N. (2008). *Proximal Humerus Fractures – Current Treatment options-*. 18, 413–421.

Koval, K., Gallagher, Mauree Marsicano, J., Cuomo, Frances Mcshinawy, A., &

- Zuckerman, J. (1997). Functional Outcome after Minimally Displaced Fractures of the Proximal Part of the Humerus. *The Journal Of Bone & Joint Surgery - Article*, 79(2), 203–207.
- Launonen, A. P., Lepola, V., & Saranko, A. (2015). *Epidemiology of proximal humerus fractures*. <https://doi.org/10.1007/s11657-015-0209-4>
- Marsh, JL, Slongo, Teddy, F, Sott, Broderick, Creevey, William, E. al. (2007). Fracture and Dislocation Classification Compendium-2007. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 21(Supplement), S135–S160. <https://doi.org/10.1097/00005131-200711101-00020>
- Müller, M., Koch, P., Nazarian, S., & Schatzker, J. (1991). *The Comprehensive Classification of Fractures of Long Bones*. Springer-Verlag.
- Murray, I., Amin, A., White, T., & Robinson, C. (2011). Proximal humeral fractures: current concepts in classification, treatment and outcomes. *J Bone Joint Surg Br.*, 93(1), 1–11.
- Narayanan, V., & Balasubramanian, N. (2018). *Complex Proximal Humeral Fracture Fixation with PHILOS Plate using Minimal Invasive Percutaneous Plate Osteosynthesis (MIPPO) Technique : A Series of 30*. 12(2), 20–24.
- Neer, C. (1970a). Displaced proximal humeral fractures. Classification and evaluation. *Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 52(6), 1077–89.
- Neer, C. 2nd. (1970b). Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg [Am] 1970;52-A:1077–1089.*, 52-A, 1077–1089.
- Neer, C. 2nd. (1970c). Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am.*, 52(6), 1090–1103.
- Neuhaus, V., Bot, A. G. J., Swellengrebel, C. H. J., Jain, N. B., Warner, J. J. P., & Ring, D.

- C. (2014). Treatment choice affects inpatient adverse events and mortality in older aged inpatients with an isolated fracture of the proximal humerus. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 23(6), 800–806. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.09.006>
- Nho, B. S., Brophy, R. H., Barker, U., Cornell, C. N., & Macgillivray, D. (2007). *Management of Proximal Based on Current Literature*. 89. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.00648>
- Nouraei, M. H., Majd, D. A., & Zamani, F. (2014). *Comparing the treatment results of proximal humerus fracture based on surgical or nonsurgical methods*. <https://doi.org/10.4103/2277-9175.146385>
- Olerud, P., Ahrengart, L., Ponzer, S., Saving, J., & Tidermark, J. (2011a). *Hemiarthroplasty versus nonoperative treatment of displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients : a randomized controlled trial*. 1025–1033. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.04.016>
- Olerud, P., Ahrengart, L., Ponzer, S., Saving, J., & Tidermark, J. (2011b). *Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients : a randomized controlled trial*. 342, 747–755. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.12.018>
- Pogorzelski, J., Millett, P. J., Fritz, E. M., Godin, J. A., & Imhoff, A. B. (2018). *Nonoperative treatment of five common shoulder injuries. November 2017*, 89–97. <https://doi.org/10.1007/s11678-018-0449-1>
- Ring, D. (2007). Current concepts in plate and screw fixation of osteoporotic proximal humerus fractures. *Injury*, 38(3, Supplement), 59–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.injury.2007.08.013>
- Robinson, C. M., Orth, E., Khan, L., Akhtar, A., & Whittaker, R. (2007). *The Extended Deltoid-Splitting Approach to the Proximal Humerus*. 21(9), 657–662.

Smith LK, Weiss EL, L. L. (1996). *Bunnstrom's clinical kinesiology*. (5th ed.).

