

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS**



**RESULTADOS CLÍNICOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS
FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL MEDIANTE OSTEOSÍNTESIS CON
PLACAS BLOQUEADAS EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN RAFAEL
DURANTE EL PERIODO DE ENERO DE 2022 A ENERO 2025.**

Presentada por:

DR. ANTONIO DE JESÚS VALLE MARTÍNEZ

Tesis para optar al grado de:

Especialista en ortopedia y traumatología

Asesor:

DR. DAVID ERNESTO MATAMOROS BONILLA

Ciudad Universitaria “Dr. Fabio Castillo Figueroa”, El Salvador, Abril de 2026

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

RECTOR

M.Sc. Juan Rosa Quintanilla

VICERRECTORA ACADÉMICA

Dra. Evelyn Beatriz Farfán

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

M.Sc. Roger Arias

SECRETARIO GENERAL

Lic. Pedro Rosalio Escobar Castaneda

AUTORIDADES DE LA FACULTAD

DECANO

Dr. Saúl Díaz Peña

VICEDECANO

Dr. C. Franklin Arnulfo Méndez Durán

SECRETARIO

Dr. C. Roberto Carlos Hernández Marroquín

DIRECTOR DE ESCUELA DE MEDICINA

Dr. Giovanni Alexander Polanco García

DIRECTORA DE ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.SC. Mónica Raquel Ventura de Ramos

DIRECTOR DE ESCUELA DE POSTGRADO

Dr. Edwar Alexander Herrera Rodríguez

COORDINADORA DE LOS PROGRAMAS DE MAESTRIAS

Dra. Blanca Aracely Martínez

COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

Dra. Claudia Margarita de Blanco

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3.	JUSTIFICACIÓN	6
4.	OBJETIVO GENERAL.....	7
5.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	7
6.	MARCO TEÓRICO.....	8
a.	<i>EPIDEMIOLOGIA Y ETIOPATOGENIA DE LAS FRACTURAS DEL HÚMERO PROXIMAL.....</i>	8
6.2	<i>CONSIDERACIONES ANATÓMICAS DEL HÚMERO PROXIMAL.....</i>	9
6.3	<i>EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA FRACTURAS DEL HÚMERO PROXIMAL.....</i>	10
6.4	<i>CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL.....</i>	11
	12
6.5	<i>INDICACIONES QUIRÚRGICAS Y TENDENCIAS EN LAS OPCIONES DE MANEJO PARA LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL.....</i>	13
6.6	<i>CONCEPTOS SOBRE PLACAS DE BLOQUEO PARA HÚMERO PROXIMAL.....</i>	14
6.7	<i>PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS DE OSTEOSÍNTESIS CON PLACA BLOQUEADA.....</i>	16
6.7.1	Importancia de la reducción de la fractura.....	17
6.7.2	Optimización de la fijación: posición de la placa	17
6.7.3	optimización de la fijación: posición y longitud de los tornillos.....	18
6.7.4	Incorporación del manguito rotador a la osteosíntesis.....	20
6.7.5	Aumentación de la osteosíntesis con placa	20
6.8	<i>COMPLICACIONES POSTERIORES A UNA OSTEOSÍNTESIS DE HÚMERO PROXIMAL CON PLACAS DE BLOQUEO.....</i>	21
6.8.1	<i>Pinzamiento subacromial</i>	21
6.8.2	<i>Disfunción del nervio axilar</i>	21
6.8.3	<i>No unión</i>	22
6.8.4	<i>Necrosis avascular</i>	23
6.8.5	<i>Colapso en varo</i>	25
6.8.6	Penetración intraarticular de tornillos.....	25
6.8.7	Otras complicaciones	25
6.9	<i>RESULTADOS FUNCIONALES POSQUIRÚRGICOS DE LA FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL TRATADAS CON OSTEOSÍNTESIS</i>	26
6.9.1	Test funcional de Constant - Murley	27
6.9.2	Resultados de salud reportados por el paciente.....	29
7.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	31

A.	<i>Tipo de estudio</i>	31
B.	<i>Universo</i>	31
C.	<i>Muestra</i>	31
D.	<i>Criterios de inclusión</i>	32
E.	<i>criterios de exclusión</i>	32
F.	<i>Diseño metodológico y recolección de datos</i>	33
G.	<i>Operacionalización de variables</i>	36
H.	<i>Aspectos éticos</i>	40
I.	<i>Plan de análisis estadístico de datos</i>	41
8.	RESULTADOS	42
8.1	<i>Perfil epidemiológico de los pacientes con fractura de húmero proximal</i>	42
8.2	<i>Resultado funcional posterior a la osteosíntesis con placa de bloqueo</i>	48
8.3	<i>Percepción de calidad de vida posquirúrgica reportada por el paciente</i>	50
8.4	<i>Complicaciones posquirúrgicas en fractura de humero proximal tratadas con placa de bloqueo</i>	51
9.	DISCUSIÓN	55
9.1	<i>Perfil epidemiológico y complejidad del patrón de fractura</i>	55
9.2	<i>Técnica quirúrgica y reducción de las fracturas</i>	56
9.3	<i>Resultados funcionales posterior a la osteosíntesis con la placa de bloqueo</i>	58
9.4	<i>Calidad de vida y percepción de salud reportada por el paciente</i>	58
9.5	<i>Complicaciones posterior a la osteosíntesis de fractura de húmero proximal</i>	59
10.	CONCLUSIONES	60
11.	RECOMENDACIONES	61
12.	LIMITACIONES	62
13.	ANEXOS	63
	<i>Anexo 1. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS</i>	63
	65
	<i>ANEXO 2. ESCALA CONSTANT</i>	66
	66
	<i>Anexo 3. CUESTIONARIO SF12 V2</i>	67
	<i>ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO</i>	70
14.	BIBLIOGRAFÍA	73

RESUMEN

Las fracturas de húmero proximal son lesiones frecuentes, especialmente en adultos mayores, y representan un desafío terapéutico debido a su complejidad y al riesgo de complicaciones posteriores al tratamiento quirúrgico. En el Hospital Nacional San Rafael no se contaba con información sistematizada sobre los resultados clínicos de la osteosíntesis con placa de bloqueo.

Objetivo: Describir los resultados clínicos del tratamiento quirúrgico de las fracturas de húmero proximal mediante osteosíntesis con placa de bloqueo durante el período comprendido entre enero de 2022 y enero de 2025.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo en pacientes con fractura de húmero proximal tratados mediante osteosíntesis con placa de bloqueo. Se evaluaron variables epidemiológicas, resultados funcionales mediante la escala de Constant-Murley, calidad de vida mediante el cuestionario SF-12 v2 y complicaciones posquirúrgicas.

Resultados: Predominaron las mujeres mayores de 60 años con comorbilidades asociadas. Las fracturas tipo III de Neer fueron las más frecuentes. La tasa de consolidación ósea fue del 95.2% y el puntaje promedio de Constant-Murley fue de 63 puntos, reflejando resultados funcionales satisfactorios. La calidad de vida fue favorable en la mayoría de los pacientes. La frecuencia global de complicaciones fue del 66.7%, siendo la consolidación viciosa la más frecuente.

Conclusiones: La osteosíntesis con placa de bloqueo constituye una alternativa eficaz para el tratamiento de las fracturas de húmero proximal, al proporcionar altas tasas de consolidación y resultados funcionales satisfactorios. No obstante, la elevada frecuencia de complicaciones evidencia la necesidad de optimizar la técnica quirúrgica y el seguimiento posoperatorio.

Palabras clave: Fracturas del Húmero; Fijación Interna de Fracturas; Osteosíntesis; Resultado del Tratamiento; Calidad de Vida.

1. INTRODUCCIÓN.

Las fracturas de húmero proximal (FHP) representan entre el 5 % y 10 % de todas las fracturas en la población adulta y constituyen aproximadamente un tercio de las fracturas en pacientes mayores de 65 años, con una incidencia estimada de 60 fracturas por cada 100 000 habitantes. Estas lesiones son más prevalentes en el sexo femenino, con una relación mujer-hombre que oscila entre 2:1 y 4:1; además, se asocian a un elevado riesgo de caídas, deterioro de la autonomía funcional y disminución de la densidad mineral ósea. Por el contrario, en pacientes jóvenes, estas fracturas suelen derivar de traumatismos de alta energía y afectan predominantemente a hombres. ¹

El abordaje terapéutico de las FHP continúa siendo objeto de controversia, pues la decisión clínica depende de factores críticos como la edad del paciente, la morfología de la fractura y la calidad del tejido óseo. Si bien el manejo conservador es el estándar en fracturas con desplazamiento mínimo, en casos de fracturas desplazadas, conminutas o asociadas a luxación, la reducción abierta y fijación interna (RAFI) se posiciona como una opción terapéutica frecuente. El propósito primordial de la cirugía es alcanzar una fijación estable que facilite la movilización temprana, mitigue el dolor, garantice la consolidación ósea y permita el retorno funcional a las actividades de la vida diaria.²

La osteosíntesis con placa de bloqueo es una de las técnicas más difundidas en la actualidad, debido a que proporciona estabilidad angular y resultados funcionales satisfactorios. No obstante, la literatura reporta resultados inconsistentes, con tasas de falla en la fijación cercanas al 30 % y complicaciones postoperatorias que fluctúan entre el 44 % y el 55 %, impactando negativamente la calidad de vida de los pacientes. ¹

Por consiguiente, resulta imperativo conocer los resultados postoperatorios locales para optimizar las estrategias quirúrgicas y mejorar el pronóstico funcional en nuestro entorno hospitalario. ^{3,4}

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las FHP representan del 5% al 10% de la totalidad de las fracturas y constituyen el tercer tipo de lesión ósea más común en la población geriátrica. Su incidencia ha mostrado un incremento alarmante, con variaciones de entre el 45.7 % y el 150 % por cada 100 000 habitantes al año en individuos mayores de 60 años;¹ además, se estima que el volumen de casos se triplicará para el año 2030.⁵

La elección del tratamiento óptimo debe fundamentarse en la edad del paciente, la calidad ósea, las comorbilidades, la demanda funcional y morfología de la fractura.⁶ Aunque muchas de estas lesiones se manejan de forma conservadora, cuando sí requieren intervención quirúrgica, la gama de técnicas incluye el enclavado endomedular, los reemplazos articulares (hemiartroplastia o artroplastia total inversa) y el uso de placas bloqueadas.⁶

Actualmente, las placas con sistema de bloqueo representan la modalidad de osteosíntesis más empleada a nivel global. Su diseño permite una estabilización angular efectiva y ofrece sitios de anclaje para los tendones del manguito rotador, lo que optimiza la fijación, asegura el mantenimiento de la reducción y favorece una rehabilitación precoz.^{7,8}

Según datos del estudio multicéntrico de Südkamp et al, existe una mejora funcional del hombro afectado posterior a la osteosíntesis, en cuanto al rango de movilidad articular, según el score funcional de Constant Murley para el hombro, evidenció una media de 70.6 ± 13.7 puntos; es decir, dichos pacientes tuvieron un resultado funcional de muy bueno a excelente entre los primeros tres meses a un año posterior a la intervención quirúrgica mediante osteosíntesis con placa de bloqueo, siendo esto en el $85.1\% \pm 14.0\%$ de los casos de la población estudiada. Además, hubo un aumento en el puntaje funcional DASH de 15.2 ± 16.8 puntos a los 24 meses de seguimiento posoperatorio luego de la osteosíntesis, reflejando una mejora significativa en el estado funcional del hombro afectado al ser comparado con los puntajes a los 12 meses postquirúrgicos, estos hallazgos sugieren que la intervención quirúrgica tiene un impacto positivo en la recuperación

de la función del hombro tras una FHP sometida a osteosíntesis con placa de bloqueo.⁹

Pese a estas ventajas, la fijación enfrenta desafíos significativos en pacientes mayores debido a la porosidad ósea, la conminución de fragmentos y el tipo de desplazamiento, factores que elevan el riesgo de complicaciones como la pérdida de reducción, mal unión o necrosis avascular.^{7, 5}

Las complicaciones de las placas con sistema de bloqueo pueden ser mecánicas, biológicas o infecciosas, las cuales suelen presentarse ya sea en los primeros meses o incluso en años posteriores a la osteosíntesis, este tipo de complicaciones tiene una tasa general de incidencia del 23.8% y una frecuencia de reintervención del 10.5%, aumentando la frecuencia en pacientes mayores de 55 años hasta un 29.5% y la frecuencia de reintervención un 19% o incluso hasta un 40% en fracturas tipo Neer en 3 o 4 partes.^{6, 10}

Según Sproul et al, la consolidación viciosa en varo, el pinzamiento subacromial y la perforación del tornillo representan el 30% de las complicaciones, las cuales se presentan en los primeros 18 meses posteriores a una fijación con placas de bloqueo.¹¹

Mientras, según Cárdenas G et al, La tríada infeliz posterior a la osteosíntesis con placa, que se caracteriza por la asociación de migración posterior de la tuberosidad mayor, necrosis avascular y erosión glenoidea por penetración de tornillos cefálicos es por hoy una de las complicaciones más catastróficas y supone un reto en la cirugía de revisión, con especial repercusión en los resultados funcionales posquirúrgicos y en la calidad de vida del paciente.¹²

Por lo tanto, este tipo de complicaciones cuando se presentan tras la intervención quirúrgica con placa de bloqueo conlleva a malos resultados funcionales, afectando la calidad de vida del paciente y requiriendo posteriormente ser sometido a una cirugía de revisión.

En el ámbito local, según datos del SIMMOW en el Hospital Nacional San Rafael se brindan un promedio de 5,885 atenciones anuales por fracturas, con un promedio anual de 134 casos de FHP, con una incidencia anual de 2.27% para este tipo de fractura, siendo mujeres mayores de 50 años las más afectadas, en promedio

anualmente se realizan 11 osteosíntesis de fractura de húmero proximal con placa de bloqueo. A pesar de que este procedimiento es la práctica estándar en la institución, actualmente se carece de datos sistematizados sobre el perfil clínico y los resultados posquirúrgicos específicos de nuestra población. Ante este vacío de información, surge la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los resultados clínicos de los pacientes con fractura de húmero proximal intervenidos mediante osteosíntesis con placa de bloqueo en el Hospital Nacional San Rafael durante el periodo 2022-2025?

3. JUSTIFICACIÓN

Las FHP son lesiones frecuentes, con los cambios demográficos actuales, se prevé que el número de casos de este tipo de fracturas de húmero proximal seguirá aumentando significativamente, sobre todo en mujeres, presentando desafíos especiales en la creciente población de adultos mayores, ocasionando una limitación funcional importante y secuelas que repercuten sobre la movilidad del hombro.¹³

Las placas bloqueadas para el húmero proximal proporcionan una fijación angular estable de las fracturas y resultados funcionales posquirúrgicos satisfactorios; no obstante, la osteosíntesis con placa bloqueada puede ocasionar complicaciones hasta en un 40% de los casos. En consecuencia, la principal prioridad es evitarlas, lo cual se puede lograr mediante una cuidadosa selección del paciente, la aplicación de una técnica quirúrgica basada en principios de osteosíntesis y un cuidadoso seguimiento posoperatorio de los pacientes.¹⁰

Describir los resultados funcionales, la frecuencia y el tipo de complicaciones que podrían presentar los pacientes con fractura de húmero proximal que fueron sometidos a osteosíntesis con placa bloqueada en el Hospital Nacional San Rafael resulta fundamental para comprender a nivel local los resultados posoperatorios, permitiendo en un futuro, la mejora en la toma de decisiones clínicas en cuanto a la disponibilidad de material de osteosíntesis para las fijaciones de fracturas o reemplazos articulares de hombro, permitiendo la optimización de técnicas quirúrgicas específicas del entorno adaptadas a la población local, así como el desarrollo de protocolos de rehabilitación y seguimiento posquirúrgico basados en evidencia.

Esto permitirá identificar y prevenir las complicaciones asociadas con el tratamiento, la mejora de la calidad de vida del paciente, reducción del gasto de gestión hospitalaria, reducir la necesidad de reintervenciones y, por lo tanto, reducir los costos asociados al tratamiento de las fracturas de húmero proximal.

4. OBJETIVO GENERAL

1. Describir los resultados clínicos del tratamiento quirúrgico de las fracturas de húmero proximal mediante osteosíntesis con placa de bloqueo durante enero de 2022 a enero de 2025 en el Hospital Nacional San Rafael.

5. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Caracterizar el perfil epidemiológico de los pacientes con fractura de húmero proximal que fueron sometidos a osteosíntesis con placa de bloqueo en el Hospital Nacional San Rafael.
2. Evaluar el resultado funcional del hombro de los pacientes con fractura de húmero proximal que fueron intervenidos mediante osteosíntesis con placa de bloqueo, posterior a la intervención quirúrgica mediante el test de Constant-murley.
3. Determinar la percepción de calidad de vida reportada por paciente mediante el cuestionario de salud SF12, posterior a la osteosíntesis de su fractura de húmero proximal mediante placa de bloqueo.
4. Identificar la frecuencia y el tipo de complicaciones posquirúrgicas presentadas en la cohorte de estudio.

6. MARCO TEÓRICO

a. EPIDEMIOLOGIA Y ETIOPATOGENIA DE LAS FRACTURAS DEL HÚMERO PROXIMAL.

Las fracturas de húmero proximal (FHP) representan el 5% al 10% de todas las fracturas del esqueleto y el 25% de las fracturas de húmero en adultos. Se consideran la tercera fractura por fragilidad más común, después de las fracturas de radio distal y de cadera. Su incidencia presenta una distribución bimodal: en pacientes jóvenes, se asocian predominantemente a traumatismos de alta energía (accidentes de tránsito o caídas de altura), mientras que en adultos mayores de 60 años, suelen ser consecuencia de traumatismos de baja energía o caídas desde su propia altura, favorecidas por la disminución de la densidad mineral ósea (osteoporosis).⁵

Según Iglesias Rodríguez et al, más del 50% de las FHP afectan a personas mayores de 70 años, mayoritariamente mujeres (84.2%). La proporción mujeres-hombres cambia de 1:1 en menores de 50 años a 4:1 en mayores de 50 años.²

En edades avanzadas, la osteopenia, la osteoporosis y un mayor número de caídas son los principales factores predisponentes a las fracturas de húmero proximal. Las caídas son más frecuentes en personas mayores, especialmente si tienen dificultades de equilibrio, deterioro funcional o cognitivo, problemas de visión, enfermedades neurológicas, diabetes insulínica, si consumen psicofármacos o están en edad muy avanzada.¹⁴

Los factores de riesgo para la disminución de la calidad ósea incluyen la edad, el sexo femenino, bajo peso corporal, deficiencia de estrógenos, uso de tabaco, consumo de alcohol y factores genéticos.¹⁵ según Helfen et al, la densidad mineral ósea (DMO) del húmero proximal disminuye con la edad, una mayor disminución ocurre después de los 65 años. Además, a medida que disminuye la DMO, se puede observar un aumento proporcional en la porosidad cortical y una disminución en el grosor cortical, incluyendo el calcar medial. Esta correlación subraya el hecho de que tanto el hueso cortical como el hueso trabecular se ven afectados, aumentando

la susceptibilidad a fracturas y aunado a una osteosíntesis más desafiante, debido a la dificultad para obtener una fijación adecuada.¹⁶

La calidad ósea se puede evaluar utilizando varios métodos descritos, como radiografías convencionales, densitometría y tomografía computarizada cuantitativa. El índice de la tuberosidad deltoidea (DTI) es una técnica simple y válida utilizada para estimar la calidad ósea en radiografías convencionales. Este índice tiene una fuerte correlación con la DMO y se puede calcular en presencia de la mayoría de los patrones de fractura del húmero proximal. Los valores de DTI inferiores a 1.4 predicen un mayor riesgo de fracaso en la fijación.¹⁷

Aunado a esto, se ha descrito, que la mortalidad asociada tras una fractura del húmero proximal aumenta más del doble al año (9.8%), llegando a un 28.2% de mortalidad a los 5 años.¹⁴

6.2 CONSIDERACIONES ANATÓMICAS DEL HÚMERO PROXIMAL.

El húmero proximal se compone topográficamente de cuatro segmentos anatómicos: cabeza humeral, tuberosidad mayor (troquiter), tuberosidad menor (troquín) y diáfisis humeral. La cabeza humeral, estructura que representa aproximadamente la tercera parte de una esfera, está desplazada respecto al eje del húmero (offset) de 7 a 9 mm medial y de 2 a 4 mm posterior, el desplazamiento posterior se debe a la retroversión del cuello del húmero entre 20° y 30° (rango 20°-50°) y un ángulo cérvico diafisario de 135° a 140°.¹⁸

El hueso cortical del húmero proximal no tiene un grosor uniforme. En un estudio de 37 húmeros cadavéricos, se encontró que la corteza era más delgada alrededor de la tuberosidad mayor y del margen articular, siendo el margen articular posterior el más delgado en la mayoría de los especímenes, mientras que la tuberosidad menor y la corredera bicipital tienen una corteza relativamente gruesa.¹⁷

La compresión de la vascularización es fundamental para el pronóstico, especialmente debido al riesgo de necrosis avascular. La irrigación proviene principalmente de las arterias circunflejas humerales anterior y posterior. Históricamente, se consideraba a la arteria arcuata (rama terminal de la arteria circunfleja anterior) como la fuente principal de irrigación, no obstante estudios

recientes han demostrado que la arteria circunfleja humeral posterior desempeña un rol predominante en un 64% en la perfusión de la cabeza y la circunfleja anterior un 36%, así mismo el nervio axilar, está estrechamente relacionado al cuello quirúrgico, por lo que el desplazamiento de la fractura pueden comprometer el estado neurovascular del miembro superior.^{17,18}

6.3 EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA FRACTURAS DEL HÚMERO PROXIMAL.

Clínicamente, las fracturas de húmero proximal presentan dolor, edema, limitación funcional para la movilidad activa del hombro y dolor intenso durante la movilización pasiva. A las 24-48 horas, generalmente aparece equimosis en el brazo, la parte frontal del tórax y el costado (signo de Hennequin). Los pacientes tienden a adoptar una postura para aliviar el dolor, con el brazo en rotación interna, el codo flexionado a 90 grados y la mano sobre el abdomen sostenida por el brazo contrario.

Es importante recopilar información sobre antecedentes personales, el mecanismo de la fractura, el miembro dominante, la duración de los síntomas y la ocupación laboral. Se debe realizar una exploración vascular, neurológica motora y sensorial, prestando especial atención a una posible lesión de las ramas del plexo braquial y del nervio axilar, y confirmando la sensibilidad adecuada en la región lateral del deltoides.

Ante la sospecha diagnóstica, se debe solicitar una radiografía simple idealmente en tres proyecciones, AP verdadera de hombro, proyección en Y o lateral de la escápula y proyección axilar. Permitiendo evaluar la posición de la cabeza humeral y las tuberosidades en relación con la glena, las superficies articulares y cualquier desplazamiento de las tuberosidades.