Steinhaus, M. E., Dare, D. M., & Gulotta, L. V. (2016). *Displaced Proximal Humerus Fractures : is a Sling as Good as a Plate ?* 287–290. <https://doi.org/10.1007/s11420-015-9479-z>

Tamimi, I., Montesa, G., Collado, F., Gonza, D., Miguel, A., & Tamimi, F. (2015). *Displaced proximal humeral fractures : When is surgery necessary ?*

Thorsness, R., Iannuzzi, J., Noyes, K., Kates, S., & Voloshin, I. (2014). *Open Reduction and Internal Fixation Versus Hemiarthroplasty in the Management of Proximal Humerus Fractures*. 5(2), 56–62. <https://doi.org/10.1177/2151458514527292>

Vachtsevanos, L., Hayden, L., Desai, A. S., & Dramis, A. (2014). *Management of proximal humerus fractures in adults*. 5(5), 685–693. <https://doi.org/10.5312/wjo.v5.i5.685>

Wijgman, A., Roolker, W., Patt, T., Raaymakers, E., & Marti, R. (2002). Open Reduction and internal fixation of three and four-part Fractures of proximal part of the Humerus. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American*, 84(11), 1919–1925.

## **4. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### ***4.1 RECURSOS HUMANOS***

Dra. Alejandra González Lomelí

Residente del Curso de Especialización en Traumatología y Ortopedia

Hospital General de Querétaro

Dr. Jorge Nieves Silva

Director de Tesis

Médico Especialista Traumatología y Ortopedia

Hospital General de Querétaro

### ***4.2 RECURSOS MATERIALES***

Expedientes clínicos

Estudios de gabinete (radiografías, Tomografía axial computarizada)

Hojas blancas

Copias tamaño carta

Libreta de recopilación de datos

### **4.3 PRESUPUESTO**

Hoja blancas	500
Engargolado	100
Portaminas, Plumas	50
Hojas de formato	300
Copias tamaño carta	500
Libreta	100
PUBLICACION	10,000 pesos

### **4.4 DIFUSIÓN**

Presentar este trabajo de investigación en el día académico del servicio, en la sesión general del Hospital General de Querétaro, así como en un foro de investigación de la especialidad de Traumatología y Ortopedia

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

## **5. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

### **5.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES**

Dra. Alejandra González Lomelí

Residente del Curso de Especialización en Traumatología y Ortopedia

Hospital General de Querétaro

Dr. Jorge Nieves Silva

Director de Tesis

Médico Especialista Traumatología y Ortopedia

Hospital General de Querétaro

## ***5.2 DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN***

La investigación se realizará en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Querétaro, perteneciente a la Secretaría de Salud del Estado de Querétaro, en el período de Junio 2017 a Junio 2018.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