La realización de una tomografía computarizada (TC) facilita la evaluación del número de fragmentos, su desplazamiento y la clasificación de la fractura. Asimismo, en caso de optar por un tratamiento quirúrgico, las imágenes de TC son útiles para planificar la intervención. Estudios han demostrado que la adición de imágenes avanzadas, como la TC, contribuye a mejorar la consistencia en la interpretación tanto intraobservador como interobservador.¹⁹

6.4 CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL.

La clasificación más ampliamente utilizada y considerada el estándar de oro para la toma de decisiones clínicas en las fracturas de húmero proximal es la propuesta por Charles S. Neer. Esta clasificación se fundamenta en la identificación de los cuatro fragmentos anatómicos descritos previamente por Ernest Amory Codman: la cabeza humeral, la tuberosidad mayor, la tuberosidad menor y la diáfisis.^{19,20}

Sin embargo, el elemento central del sistema de Neer no es únicamente la identificación de los fragmentos, sino el grado de desplazamiento de estos. Neer definió como desplazamiento significativo una separación mayor a 1 cm o una angulación superior a 45°. Cuando un fragmento cumple estos criterios, se considera una “parte” independiente dentro de la clasificación.²⁰

Con base en estos parámetros, las fracturas se clasifican en: Fracturas no desplazadas, fracturas de dos fragmentos, fracturas de tres fragmentos, fracturas de cuatro fragmentos. Asimismo, el sistema incluye variantes como las fracturas-luxación y las fracturas articulares, completando los dieciséis patrones descritos por Neer. Esta clasificación no solo permite describir el patrón anatómico, sino que orienta directamente la conducta terapéutica y el pronóstico. [ver Fig.1]²⁰


















	2 partes	3 partes	4 partes	Superficie articular
Cuello anatómico				
Cuello quirúrgico				
Troquíter				
Troquín				
Fractura-luxación	Anterior 			
	Posterior 			
Con dehiscencia de la cabeza				

FIG 1. FIG. 1 CLASIFICACIÓN DE NEER. LEVINE W ET AL. TOMADO DE FRACTURES OF THE SHOULDER GIRDLE. 2003²⁰

Asimismo, la clasificación de la AO/OTA, desarrollada por la AO Foundation, complementa la evaluación clínica propuesta por Neer, este sistema considera principalmente la localización del trazo (intracapsular, extracapsular o parcialmente intracapsular), así como características adicionales como la conminución, la traslación, la luxación y la impactación metafisaria agrupándolas en tipos A, B y C.²¹

El sistema no solo permite una descripción morfológica detallada del trazo de fractura, sino que resulta de suma utilidad para la planificación quirúrgica, al facilitar la comprensión del compromiso metafisario y articular. Además, contribuye a la estandarización del reporte de resultados en la literatura científica, favoreciendo la comparación entre estudios y la reproducibilidad de los hallazgos. . [ver Fig2.] ²¹



FIG 2 CLASIFICACIÓN DE MÜLLER/AO. TOMADO DE AO COMPEMDIUM 2018 ²¹

6.5 INDICACIONES QUIRÚRGICAS Y TENDENCIAS EN LAS OPCIONES DE MANEJO PARA LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL.

En general, según la asociación para el estudio de la osteosíntesis (AO) las fracturas no desplazadas e impactadas se inmovilizan con cabestrillo durante 2 a 3 semanas, seguido de ejercicios de péndulo tempranos y luego rango de movimiento activo. En aquellas desplazadas en pacientes mayores de 75 años con osteoporosis y poca demanda física deben recibir el mismo tratamiento, si es necesario una reducción cerrada bajo fluoroscopio, si la fractura es estable posterior a la reducción esta se inmoviliza con un cabestrillo. Siendo indicaciones quirúrgicas las fracturas desplazadas (definidas por Neer como desplazamiento del fragmento > 1 cm o angulación > 45°) Fracturas con separación de la cabeza, lesiones neurovasculares asociadas, fracturas abiertas, fracturas inestables con bisagra medial afectada, hombro flotante, politrauma, luxaciones de fractura irreductibles.²¹

Sin embargo, el tratamiento preferido para las FHP ha sido objeto de debate entre los traumatólogos en los últimos años, según la revisión Cochrane que examinó 23 ensayos aleatorizados con 1,278 pacientes, refirió que actualmente no hay suficiente evidencia disponible para guiar las FHP.²²

Sin embargo, cuando se opta por el tratamiento quirúrgico, la decisión de realizar una reducción abierta y fijación interna (RAFI) o una artroplastia inversa de hombro (RSA) puede estar determinada por el patrón de la fractura, el estado funcional del paciente, estatus basal del manguito rotador y la preferencia del cirujano. En algunos escenarios, una opción quirúrgica es claramente más favorable y adecuada que la otra. Por ejemplo, en un paciente geriátrico con una fractura proximal de húmero gravemente conminuta que no es susceptible de fijación, tiene debilidad inicial del manguito rotador y baja demanda funcional, el tratamiento quirúrgico mediante RSA puede ser preferido, mientras que un paciente más joven con una fractura menos conminuta y un alto nivel de función inicial puede beneficiarse más con RAFI.²³

Por lo tanto, el tratamiento más apropiado de este tipo de fractura debería ser elegido basándose en la edad del paciente, tipo de fractura, calidad ósea, comorbilidades, nivel de actividad física, demanda funcional del paciente, además de la experiencia del cirujano e implante disponible.⁶

Las tendencias de manejo de FHP han cambiado en la última década, probablemente asociada a un mejor análisis y entendimiento de condiciones y demandas funcionales de los pacientes y complicaciones asociadas.

Según Congnetti D, et al. La proporción de pacientes con FHP que se sometieron a RAFI (46% en 2007 y 57% en 2018; $p < 0.001$) y RSA (4% en 2007 y 34% en 2018; $p < 0.001$) aumentó con el tiempo, mientras que la proporción de aquellos que se sometieron a hemiartroplastia de hombro (HA) (50% en 2007 y 9% en 2018; $p < 0.001$) disminuyó en el mismo período encontrando las RAFI tuvieron tasas más altas de complicaciones (23.03% frente a 18.62%; $p < 0.0001$) y re operaciones (20.3% frente a 10.3%; $p < 0.0001$) en comparación con los tratados con RSA. Por otro lado, los pacientes sometidos a RSA experimentaron tasas más altas de visitas a la sala de emergencias (20.0% frente a 16.7%; $p < 0.001$) y tasas de readmisión hospitalaria (12.9% frente a 7.3%; $p < 0.0001$) en los 90 días posteriores al procedimiento en comparación con los pacientes tratados con RAFI.²³

6.6 CONCEPTOS SOBRE PLACAS DE BLOQUEO PARA HÚMERO PROXIMAL

La osteosíntesis con placa de bloqueo para FHP, desde su desarrollo se han convertido en unos de los tratamientos quirúrgicos de elección, especialmente para fracturas conminutas y osteoporóticas.²⁴

Los orificios de la placa para tornillos de bloqueo crean una interfaz hueso-placa, lo que genera una fricción teóricamente menor en comparación con placas convencionales, lo que se traduce a estabilidad angular y una alta resistencia al fallo bajo fuerzas axiales, torsionales, así como combinaciones de fuerzas de flexión

y carga axial, así como preservación del periostio. También ofrecen orificios de anclaje para suturas dirigidas a los tendones del manguito rotador lo cual inhibe las fuerzas deformantes de los mismos, además de orificios de bloqueo para tornillos que brinda soporte al calcar medial.²⁵

Actualmente hay varios diseños en el mercado de placas de bloqueo pre contorneadas para fracturas de húmero proximal, la mayoría diseñadas con un ángulo cuello diáfisis (NSA Neck Shaft Angle por sus siglas en inglés) de 135°. por ejemplo [ver Fig. 3] Synthes (PHILOS plate and Periarticular LCP plate; USA), Arthrex (Humeral SuturePlate; Naples, Florida, USA) Jeil medical (ARIX humeral system; Seoul, Korea) y Zimmer (NCB plating system; Warsaw, Indiana, USA).

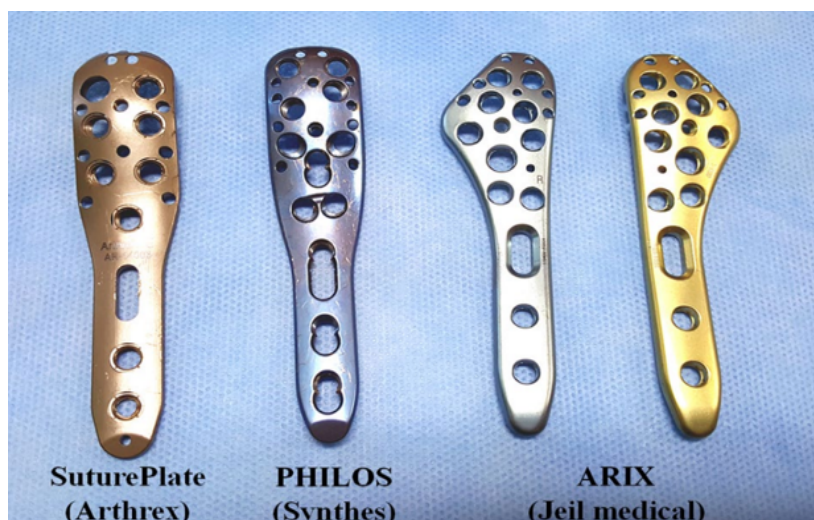


FIG. 1 MODELOS DE PLACA PROXIMALES DE HÚMERO. tomado de park sg, seok hg. proximal humerus fractures treated using locking plate doi: [10.1186/s12938-018-0479-3](https://doi.org/10.1186/s12938-018-0479-3)

Algunos autores sugieren que los inconvenientes en el diseño de las placas bloqueadas incluyen el hecho de que, en general, los fabricantes ofrecen un diseño único con variaciones en longitud. Asimismo, la mayoría de los productos no cuentan con opciones para el lado derecho e izquierdo, y considerando las variaciones anatómicas en el húmero proximal entre diferentes poblaciones de pacientes, es posible que la adaptación de la placa a la anatomía específica del paciente no sea óptima. Esto podría resultar en síntomas clínicos como sensación

de chasquidos o dolor debido a pinzamiento subacromial cuando la osteosíntesis no se realiza en un nivel de fijación óptimo.²⁶

Según Ravindra et al. Cuando se aplican la placa de bloqueo al ras del eje proximal del húmero, incluso una pequeña discrepancia en la región metafisaria podría llevar a un desplazamiento del calcar medial y una mala reducción, por lo tanto existe la posibilidad de una reducción residual en varo o valgo o dificultades en la correcta posición del tornillo dirigido al calcar medial, aumentando el riesgo de perder la fijación de la fractura posteriormente.²⁷

Lee et al, en una comparación el NSA posquirúrgico y el NSA 14.2 meses posteriores de la osteosíntesis se encontró un cambio en varo de 10.3° en 52 pacientes con placa de bloqueo.²⁸ Kim et al. reportaron cambios en el NSA en 80 pacientes con fracturas proximales del húmero de 3 o 4 partes con conminación medial, tratados con placas de bloqueo y tornillos inferomediales. Durante un seguimiento promedio de 43 meses, se observó un cambio de 5.5° en el NSA en 52 casos con fracturas de 3 partes y de 7.9° en 28 casos de fracturas de 4 partes. En la mayoría de estos casos, los cambios en varo ocurrieron dentro de las primeras 12 semanas.²⁹

6.7 PRINCIPIOS BIOMECÁNICOS DE OSTEOSÍNTESIS CON PLACA BLOQUEADA.

La principal dificultad en el tratamiento quirúrgico de las FHP consiste en lograr una estabilización efectiva de una fractura reducida anatómicamente para maximizar el resultado funcional, si no se logra una reducción adecuada y el soporte medial es insuficiente, especialmente con una mal reducción en varo, es posible que ocurra una pérdida secundaria de reducción y perforación de tornillos o rotura de placa.⁹

6.7.1 Importancia de la reducción de la fractura

A pesar de que la reducción puede ser difícil en las FHP, su importancia es crucial, varios estudios han mostrado mejoras en los resultados clínicos y una disminución en las tasas de complicaciones con la reducción anatómica.³⁰⁻³²

La reducción inadecuada ha sido definida por Schnetzke et al. como un desplazamiento proximal de la tuberosidad mayor a 5 mm, desplazamiento de la cabeza respecto al eje de diáfisis humeral superior a 5 mm, o una alineación coronal ángulo cabeza mayor o menor a 120° y 150°. Encontrando que las tasas de complicaciones se duplican en pacientes con mal reducción con respecto a una reducción adecuada (41.4% vs 20.0%).³²

Esos resultados son consistentes con lo encontrado por Kappinger et al. En su estudio, la reducción fue definida como el restablecimiento anatómico adecuado de la relación entre las tuberosidades y la correcta alineación del eje cabeza–diáfisis humeral. Asimismo, el soporte medial se consideró presente cuando el segmento medial de la fractura se encontraba anatómicamente reducido, sin conminución; o bien, cuando la diáfisis estaba medializada e impactada dentro de la cabeza humeral, proporcionando un adecuado apoyo estructural. Observó que la falta de reducción anatómica y la incapacidad para restaurar el soporte de la columna medial fueron predictores significativos de fracaso en la fijación, con una precisión del 0.82 y 0.76, respectivamente.³⁰

Por lo tanto, en casos en los que no sea posible lograr una reducción anatómica de la bisagra medial debido a la conminución, se debería considerar la colocación de soporte en la columna medial con aumentación.¹⁷

6.7.2 Optimización de la fijación: posición de la placa

Es fundamental considerar el manejo de tejidos blandos e inserciones musculares, es importante tener en cuenta que la desperiostización excesiva durante el abordaje

quirúrgico, ya que se puede comprometer la vascularidad, como la arteria circunfleja humeral anterior, la cual está íntimamente adherida a lo largo del margen articular anterior de la cabeza humeral, así como aumentar el riesgo de lesión del nervio axilar.

La colocación de una placa de bloqueo en el húmero proximal depende en parte del diseño del implante, pero se pueden aplicar algunos principios de manera universal. En las placas de bloqueo de ángulo fijo, las trayectorias de los tornillos están determinadas por la geometría de la placa y la posición de la misma, los diseños más nuevos permiten tornillos poliaxiales con trayectorias de ángulo variable. Se debe posicionar las placas de manera que maximicen el volumen de la cabeza del húmero ocupado por los tornillos de bloqueo, proporcionando un soporte buttress a la tuberosidad mayor, la trayectoria del tornillo calcar más inferior debería estar lo más cerca posible del ápex de la unión medial cabeza cuello.¹⁷

La posición proximal de una placa de bloqueo de ángulo fijo disminuye la rigidez del constructo en cargas axiales y torsionales cuando los tornillos calcar están colocados demasiado altos. Sin embargo, la posición distal de la placa también disminuye la rigidez y estabilidad de la fijación y puede dar lugar a tornillos calcar mal posicionados.^{33,34}

Por lo tanto, la posición de la placa debe optimizar la distancia del tornillo calcar desde el margen articular al ápex de la unión cabeza cuello. En general la posición correcta de la placa es aproximadamente 5-8 mm distal a la parte superior de la tuberosidad mayor, alineada correctamente a lo largo del eje de la diáfisis humeral y ligeramente posterior al surco bicipital (2-4 mm).²¹

6.7.3 OPTIMIZACIÓN DE LA FIJACIÓN: POSICIÓN Y LONGITUD DE LOS TORNILLOS

Debido a las variaciones en la densidad ósea trabecular, la fuerza de retención de los tornillos tiende a ser menor en el cuadrante anterior superior de la cabeza del húmero y más fuerte en el cuadrante antero inferior (calcar). Con respecto a esto

una consideración fundamental es la posición y trayectoria de los tornillos. Los tornillos que divergen dentro de la cabeza del húmero incrementan el volumen de hueso esponjoso incorporado en la fijación en comparación con tornillos convergentes o paralelos.

Gardner et al. introdujeron el concepto de "tornillo calcar", que implica la colocación de un tornillo de bloqueo oblicuo en el cuadrante inferomedial de la cabeza humeral, a menos de 5 mm del hueso subcondral. Este enfoque ayuda a mejorar la rigidez de la osteosíntesis al proporcionar un mejor soporte para cargas axiales y de cizallamiento.³³

Según Pardegimas et al, La posición del tornillo dentro del calcar también es importante, la distancia calcar y el índice calcar o ratio calcar son predictores de falla o fracaso de la fijación. La distancia calcar es la distancia perpendicular desde la rosca del tornillo calcar hasta el ápice del arco del calcar y el índice del calcar es la proporción entre la distancia calcar y el diámetro de la cabeza, siendo óptimos una distancia calcar de menor o igual de 12 mm y ratio calcar menor del 25%. Por lo tanto biomecánicamente, valores superiores a estos conllevan una disminución de la rigidez tanto en el plano axial como en el torsional.^{33,35}

Además, el segundo principio a considerar es el número de tornillos o puntos de fijación en la cabeza humeral, incrementar la cantidad de tornillos mejora la resistencia a la falla de la osteosíntesis bajo cargas cíclicas, se ha demostrado que un total de seis tornillos es superior a tres proximales, sin embargo, no hay diferencia estadística entre cinco y siete tornillos proximales siempre y cuando se incluya un tornillo calcar en la osteosíntesis.^{36,37}

Aunque cada fabricante proporcione características únicas en el diseño de la placa bloqueada, se recomienda optimizar la posición del tornillo calcar y maximizar el volumen del hueso metafisario mediante al menos cinco tornillos en la cabeza

humeral o trayectorias divergentes incrementando el espacio entre los tornillos de bloqueo, reduciendo así la tensión peri implante.³⁸

Además de esto, maximizar la longitud de los tornillos en la cabeza humeral es un factor importante que contribuye en la estabilidad, ya que distribuye el volumen de fijación y disipa las licitaciones de fuerzas en un mayor área de superficie, sin embargo, la punta del tornillo debe estar al menos 5 mm de distancia del hueso subcondral, evitando la perforación intraoperatoria de la superficie articular o la perforación en casos de colapso o pérdida de la reducción postoperatoria.³⁹

6.7.4 Incorporación del manguito rotador a la osteosíntesis.

La incorporación del manguito rotador en la fijación con placa puede teóricamente contrarrestar las fuerzas deformantes. En esta técnica se pasan suturas a través de los tendones del supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular en la unión hueso-tendón con suturas no absorbibles, y luego se atan a través de orificios en la placa proximal del húmero de base lateral. Las suturas deben configurarse cuidadosamente para evitar causar isquemia del tendón. Al incorporar los tendones en la estructura de la placa, teóricamente, se reducirá la fuerza de distracción en los fragmentos de tuberosidad en patrones de fractura de 3 o 4 partes, previniendo el colapso en varo y menor riesgo de complicaciones asociadas.⁴⁰

6.7.5 Aumentación de la osteosíntesis con placa

En casos en los que la conminución o el hueso osteoporótico limiten la fijación de los tornillos de bloqueo en la cabeza humeral, se debe considerar la posibilidad de realizar una aumentación, previniendo la pérdida de la fijación. La razón más citada para utilizar la aumentación quirúrgica es la baja calidad ósea (67%), seguida por defecto óseo (55%), conminución del calcar (45%), y la necesidad de aumentación estructural (41%), esto puede ser realizado con técnicas como, injerto estructural de perone.⁴¹

6.8 COMPLICACIONES POSTERIORES A UNA OSTEOSÍNTESIS DE HÚMERO PROXIMAL CON PLACAS DE BLOQUEO

Desde la introducción de los implantes con estabilidad angular para el tratamiento de las FHP, la literatura ha reportado tasas de complicaciones que oscilan entre el 20% y el 40%. Asimismo, la necesidad de cirugía de revisión puede alcanzar hasta el 25% de los casos. En este contexto, diversos estudios han analizado la relación entre la complejidad de la fractura y la aparición de complicaciones, observando que, según la clasificación de Neer, las fracturas tipo IV presentan la mayor tasa de complicaciones (38.8%), en comparación con las tipo III (5.8%) y tipo II (8.9%).^{4,26}

Diversos estudios han propuesto estrategias como el uso de injertos óseos, refuerzo del manguito rotador y optimización técnica en la colocación de placas y tornillos con el objetivo de mejorar la estabilidad, favorecer la consolidación y disminuir la tasa de complicaciones en las fracturas de húmero proximal.

6.8.1 Pinzamiento subacromial

El pinzamiento subacromial puede surgir como resultado de una colocación deficiente de la placa intraoperatoria o como secuela del colapso de la cabeza humeral. Este pinzamiento suele ser sintomático y, en algunos casos, puede requerir la extracción de la placa. Según Sproul et al, la incidencia del pinzamiento subacromial es del 4.8%, para reducir esta complicación, se debe prestar mayor atención a la colocación de la placa y a la prevención del colapso en varo.¹¹

Según Osterhoff et al. la mayoría de casos de pinzamiento están asociados con la conminución medial del calcar, lo que provocaría colapso en varo del húmero proximal.⁴³ La optimización de la placa de bloqueo de 5 mm a 10 mm lateral al surco bicipital y de 15 mm a 20 mm caudal a la punta de la tuberosidad mayor reduce la incidencia de sintomatología relacionada a pinzamiento.⁴⁴

6.8.2 Disfunción del nervio axilar

Las lesiones neurológicas que se presentan tras un traumatismo de hombro constituyen una complicación significativa, afectando hasta dos tercios de los pacientes que sufren fracturas del húmero proximal. Entre las lesiones neurológicas más relevantes se encuentra la afectación del nervio axilar, que puede devenir de diversas modalidades de traumatismo glenohumeral, independientemente de si existe una subluxación asociada de la cabeza humeral. Esta lesión puede presentarse bajo formas de compresión, tracción o contusión del nervio a lo largo de la superficie profunda del músculo deltoides. Adicionalmente, es importante señalar que dicha lesión puede manifestarse durante el proceso de fijación quirúrgica de la fractura cuya frecuencia es del 2.4%.⁴⁵

Si bien la disfunción del nervio axilar, que se origina por el traumatismo previo a la cirugía, suele resolverse con el tiempo, el contexto del tratamiento quirúrgico puede agravar la situación. En este escenario, el nervio axilar tiene el potencial de sufrir un daño adicional, ya sea por una lesión directa o un traumatismo quirúrgico involuntario. Clínicamente se debería sospechar cuando existe alteración sensorial en su recorrido en el músculo deltoides, test positivos como el abducción con rotación interna, cuando existe una discrepancia mayor a 20 grado en la extensión completa del hombro afectado con prueba de la cola de golondrina (swallowtail test) o cuando existe subluxación inferior de la cabeza humeral por radiografía, la cual puede ser secundaria a una neuropraxia transitoria del nervio axilar, inhibición dolorosa del deltoides, hemartrosis o disrupción capsular que altera la presión fisiológicamente negativa en la articulación glenohumeral.^{10, 46}

6.8.3 No unión

La no unión se ha definido como la falta de progresión de la unión durante tres meses consecutivos o la falta de completa unión a los nueve meses. No unión de fracturas de húmero proximal es un evento adverso común que sigue a la reducción abierta y fijación interna de fracturas, presentan un riesgo relativamente elevado que puede llegar hasta un 13% causando a los pacientes un dolor significativo y discapacidad funcional.⁴⁷

Aunque se han sugerido varios factores de riesgo de la no unión como: el desplazamiento severo de la fractura, interposición de tejido blando, movilización temprana y mala reducción anatómica, este parece seguir siendo un problema multifactorial como la edad, el sexo femenino, el tabaquismo y la osteoporosis.⁴⁸

Según el estudio de Sanchez G. et al, cinco factores de riesgo se asociaban con mayores tasas de no unión dentro de los 180 días posteriores a la osteosíntesis de húmero proximal. La anemia ferropénica tiene la asociación más alta (OR: 1.32; IC del 95%: 1.13–1.54; p=0,0001), seguida por el consumo de tabaco (OR: 1.32; IC del 95%: 1.14–1.53; p=0,0004). También, los pacientes con artritis reumatoide (OR: 1.29; IC del 95%: 1.08–1.53; p=0,0001), depresión (OR: 1.28; IC del 95%: 1.12–1.47; p=0,0002) y un IMC entre 30- 39 kg/m² (OR: 1.21; IC del 95%: 1.04–1.52; p=0,001) se encontraron como factores de riesgo significativos para la no unión. Algunas comorbilidades comunes como el sexo masculino, la diabetes y la hipertensión u otras enfermedades cardiovasculares no alcanzaron significancia estadística.⁴⁹

6.8.4 Necrosis avascular

La incidencia de la necrosis avascular (NAV) se reporta entre el 6% y el 17% en pacientes con FHP tratadas con reducción abierta y fijación interna (RAFI). La tasa de NAV puede aumentar al 30-40% en fracturas de tres y cuatro partes.⁵⁰