## **6. FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL Y DE LOS INVESTIGADORES ASOCIADOS**

Dra. Alejandra González Lomelí

Dr. Jorge Nieves Silva

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

## **7.- ANEXOS**

### ***7.1 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN***

#### ***X1.1 Hoja de recolección de datos***

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

COSNTANT SCORE

CONSULTAS EXTERNAS		UNIDAD DE HOMBRO																																																			
CONSTANT SCORE																																																					
NHC y Nombre del Paciente		Operación/Diagnostico:																																																			
		Fecha: _____																																																			
		Lateralidad: R L																																																			
		Examen: Pre-op																																																			
		3 meses      6 meses																																																			
		1 año      2 años      años																																																			
<p><b>A.- Dolor (/15):</b> media (1 + 2/2) <input type="checkbox"/> A</p> <p>1. ¿Cuánto dolor tiene dolor en el hombro en sus actividades de la vida diaria?            No = 15 pts,      Mild pain = 10 pts,      Moderate = 5 pts,      Severe or permanent = 0 pts. _____</p> <p>2. Escala lineal:            Si "0" significa no tener dolor y "15" el mayor dolor que pueda sentir, haga un círculo sobre el nivel de dolor de su hombro a La puntuación es inversamente proporcional a la la escala de dolor (Por ejemplo, un nivel de 5 son 10 puntos)</p> <p>Nivel de dolor: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px; text-align: center;">0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15</span></p> <p>Puntos: <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px; text-align: center;">15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0</span> _____</p>																																																					
<p><b>B.- Actividades de la vida diaria (/20)</b> Total (1 + 2 + 3 + 4) <input type="checkbox"/> B</p> <p>1. ¿Esta limitada tu vida diaria por tu hombro?            No = 4,      Limitacio moderada = 2,      Limitacion severa = 0 _____</p> <p>2. ¿Esta limitada tu actividad deportiva por tu hombro?            No = 4,      Limitacio moderada = 2,      Limitacion severa = 0 _____</p> <p>3. ¿Te despiertas por el dolor de hombro?            No = 2,      A veces = 1,      Sí = 0 _____</p> <p>4. ¿Hasta que altura puedes elevar tu brazo para coger un objeto (pe. un vaso)?            Cintura = 2, Xiphoides (esternon) = 4, Cuello = 6, Cabeza = 8, Sobre cabeza = 10 _____</p>																																																					
<p><b>C.- Balance articular (/40):</b> Total (1 + 2 + 3 + 4) <input type="checkbox"/> C</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>1.- Flexion anterior:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0-3</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>31-60</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>61-90</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>91-120</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>121-150</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>&gt;150</td><td>10 pts</td></tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>2.- Abduccion:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0-30</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>31-60</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>61-90</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>91-120</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>121-150</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>&gt;150</td><td>10 pts</td></tr> </table> </td> </tr> </table> <p>3.- Rotacion externa:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Mano nuca</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>Mano detras de la cabeza y codos delante</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>Mano detras de la cabeza y codos detrus</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>Mano sobre la cabeza y codos delante</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>Mano sobre la cabeza y codos detras</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>Elevacion completa del brazo</td><td>10 pts</td></tr> </table> <p>4.- Rotacion interna: (Pulgar hasta)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Muslo</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>Naiga</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>Artic. SI</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>Cintura</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>T12</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>Entre las escapulas</td><td>10 pts</td></tr> </table>				<p>1.- Flexion anterior:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0-3</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>31-60</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>61-90</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>91-120</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>121-150</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>&gt;150</td><td>10 pts</td></tr> </table>	0-3	0 pts	31-60	2 pts	61-90	4 pts	91-120	6 pts	121-150	8 pts	>150	10 pts	<p>2.- Abduccion:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0-30</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>31-60</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>61-90</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>91-120</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>121-150</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>&gt;150</td><td>10 pts</td></tr> </table>	0-30	0 pts	31-60	2 pts	61-90	4 pts	91-120	6 pts	121-150	8 pts	>150	10 pts	Mano nuca	0 pts	Mano detras de la cabeza y codos delante	2 pts	Mano detras de la cabeza y codos detrus	4 pts	Mano sobre la cabeza y codos delante	6 pts	Mano sobre la cabeza y codos detras	8 pts	Elevacion completa del brazo	10 pts	Muslo	0 pts	Naiga	2 pts	Artic. SI	4 pts	Cintura	6 pts	T12	8 pts	Entre las escapulas	10 pts
<p>1.- Flexion anterior:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0-3</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>31-60</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>61-90</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>91-120</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>121-150</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>&gt;150</td><td>10 pts</td></tr> </table>	0-3	0 pts	31-60	2 pts	61-90	4 pts	91-120	6 pts	121-150	8 pts	>150	10 pts	<p>2.- Abduccion:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0-30</td><td>0 pts</td></tr> <tr><td>31-60</td><td>2 pts</td></tr> <tr><td>61-90</td><td>4 pts</td></tr> <tr><td>91-120</td><td>6 pts</td></tr> <tr><td>121-150</td><td>8 pts</td></tr> <tr><td>&gt;150</td><td>10 pts</td></tr> </table>	0-30	0 pts	31-60	2 pts	61-90	4 pts	91-120	6 pts	121-150	8 pts	>150	10 pts																												
0-3	0 pts																																																				
31-60	2 pts																																																				
61-90	4 pts																																																				
91-120	6 pts																																																				
121-150	8 pts																																																				
>150	10 pts																																																				
0-30	0 pts																																																				
31-60	2 pts																																																				
61-90	4 pts																																																				
91-120	6 pts																																																				
121-150	8 pts																																																				
>150	10 pts																																																				
Mano nuca	0 pts																																																				
Mano detras de la cabeza y codos delante	2 pts																																																				
Mano detras de la cabeza y codos detrus	4 pts																																																				
Mano sobre la cabeza y codos delante	6 pts																																																				
Mano sobre la cabeza y codos detras	8 pts																																																				
Elevacion completa del brazo	10 pts																																																				
Muslo	0 pts																																																				
Naiga	2 pts																																																				
Artic. SI	4 pts																																																				
Cintura	6 pts																																																				
T12	8 pts																																																				
Entre las escapulas	10 pts																																																				
<p><b>D.- Fuerza (/25):</b> Puntos: media (kg) x 2 = <input type="checkbox"/> D</p> <p>Primera medicion:      Segunda medicion:      Tercera medicion:      Cuarta medicion:      Quinta medicion:</p> <p>Average pulls: _____</p> <p><b>TOTAL (/100):</b> A + B + C + D <input type="checkbox"/></p>																																																					