La mayoría de los factores de riesgo pueden considerarse no modificables, ya que están estrechamente relacionados con el tipo de patrón de fractura. Las tasas de complicaciones y fracasos debido a la NAV aumentan con la complejidad de las fracturas; la edad de 60 años mostró una tasa de necrosis avascular siendo del 26% en fracturas de 2 partes, 39% en fracturas de 3 partes y 45% en fracturas de 4 partes, y hasta en un 100% en caso de luxofractura NEER 4, siendo la principal complicación el fracaso de la osteosíntesis debido a NAV (52% de los fracasos).³

La perfusión intraoperatoria de la cabeza humeral ha sido estudiada con el objetivo de predecir el riesgo de NAV postoperatoria. Algunos estudios han indicado que el flujo sanguíneo de los vasos circunflejos posteriores se ve comprometido en el contexto de una extensión metafisaria de la cabeza. Según Hertel et al , un segmento corto del calcar de menos de 8 mm, la interrupción del bisagra medial y un mayor número de fragmentos de fractura (partes) se asociaban con tasas más altas de NAV.⁵¹

El adecuado manejo de los tejidos blandos durante la cirugía es crucial para minimizar el daño, particularmente evitando la lesión de la vena cefálica y otros vasos sanguíneos importantes. Este enfoque cuidadoso puede explicar la menor incidencia de osteonecrosis de la cabeza humeral observada en pacientes sometidos a un abordaje quirúrgico anterolateral con división del deltoides en comparación con aquellos con un abordaje deltopectoral. Una reducción adecuada favorece, disminuye el riesgo de NA, sin embargo, cuando la reducción y la osteosíntesis es llevada a cabo después de los cinco días de la fractura se asocia a una mayor tasa de pérdida de fijación y NAV (odds ratio: 1,6).⁵²

Así mismo, la edad del paciente en el momento de la fractura, se correlaciona con el daño y la reconstrucción de la vasculatura. Un estudio realizado por Crosby et al. demostró que los pacientes más jóvenes tienden a mantener un suministro sanguíneo más adecuado y muestran una mayor resistencia a la isquemia después de una fractura.⁵³

Por lo tanto, los factores de riesgo significativos en el desarrollo de complicaciones en fracturas del húmero proximal incluyen el tipo de fractura según NEER, tipo de abordaje empleado, retraso de la cirugía, tipo de implante de fijación utilizado, calidad de la reducción lograda durante la cirugía, y la edad del paciente en el momento de la lesión.⁵²

6.8.5 Colapso en varo

El colapso en varo representa una de las complicaciones más importantes con respecto a la osteosíntesis con placa de bloqueo en fracturas del húmero proximal. Este colapso es responsable del pinzamiento subacromial secundario y de la penetración de los tornillos en la superficie articular de la articulación glenohumeral. Sproul et al. identificaron el colapso en varo como una de las complicaciones más frecuentes, con una incidencia de hasta el 16.3%. No obstante, su frecuencia puede reducirse hasta el 3.6% mediante el adecuado restablecimiento de la columna medial o calcar, especialmente al implementar medidas como la colocación de tornillos de soporte inferomedial, así como el uso de injerto estructural.⁵⁴

6.8.6 Penetración intraarticular de tornillos.

La penetración de tornillos dentro de la articulación glenohumeral a través de la cabeza del húmero se ha identificado como una complicación problemática que puede requerir intervención quirúrgica adicional para la revisión o extracción de los tornillos. Se distinguen dos tipos de penetración: primaria, que ocurre durante la cirugía al colocar los tornillos, y secundaria, que resulta del colapso de la cabeza humeral debido a factores como el colapso en varo, la necrosis avascular o el fallo de la fijación. La incidencia varía entre el 0.5% y el 23%.⁵⁴

6.8.7 Otras complicaciones

Otras complicaciones han sido descritas en la literatura tras la osteosíntesis de fracturas de húmero proximal. Oldrini et al. reportan una frecuencia de capsulitis adhesiva del 3.1%, siendo más común en pacientes con inmovilización prolongada o rehabilitación inadecuada. Asimismo, la consolidación viciosa (malunión) se presenta en el 2.9% de los casos, la pérdida de la reducción en el 6.4% y la mala reducción en el 1.2%. En cuanto a las infecciones, se reporta una frecuencia del 1.6%, similar a la observada para el fallo de la osteosíntesis.⁶

6.9 RESULTADOS FUNCIONALES POSQUIRÚRGICOS DE LA FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL TRATADAS CON OSTEOSÍNTESIS

Las FHP pueden provocar una disminución significativa de la función del hombro y una reducción considerable en la calidad de vida del paciente. Sin embargo, la osteosíntesis con placa de bloqueo ofrece una fijación estable, lo que permite una movilidad precoz, facilitando la recuperación funcional del hombro afectado.⁵⁵

En los últimos años, se ha evaluado los resultados funcionales postquirúrgicos a través de distintos cuestionarios que analizan parámetros como el rango de movimiento del hombro, el nivel de dolor, la fuerza y la capacidad del paciente para realizar actividades de la vida cotidiana.

Petros Et al, en su estudio (n=70), obtuvo que 51 pacientes tenían resultados excelentes y buenos (72.9%), 12 resultados regulares (17.1%) y 7 con resultados pobres (10.0%), a los 12 meses de seguimiento posterior a la osteosíntesis de acuerdo a la puntuación funcional UCLA (score of the University of California, Los Ángeles según sus siglas en inglés) de estos pacientes, 67 estaban satisfechos (95.7%) y 3 insatisfechos (4.3%) con los resultados funcionales tras la intervención, describió que la elevación promedio del miembro operado fue de 130° (rango de 30° a 170°), con una pérdida del 21° en comparación con el lado contralateral (164°). La media de rotación externa (RE) fue de 45°, lo que representa una reducción del 30% en relación al lado opuesto (64°), y la media de rotación interna (RI) fue de pulgar-T10, mientras que la media del lado contralateral fue de pulgar-T7. Concluyendo que los peores resultados funcionales en su estudio correspondieron a las fracturas clasificadas como Neer tipo IV.⁵⁶

Mientras que según el estudio de Simón T et al, los resultados funcionales de acuerdo al test de Constant los pacientes obtuvieron una media de 67 puntos (Desviación estándar de 18), el 6% (n=4) alcanzó resultados muy buenos (puntuación de 86 puntos) y el 47% (n=34) obtuvo resultados buenos (entre 71 y 85 puntos) mientras que el 25% (n=18) logró resultados satisfactorios (entre 56 y 70

puntos) y el 22% (n=16) presentaron pobres resultados. Además, estos resultados son afectados de acuerdo al tipo de fractura, los pacientes con fracturas de uno y dos fragmentos, según la clasificación de Neer, logró un promedio de 72 puntos (DE 16) en la puntuación de Constant, mientras que el grupo de pacientes con fracturas de tres y cuatro fragmentos obtuvo significativamente menos puntos, con un promedio de 60 puntos (DE 19) (Prueba de Mann-Whitney U: $p=0.001$).⁵⁷

Aunado a esto, según Feilong Li et al, el tipo de abordaje quirúrgico utilizados para fracturas humerales Neer III tratadas con osteosíntesis mediante abordaje mínimamente invasivo mostraron un score de Constant arriba de los 80 puntos, los cuales fueron significativamente superior en comparación a aquellas fracturas fijadas mediante abordaje deltopectoral (MD = 1.95; 95% CI: 0.98 to 2.92; $P < 0.001$).⁵⁸

Por lo tanto, los resultados funcionales de la fractura de húmero proximal tratadas con osteosíntesis se ven influenciados por diversos factores relacionados con el paciente, edad, calidad del hueso, tipo de fractura y técnica quirúrgica utilizada.

6.9.1 Test funcional de Constant - Murley

La escala de Constant, también conocida como el test de Constant-Murley, fue publicada originalmente en 1987 por la Sociedad Europea de Cirujanos de Hombro y Codo (SECEC) y revisada posteriormente en 2008. Es uno de los cuestionarios mayormente utilizado a nivel mundial para la valoración funcional del hombro, después de una intervención quirúrgica.

Su versión validada al español posee un coeficiente de correlación con respecto a otras escalas de 0.587 (test de Person 0.01), una adecuada consistencia interna (alfa de Cronbach 0.819) y se ha demostrado que la escala Constant-Murley es un instrumento fiable (ICC=0.80-0.87), con capacidad de respuesta (tamaño del efecto= 0.59) en la evaluación del impacto funcional tras una intervención quirúrgica del hombro.⁵⁹

El test combina una medición sugestiva ya que incluye el dolor (15 puntos), actividades de la vida diaria (20 puntos) la cual combinada proporciona 35 puntos y una objetiva a través del examen físico siendo esta la fuerza (25 puntos) y rango de movimiento, que incluye la elevación hacia adelante, rotación externa, abducción y rotación interna del hombro (40 puntos), en conjunto aporta 65 puntos, La puntuación máxima combinada es de 100 puntos, donde se considera excelente si se obtiene entre 90 y 100, muy bueno entre 80 y 89, bueno entre 70 y 79, satisfactorio entre 56-69 puntos y pobre si es inferior a 55, es decir, a mayor puntuación mayor es la calidad funcional del hombro afectado (ver anexo 1) El tiempo necesario para completar el test Constant-Murley es entre 5 a 7 minutos evaluando lo siguiente: ^{60,59, 61}

- *Dolor*: se realiza a través de una escala de visión análoga del dolor que punta de 0 a 15 puntos, siendo cero como el dolor máximo y 15 sin dolor.
- *Actividades de la vida diaria*: el cuestionario mide la limitación funcional del hombro mediante cuatro items relacionados con el dolor y las actividades de la vida diaria en la última semana.
- *Valoración del balance articular*: 40 puntos asignados al movimiento, flexión, abducción y rotación externa e interna, dichos movimientos deben ser activos y sin dolor, por lo tanto, se evalúa el rango de movimiento activo funcional, es decir, se registran los grados de movimiento hasta donde el paciente no percibe dolor.
- *Medición de la fuerza*: se utiliza un dinamómetro o su variante de un asa de agarre con peso progresivamente mayor, se realiza con el paciente en bipedestación valorando el peso que es capaz de sostener a 90° de abducción. El resultado se obtiene con base en las medias de mediciones consecutivas de cinco segundos cada una según describieron Constant y Murley.

6.9.2 Resultados de salud reportados por el paciente

Los resultados en salud reportados por el paciente (PRO, por sus siglas en inglés) se han convertido en las últimas décadas en una variable clave para comprender los resultados clínicos percibidos por el paciente, la autopercepción del estado de salud y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) ya que ofrecen información adicional del resultado o desenlace posterior a una patología o intervención quirúrgica al permitir captar experiencias subjetivas y evaluar cómo los individuos valoran su propia salud y calidad de vida, traduciéndose en información complementaria al proporcionar el grado de satisfacción percibida por el paciente.
62,63

La definición de CVRS se centra en evaluar la influencia subjetiva del estado de salud, los cuidados sanitarios y las actividades de prevención y promoción de la salud en la capacidad individual de lograr y mantener un nivel de funcionamiento que permita conseguir unos objetivos vitales y se reflejen en un bienestar general. Las dimensiones fundamentales son: el funcionamiento físico, psicológico-cognitivo y social. Este enfoque centrado en el paciente no solo es esencial para mejorar la calidad de la atención médica, sino que también juega un papel crucial en el diseño de tratamientos individualizados y en la evaluación de la efectividad de las intervenciones.⁶⁴

El SF-12 v2 (formulario de encuesta breve de 12 preguntas, por sus siglas en inglés) es un cuestionario de autoinforme diseñado para medir la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) a partir de la perspectiva del paciente, siendo una versión abreviada del SF-36, el cual toma entre 1 y 2 minutos complementarlo, fue desarrollado a principios de los noventa, en Estados Unidos, para su uso en el Estudio de los Resultados Médicos (Medical Outcomes Study, MOS por sus siglas en inglés). Es una escala genérica que proporciona un perfil del estado de salud y es aplicable tanto a los pacientes como a la población general. El SF12 está compuesto por 12 ítems que evalúa y resume 8 dimensiones, manteniendo el modelo conceptual del SF-36 que incluyen: Función física (FF) siendo el grado en que el estado de salud limita la actividad física, Rol físico (RF) el grado en la salud física interfiere en el trabajo y en otras actividades diarias, incluyendo el rendimiento

menor que el deseado, dolor corporal (DC) La intensidad del dolor y su efecto en el trabajo habitual, tanto fuera de casa como en el hogar, salud general (SG) una valoración personal de la salud, vitalidad (VT) el sentimiento de vitalidad frente al sentimiento de cansancio o agotamiento, función social (FS) el grado en que los problemas de salud física o emocional interfieren en la vida habitual, rol emocional (RE): el grado en que los problemas emocionales interfieren en el trabajo o actividades cotidianas y Salud mental (SM): el sentimiento de tranquilidad, desánimo o tristeza. ⁶⁵

A partir de estas dimensiones el SF-12 tiene dos puntuaciones: la puntuación del componente de salud física (PCS) y la puntuación del componente de salud mental (MCS). La puntuación total o compuesta de un individuo se determina sacando la media de las dos puntuaciones, se aplica el algoritmo para encontrar las puntuaciones de las dimensiones de acuerdo a un estándar poblacional de sujetos que refirieron puntuaciones por encima y por debajo del valor 50, de acuerdo con medias y desviaciones estándar. Las puntuaciones superiores a 50 indican una calidad de vida relacionada con la salud mejor que el promedio, mientras que las puntuaciones inferiores a 50 sugieren una salud por debajo del promedio. Los estudios publicados sobre sus características métricas aportan una fiabilidad, validez y sensibilidad (alfa de Cronbach > 0,7, reproducibilidad test-retest Coeficiente de Correlación Interclase (CCI) $\rho \geq 0,75$). (ver anexo 2. SF12 v2 Health survey)^{65,66}

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

A. Tipo de estudio

El tipo de estudio es observacional retrospectivo de tipo descriptivo.

B. Universo

Se recopiló todos los datos de los pacientes con fractura del húmero proximal que requirieron manejo quirúrgico y fueron sometidos a osteosíntesis con placa bloqueada para húmero proximal durante el periodo de enero de 2022 a enero de 2025 en el Hospital Nacional San Rafael.

C. Muestra

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, en los cuales se incluyó todos los pacientes con fractura de húmero proximal que fueron intervenidos quirúrgicamente mediante osteosíntesis con placa de bloqueo en el Hospital Nacional San Rafael durante el periodo de enero de 2022 a enero de 2025, y cumplieran los criterios de inclusión y exclusión del estudio.

D. Criterios de inclusión

- Mayores de 18 años
- Pacientes con fractura de húmero proximal de dos, tres, cuatro fragmentos o luxofractura de acuerdo a la clasificación de NEER.⁶⁷
- Pacientes sometidos a osteosíntesis con placa bloqueada para húmero proximal en el Hospital Nacional San Rafael durante el período establecido.
- Pacientes cuya intervención y seguimiento posquirúrgico fueron realizados por el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Nacional San Rafael, con un seguimiento mínimo de 6 meses desde la intervención quirúrgica.
- Paciente que cuenten con radiografía diagnóstica y posquirúrgicas en el sistema de visualización electrónica de radiografías del Hospital Nacional San Rafael.
- Paciente que acepte participar en el estudio

E. criterios de exclusión

- Luxación/fractura expuesta de húmero proximal.
- Paciente con otras lesiones asociadas a politraumatismo que comprometan la evolución de una fractura aislada de húmero proximal.
- Pacientes que perdieron su control de seguimiento posoperatorio en la consulta externa de ortopedia y traumatología por causa no relacionada a la fractura de húmero proximal.

F. Diseño metodológico y recolección de datos.

Se identificaron los pacientes según los datos del SIMMOW del Hospital Nacional San Rafael con el diagnóstico del CIE S42.2 (fractura de epífisis superior del húmero) y que fueron sometidos algún tipo de intervención quirúrgica durante enero de 2022 a enero de 2025, además se cotejó estos registros de pacientes, con el libro de registro de procedimientos electivos y de emergencia de sala de operaciones del Hospital Nacional San Rafael para tener una mayor certeza en qué paciente se realizó una osteosíntesis húmero proximal con placa de bloqueo, la recolección de datos se realizó por el investigador principal en dos fases.

Primera fase: revisión de expediente clínico.

- A través de un instrumento de diseño propio se recolectó los datos provenientes del expediente clínico físico y expediente electrónico (Sistema Integrado de Salud) del paciente donde se registraron las variables epidemiológicas, clínicas, así como de complicaciones posquirúrgicas. (ver anexo 1)
- Se realizó revisión de radiografía anteroposterior de hombro diagnósticas y posquirúrgicas en cada cita programada a cada paciente usando el visor radiográfico WEASIR Versión V4.02 del Hospital Nacional San Rafael, realizó mediciones radiográficas en el húmero afectado según las variables del estudio, de igual forma estas se registraron en el instrumento de recolección de datos. (ver anexo 1)

Segunda fase: entrevista del paciente

Los pacientes fueron citados en el área del consultorio de emergencia del Hospital Nacional san Rafael con base al tiempo posquirúrgico acorde al año en que se realizó la osteosíntesis de húmero proximal, previa información y solicitud de consentimiento informado por parte del paciente. El investigador principal entrevistó y realizó una evaluación clínica del paciente, para recolectar la información

pertinente, se recolectó información utilizando dos tipos de instrumentos: la escala Constant y cuestionario SF12 V2.

La evaluación mediante ambas escalas se realizó en un único momento, independientemente del tiempo de evolución postoperatorio, estableciéndose como criterio un mínimo de 6 meses desde la intervención quirúrgica.

- **ESCALA DE CONSTANT. (ver anexo 2)**

También conocida como el test de Constant-Murley, fue publicada originalmente en 1987 por la Sociedad Europea de Cirujanos de Hombro y Codo (SECEC), su llenado y evaluación será por parte del investigador, con puntuación máxima de 100 puntos y tiempo de llenado de 5 a 7 minutos, en donde se evalúa: (ver anexo 2)

- *Dolor*: se realiza a través de una escala de visión análoga del dolor que va de 0 a 15 puntos, siendo un puntaje cero como el dolor máximo y 15 con ausencia de dolor.
- *Actividades de la vida diaria*: el cuestionario mide la limitación funcional del hombro mediante cuatro ítems relacionados con el dolor y las actividades de la vida diaria en la última semana.
- *Valoración del balance articular*: 40 puntos asignados al movimiento flexión, abducción, rotación externa e interna, dichos movimientos deben ser activos y sin dolor, por lo tanto, se evalúa el rango de movimiento activo funcional, es decir se registran los grados de movimiento hasta donde el paciente no percibe dolor.
- *Medición de la fuerza*: se utiliza un dinamómetro o su variante de un asa de agarre con peso progresivamente mayor, se realiza con el paciente en bipedestación valorando el peso que es capaz de sostener a 90° de abducción.

- **CUESTIONARIO SF12 V2. (ver anexo 3)**

El SF-12 v2 (formulario de encuesta breve de 12 preguntas, por sus siglas en inglés) desarrolla por el Estudio de los Resultados Médicos (Medical Outcomes Study, MOS por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos en 1988, el cual es un cuestionario diseñado para medir la calidad de vida relacionada con la salud del paciente ya que evalúa la percepción de la Función física (FF) siendo el grado en que el estado de salud limita la actividad física, el Rol físico (RF) el grado en que la salud física interfiere en el trabajo y en otras actividades diarias, dolor corporal (DC) la intensidad del dolor y su efecto en el trabajo habitual, tanto fuera de casa como en el hogar, salud general (SG) la valoración personal de la salud, vitalidad (VT) el sentimiento de vitalidad frente al sentimiento de cansancio o agotamiento, función social (FS) el grado en que los problemas de salud física o emocional interfieren en la vida habitual, rol emocional (RE) el grado en que los problemas emocionales interfieren en el trabajo o actividades cotidianas y Salud mental (SM) el sentimiento de tranquilidad desánimo o tristeza. A partir de estas dimensiones el SF-12 tiene dos puntuaciones: la puntuación del componente de salud física (PCS) y la puntuación del componente de salud mental (MCS). Las puntuaciones superiores a 50 indican una calidad de vida relacionada con la salud mejor que el promedio, mientras que las puntuaciones inferiores a 50 sugieren una salud por debajo del promedio.

G. Operacionalización de variables

Objetivo específico	Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador
Caracterizar el perfil epidemiológico de los pacientes con fractura de húmero proximal que son sometidos a osteosíntesis con placa de bloqueo en el Hospital Nacional San Rafael.	Sexo	Género biológico al que pertenece el sujeto según documento de identidad.	Femenino Masculino	Historia clínica
	Edad	Años cumplidos desde el nacimiento al momento del estudio según su documento de identidad.	Número de años cumplidos	Expediente clínico
	Ocupación	Actividad de trabajo que realiza el paciente	Empleado Ama de casa Otro	Paciente
	Índice de masa corporal (IMC)	Producto de dividir el peso del sujeto en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros	Desnutrición: <18.5 Adecuado: 18.5-25 Sobrepeso: 25.1-29.9 Obesidad: >30.0	Expediente clínico Peso del paciente
	Fumador	Consumo de tabaco de forma activa, mayor a 20 cigarrillos a la semana	Presente o ausente	Expediente clínico paciente
	Mecanismo de trauma que ocasionó la fractura	Tipo de fuerza requerida para provocar la fractura	- Baja energía: caída de plano de sustentación - alta energía: accidente de tránsito, o caída de más de dos metros de altura.	Expediente clínico Paciente
	Lateralidad de la fractura	Hombro del paciente donde se ubica la fractura	Hombro Derecho o izquierdo	Expediente clínico
	Tipo de fractura de húmero proximal	Clasificación del tipo de fractura acorde a clasificación de NEER	-Fractura de 2 partes -Fractura de 3 partes -Fractura de 4 partes -Luxofractura	Expediente clínico Radiografía AP
	Ruptura de la bisagra medial del húmero	Desplazamiento de la diáfisis con respecto a la cabeza mayor a 2 mm	Presente Ausente	Expediente clínico Radiografía AP de hombro
	Extensión metafisaria menor a 8 mm de la fractura	Tamaño del espolón metafisario unido a la cabeza	Menor o igual a 8mm: si o no	Expediente clínico Radiografía AP de hombro
Índice de tuberosidad deltoidea	Relación entre el diámetro cortical externo y el endostal interno en el nivel justo	- Índice menor o igual a 1.4	Radiografía AP de hombro	

		proximal a la tuberosidad deltoidea donde los bordes corticales externos se convierten en paralelos	- Índice mayor o igual a 1.5	
	Desviación de la cabeza humeral	Medición del ángulo cuello diáfisis	Fractura Impactada Fractura en valgo: ángulo mayor a 150° Fractura en Varo: ángulo menor a 130° cabeza luxada	Expediente clínico Radiografía AP de hombro
	Tiempo hasta la osteosíntesis	Tiempo transcurrido desde que ocurre la fractura hasta que se realiza la osteosíntesis	Medido en días	Expediente clínico
	Tipo de incisión quirúrgica	Abordaje quirúrgico empleado para la osteosíntesis	-Deltopectoral -Transdeltoideo o MIPO	Expediente clínico
	Optimización de la fijación	Para realizar la osteosíntesis se empleó el uso de injerto óseo, o sutura para fijar manguito rotador a la placa	Injerto: si o no Sutura: si o no	Expediente clínico
	Ángulo cuello diáfisis post quirúrgico (calidad de reducción)	Medición del ángulo NSA	-Ángulo restablecido: 131-149° -Valgo: ángulo mayor a 150° -Varo: ángulo menor a 130°	Expediente clínico Radiografía AP de hombro posquirúrgica
	Número de tornillos cefálicos	Cantidad de tornillos de bloqueo en la cabeza humeral colocados en osteosíntesis	-Menor a 4 -Mayor o igual a 5 -Tornillo calcar: si o no	Expediente clínico Radiografía AP de hombro posquirúrgica
	Se inició fisioterapia	Se iniciaron ejercicios pendulares y arcos de movimiento progresivos por fisioterapeuta posterior a las 3 semanas de osteosíntesis	Si o no	Expediente clínico
Evaluar el resultado funcional del hombro de los pacientes con fractura de húmero proximal que fueron intervenidos mediante	Estado funcional del hombro afectado	Valoración funcional mediante la escala de Constant a los 6 meses posteriores a la osteosíntesis.	Resultado obtenido en el test de Constant Excelente: mayor o igual a 90 puntos Muy bueno: 80-89 puntos Bueno: 70-79 puntos Satisfactorio: 56-69 Malo: menor o igual a 55 puntos	Test de Constant

osteosíntesis con placa de bloqueo, posterior a la intervención quirúrgica mediante el test de Constant-murley.				
Determinar la percepción de calidad de vida reportada por paciente mediante el cuestionario de salud SF12, posterior a la osteosíntesis de su fractura de húmero proximal mediante placas de bloqueo.	Calidad de vida del paciente	Autopercepción del estado de salud y la calidad de vida reportada por el paciente de acuerdo al cuestionario SF12 V2	Componente físico con puntaje mayor a 50 puntos: buena calidad de vida Componente mental con puntaje mayor a 50 puntos: calidad de vida buena	Cuestionario SF12
Identificar la frecuencia y el tipo de complicaciones posquirúrgicas presentadas en la cohorte de estudio	Paciente presentó algún tipo de complicación posquirúrgica	Eventualidad que se presentó posterior a osteosíntesis de fractura	Presente o ausente	Expediente clínico Radiografía AP de hombro posquirúrgica
	Pinzamiento subacromial	Paciente con dolor nocturno en hombro, signo positivo de Neer (flexión pasiva hacia adelante >90° causa dolor) + arco doloroso positivo (Dolor con el brazo abducido en el plano escapular de 60° a 120°)	Presente o ausente	Expediente clínico Paciente
	Neuropraxia del nervio axilar	Ausencia de sensibilidad en músculo deltoides	Presente o ausente	Expediente clínico Paciente

Capsulitis adhesiva	Dolor en todos los arcos de movimiento, limitación de movilidad activa o pasiva, $\geq 50\%$ de rotación externa	Presente o ausente	Expediente clínico Paciente
Necrosis avascular de cabeza humeral	Cambios radiológicos de la cabeza humeral posterior a la osteosíntesis según la clasificación de CRUEES	Presente o ausente -Si está presente, se describirá el estado acorde a la calcificación de CRUEES	Radiografía anteroposterior del hombro afectado, Expediente clínico
NO unión de la fractura	Ausencia de signos radiográficos de consolidación de fractura después de los 9 meses de realización de osteosíntesis	Presente o ausente	Radiografía Expediente clínico
Mal unión de la fractura	Fractura consolidada, pero con ángulo NSA menor 130° o mayor a 150°	Presente o ausente	Radiografía Expediente clínico
Penetración articular de los tornillos de bloqueo cefálico	Presencia de tornillo que sobrepasa límite del hueso subcondral (distancia menor de 3mm punta tornillo - hueso)	Presente o ausente	Radiografía Expediente clínico
Pérdida de la reducción de la fractura	Fractura consolidada con variación mayor a 10° grados durante el seguimiento posoperatorio con respecto al NSA obtenido en posquirúrgico inmediato	Grados absolutos de diferencia mayor a 10° del NSA entre radiografía AP de hombro posquirúrgica y radiografía de fractura consolidada	Radiografía Expediente clínico
Fallo de la osteosíntesis	Presencia de fatiga o ruptura del material de osteosíntesis o migración posterior de las tuberosidades mayor o igual a 2 mm	Presente o ausente	Radiografía Expediente clínico
Consolidación de la fractura	Tiempo transcurrido desde la osteosíntesis hasta la evidencia radiológica de consolidación de la fractura	Medido en semanas	Expediente clínico Radiografía AP de hombro posquirúrgica

H. Aspectos éticos

El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar la epidemiología local de las fracturas de húmero proximal, así como describir los resultados funcionales, la calidad de vida relacionada con la salud y la frecuencia y tipo de complicaciones posteriores a la osteosíntesis con placa de bloqueo.

La participación de los pacientes fue voluntaria y no implicó ningún tipo de compensación económica. A todos los participantes se les explicó de manera clara el objetivo del estudio y los procedimientos a realizar, y aquellos que aceptaron participar firmaron el consentimiento informado correspondiente. Se respetó en todo momento el derecho de los pacientes a retirarse del estudio sin que esto afectara su atención médica. (ver Anexo 4: Consentimiento informado).

La aplicación de los cuestionarios y la evaluación clínica no representaron riesgos adicionales para los participantes, al tratarse de procedimientos no invasivos. Los datos recolectados fueron manejados con estricta confidencialidad; la información personal fue resguardada y únicamente accesible para el equipo investigador. Los resultados se presentan de forma global y anonimizada, sin identificación individual de los pacientes.

Durante el seguimiento, en los casos en que se identificaron complicaciones posquirúrgicas, los pacientes fueron referidos oportunamente para valoración y manejo por el personal médico especialista del servicio de Traumatología, priorizando siempre su bienestar y estado de salud.

Los investigadores no recibieron retribución económica ni de ningún otro tipo por la realización del estudio. El proyecto contó con la autorización del Comité de Ética e Investigación y de la Dirección del Hospital Nacional San Rafael (ver Anexo 5: Autorización por el comité de ética).

I. Plan de análisis estadístico de datos

Los datos clínicos, epidemiológicos, funcionales y radiográficos fueron recolectados por un único investigador a partir de la revisión de los expedientes clínicos físicos y electrónicos, así como de las radiografías diagnósticas y posquirúrgicas de los pacientes incluidos en el estudio.

La información obtenida fue ingresada y organizada en una base de datos diseñada en un formato compatible con el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 24 para macOS, donde se realizó el análisis estadístico.

Las variables cualitativas se analizaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes, mientras que las variables cuantitativas se describieron utilizando medidas de tendencia central (media o mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar o rango), de acuerdo con la distribución de los datos.

El análisis tuvo un enfoque descriptivo, acorde con los objetivos del estudio, sin realizar pruebas de asociación ni inferenciales.

8. RESULTADOS

Durante el período comprendido entre enero de 2022 y enero de 2025, en el Hospital Nacional San Rafael se realizaron un total de 41 osteosíntesis por fractura de húmero proximal. No obstante, tras aplicar los criterios de selección establecidos, únicamente 21 pacientes cumplieron con los criterios para su evaluación.

La exclusión de los 20 casos restantes se debió a diversas razones: un paciente falleció por causas no relacionadas con la intervención quirúrgica; cinco pacientes no asistieron a los controles postoperatorios, lo que impidió la valoración evolutiva; en ocho pacientes no se disponía de información clínica completa ni de radiografías en el sistema digital del hospital; y seis pacientes no pudieron ser contactados para completar el seguimiento clínico requerido. De esta manera, el análisis se realizó sobre una cohorte depurada de 21 pacientes

8.1 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE LOS PACIENTES CON FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL

- **Resultados demográficos de pacientes con fractura de húmero proximal sometidos a osteosíntesis con placa de bloqueo**

De los 21 pacientes incluidos en el estudio, 14 correspondieron al sexo femenino (66.7%) y 7 al sexo masculino (33.3%) con una proporción mujer hombre de 2:1, la edad promedio de la población total (n=21) fue de 59.5 años, con una desviación estándar de 19.2 años, con una edad mínima de 23 años hasta los 88 años. Al analizar la edad según el sexo, en los masculinos (n = 7), la edad media fue de 46.5 años (DE 13.8), con un rango entre 28 y 70 años. En el grupo femenino (n = 14), la edad media fue de 66 años (DE 18.5), con un rango desde los 23 hasta los 88 años.

De los 21 pacientes analizados, 10 (47.6%) reportaron dedicarse a oficios domésticos, de este grupo, 5 pacientes (23.8% de la población total) eran adultos mayores retirados, lo que destaca un posible perfil de riesgo en esta categoría. Asimismo, 7 pacientes (33.3%) se desempeñaban como empleados en diversas

actividades laborales, mientras que 2 pacientes (9.5%) eran comerciantes y otros 2 (9.5%) eran estudiantes. Esta distribución sugiere que una parte significativa de los pacientes proviene de entornos domésticos o con actividades menos sedentarias.

En cuanto al estado nutricional, de los 21 pacientes con fractura de húmero proximal, 6 (28.6%) presentaron un Índice de Masa Corporal (IMC) adecuado, situado entre 18.5 y 25.0 kg/m², 8 pacientes (38.1%) clasificaron como sobrepeso (25.1–29.9 kg/m²), y 7 pacientes (33.3%) fueron catalogados como obesos (≥ 30.0 kg/m²), evidenciando un predominio de sobrepeso u obesidad en el 71.4% (n=15). No se registraron casos de desnutrición.

Se encontró que entre los 21 pacientes con fractura de húmero proximal que fueron sometidos a osteosíntesis, 17 (81%) presentaron algún tipo de comorbilidad. Las condiciones más frecuentes incluyeron hipertensión arterial en 9 pacientes (43% del total y 53% de aquellos con comorbilidades), diabetes mellitus en 7 pacientes (33%) y cardiopatía isquémica en 4 pacientes (19%). Además, 3 pacientes (14%) se identificaron como fumadores. Otras condiciones asociadas, como enfermedad tiroidea, convulsiones, depresión y enfermedad renal crónica, se presentaron en 2 pacientes cada una (10%). Importante destacar que no se registraron casos de artritis reumatoide, osteoporosis ni uso de esteroides en esta población.

Además de esto se encontró que en los pacientes menores de 60 años (n=11) las FHP son secundarias a trauma de alta energía en el 91%, siendo estas secundaria a accidente de vehículo en el 54.5% (n=6), accidentes de motocicleta en el 27.3% (n=3), accidentes de más de tres metros de altura en el 9.1%, y solo el 9% son debido a trauma de baja energía, mientras que en mayores de 60 años son en un 100% (n=10) debido a trauma de baja energía. La frecuencia de fracturas en el hombro izquierdo es del 52% mientras que la del derecho es el 48%.

- **Descripción del tipo de las fracturas de húmero proximal que fueron sometidas a osteosíntesis con placa de bloqueo.**

En cuanto a la presentación clínica de las FHP sometidas a osteosíntesis, se observó que, de acuerdo con la clasificación de NEER, el tipo de fractura más frecuente fue el de tres partes, representando el 48% de los casos. A continuación, se encontraron las fracturas NEER tipo II y IV en un 14% respectivamente, mientras que las fracturas luxaciones anteriores constituyeron el 24% del total (ver Tabla 1). Además, con relación al desplazamiento de la cabeza humeral según el ángulo cervicodiafisario (NSA normal de 130° a 149°), se registraron 8 casos de fractura en varo (38%), 6 casos de fractura impactada (29%), 5 casos de cabeza humeral luxada (24%) y 2 casos de fractura en valgo (10%)

TABLA 1. TIPOS DE FRACTURA SEGÚN LA CLASIFICACION DE NEER

TIPO DE FRACTURA	Frecuencia	Porcentaje
FRACTURA NEER II	3	14%
FRACTURA NEER III	10	48%
FRACTURA NEER IV	3	14%
LUXOFRACTURA ANTERIOR en III partes	2	10%
LUXOFRACTURA ANTERIOR en IV partes	3	14%
TOTAL	21	100%

Además de esto teniendo en consideración los criterios radiológicos de Hertel, en las fracturas de húmero proximal el tamaño del espolón metafisario posteromedial unido a la cabeza (extensión metafisaria) menor a 8 mm fue en el 68% de los casos (n=13), mientras que en el 38% (n= 8) este fue superior a 8 mm, en cuanto a la bisagra medial (continuidad de la cortical medial diafisaria con la cabeza humeral),

el 95% de las fracturas humerales presentaron ruptura de la bisagra medial superior a 2 mm.

En cuanto a la valoración de la calidad ósea del húmero proximal fracturado, utilizando el índice deltoideo (ID), el 29% de los pacientes (n=6) presentaron un índice deltoideo menor o igual a 1.4 lo que se considera como disminución de la calidad mineral ósea humeral, los cuales eran mayores de 55 años, el 71% (n=15) de los pacientes el índice deltoideo fue superior a 1.4, considerándose que estas fracturas humerales tenían buena densidad mineral ósea.

- **Descripción de la técnica quirúrgica utilizada y calidad de reducción posoperatoria de la fractura de húmero proximal.**

Con respecto al tiempo de evolución desde que ocurrió la fractura hasta realizar la osteosíntesis fue un tiempo promedio de 12 días, con una desviación estándar de 10 días, lo que indica el tiempo mínimo registrado fue de 1 día, mientras que el máximo fue de 43 días, en pacientes sin ningún tipo de comorbilidad el tiempo fue menor (ver tabla 2).

TABLA 2 DEMORA DE TIEMPO HASTA LA OSTEOSINTESIS

CORMORBILIDAD	Número de pacientes	Media de días	Desviación estándar
SI	17 (81%)	13	10
NO	4 (19 %)	6	6
Total	21	12	10

El tipo de abordaje utilizado para la osteosíntesis mostró una mayor frecuencia del abordaje transdeltoideo, el cual se empleó en 13 casos (62%), mientras que el abordaje deltopectoral fue utilizado en 8 casos (38%). En relación con los tipos de fractura, las fracturas NEER II se presentaron exclusivamente en el grupo tratado mediante abordaje transdeltoideo, con un total de 3 casos (14%). Las fracturas

NEER III constituyeron el patrón más frecuente, registrándose 4 casos (19%) tratados mediante abordaje deltopectoral y 6 casos (29%) intervenidos por vía transdeltoidea. En cuanto a las fracturas NEER IV, se documentaron 3 casos (14%), todos resueltos mediante el abordaje transdeltoideo. Finalmente, en las luxofracturas anteriores se observaron 4 casos (19%) tratados mediante abordaje deltopectoral y 1 caso (5%) intervenido a través del abordaje transdeltoideo. (ver Gráfico 1).

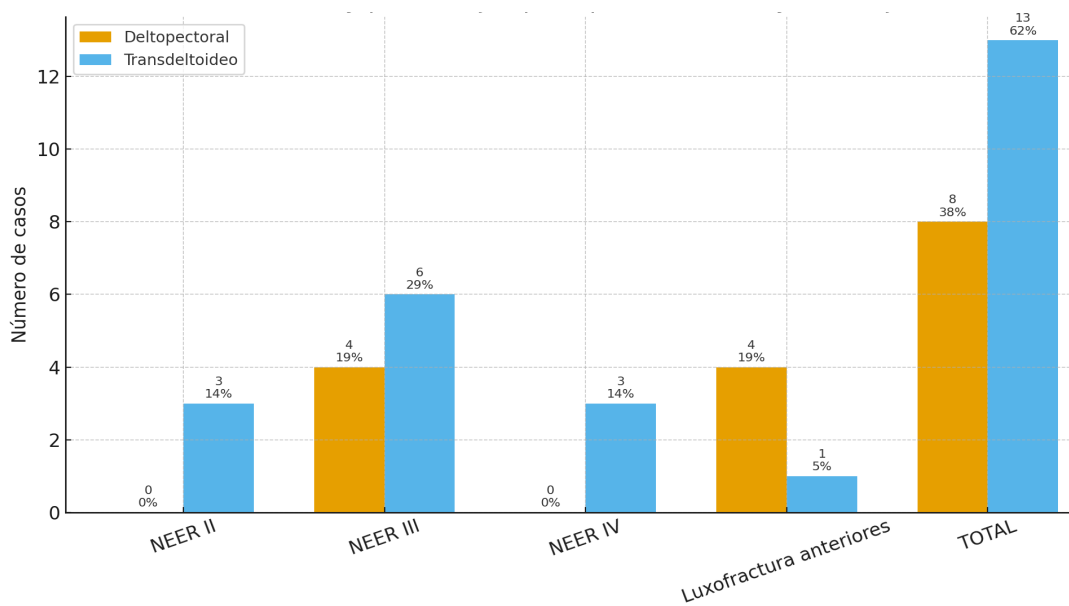


GRAFICO 1. DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE ABORDAJE UTILIZADO SEGÚN TIPO DE FRACTURA DE HÚMERO

En relación con la cantidad de tornillos cefálicos utilizados, se observó que en la mayoría de los casos se emplearon menos de cinco tornillos. Del total de 21 pacientes, 12 de ellos (57%) fueron intervenidos con menos de cinco tornillos cefálicos, mientras que en los 9 pacientes restantes (43%) se utilizaron cinco o más tornillos.

Respecto al uso del tornillo calcar, se evidenció que su colocación fue menos frecuente dentro de la cohorte estudiada. Solamente fue colocado en 6 osteosíntesis

(29%) las cuales correspondieron a cinco fracturas NEER III y a una fractura luxación anterior, para su colocación 4 casos fueron en abordaje deltopectoral y 2 con abordaje transdeltoideo, en contraste con los 15 casos (71%) en los que no se empleó. Estos resultados muestran que la utilización del tornillo calcar no constituyó una práctica predominante en la muestra analizada, estando presente en menos de un tercio de los pacientes.

La optimización de la fijación se observó que únicamente en 7 pacientes (33%) se empleó alguna técnica adicional para mejorar la estabilidad del constructo. De estos, 6 pacientes (29%) recibieron optimización mediante suturas del manguito rotador, mientras que solo 1 paciente (5%) fue tratado con autoinjerto estructural de peroné. En contraste, en la mayoría de los casos (67%, n = 14) no se realizó ningún tipo de optimización adicional de la osteosíntesis con placa de bloqueo.

En relación con la calidad de reducción de la fractura humeral mediante placa de bloqueo, se evaluó el ángulo cervicodiafisario posquirúrgico (NSA) inmediato, el promedio global del NSA posquirúrgico fue de 134° (NSA normal 130°–149°). Del total de 21 pacientes, 15 (71%) presentaron un NSA dentro de este intervalo, lo que se consideró como NSA restablecidos, en 5 pacientes (24%) se obtuvo una reducción post quirúrgica en varo, mientras que solo 1 caso (5%) una reducción en valgo post quirúrgica.

Al analizar los valores promedio del NSA posquirúrgico, se registró un ángulo medio de **137°** en los casos con reducción adecuada, **125°** en los casos con varo y **150°** en el caso con valgo. En el subanálisis de los casos con reducción no anatómica (n=6), predominó la deformidad en varo (83.3%). En estos pacientes, el intervalo de tiempo fractura –osteosíntesis fue de **13.3 ± 9.2 días**, y todos los casos fueron tratados con menos de cinco tornillos cefálicos, sin uso de tornillo calcar ni técnicas de optimización de la fijación.

Con respecto al tratamiento posquirúrgico recibido en los pacientes, del total de los 21 pacientes incluidos en el estudio, 16 pacientes (76%) realizaron fisioterapia posterior al procedimiento quirúrgico, mientras que 5 pacientes (24%) no recibieron. En los pacientes que realizaron fisioterapia, el promedio de inicio del tratamiento fue de 6 semanas posteriores a la osteosíntesis con placa de bloqueo, sin embargo, el número de terapias fue limitado y la asistencia por parte de los pacientes fue irregular.

8.2 RESULTADO FUNCIONAL POSTERIOR A LA OSTEOSÍNTESIS CON PLACA DE BLOQUEO

En los 21 pacientes se valoró el estado funcional del hombro afectado, posterior a los la osteosíntesis de la fractura de húmero proximal, la evaluación funcional mediante el Test de Constant-Murley y en los 21 pacientes incluidos se mostró un puntaje promedio global de **63 puntos**.

El 19% % (n = 4) de los pacientes obtuvo un resultado funcional “**malo**” e acuerdo con la escala de Constant, con un puntaje promedio de 44 puntos. En este grupo se observó un dolor promedio de 9 puntos en el hombro, equivalente a dolor moderado a severo persistente, además de una limitación importante para realizar las actividades de la vida cotidiana. La amplitud de movimiento indoloro alcanzaba solo hasta la altura de la cintura. Con respecto al rango articular del hombro, presentaron una flexión promedio de 65°, con valores mínimos de 45° y máximos de 90°. La abducción mostró un promedio de 70°, con un rango entre 45° y 91°. La rotación externa correspondió al patrón “mano al cuello con el codo por delante”, mientras que la rotación interna permitió que la mano homolateral alcanzara únicamente el nivel articulación sacroilíaca. La fuerza promedio registrada en este grupo fue de 6.5 libras.

El 38% de los pacientes (n = 8) obtuvo un resultado funcional “**satisfactorio**” de acuerdo con la escala de Constant, obteniéndose un puntaje medio de 61 puntos, en este grupo se observó un dolor de 11 puntos, lo que se traduce a dolor leve persistente en el hombro afectado de leve a moderado, una limitación funcional

parcial para realizar las actividades de la vida cotidiana por encima del nivel del hombro, la amplitud de movimiento indoloro alcanzaba hasta el nivel de la apófisis xifoides. Con respecto al rango articular del hombro, presentaron una flexión promedio de 100°, con valores mínimos de 90° y máximos de 110°. La abducción mostró un promedio de 95°, con un rango mínimo de 70° y máximo de 115°. La rotación externa correspondió al patrón “mano al cuello con el codo por delante”, mientras que la rotación interna permitió que la mano homolateral alcanzara únicamente el nivel de la cintura. La fuerza promedio registrada en este grupo fue de 14.5 libras.

El 38% de los pacientes (n = 8) obtuvo un resultado funcional “**bueno**” de acuerdo con la escala de Constant, con un puntaje promedio de 73 puntos. Según dicha escala, presentaron dolor mínimo, equivalente a 13 puntos, sin limitación para realizar sus actividades cotidianas. No obstante, sí mostraron una limitación moderada para llevar a cabo actividades recreativas. La amplitud de movimiento indoloro del brazo, en este grupo de pacientes, alcanzó la altura del cuello. Con respecto al rango articular del hombro, presentaron: flexión promedio de 122° (mínima de 90° y máxima de 145°); abducción promedio de 120° (mínima de 91° y máxima de 144°); rotación externa, con la mano en la cabeza y el codo hacia adelante; y rotación interna, con la mano homolateral alcanzando el nivel de T12. La fuerza promedio registrada fue de 16.5 libras.

Solo un paciente (5%) presentó un resultado “**muy bueno**”, con un puntaje de 88 puntos en la escala de Constant. Refirió únicamente dolor mínimo eventual durante la realización de sus actividades cotidianas. La amplitud de movimiento indoloro del brazo alcanzaba la altura de la cabeza. En cuanto al rango articular del hombro, el paciente presentó flexión anterior y abducción de 152°. La rotación externa se evaluó con la mano colocada sobre la cabeza y el codo hacia adelante, mientras que la rotación interna se registró con la mano homolateral alcanzando el nivel de T12. La fuerza medida fue de 20 libras.

8.3 PERCEPCIÓN DE CALIDAD DE VIDA POSQUIRURGICA REPORTADA POR EL PACIENTE.

Los resultados del cuestionario de salud SF-12 aplicado a los pacientes sometidos a osteosíntesis con placa de bloqueo mostraron que el Componente Físico presentó una media de 52.3 puntos, con una desviación estándar de 3.7. Los valores oscilaron entre un puntaje mínimo de 41.5 y un máximo de 59.0.

De manera similar, el Componente Mental obtuvo una media de 52.1 puntos, con una desviación estándar de 3.6. El puntaje mínimo registrado fue de 42.9, mientras que el valor máximo alcanzó los 58.3 puntos.

Al clasificar a los 21 pacientes según su puntaje global del SF-12, se observó que la mayoría de la muestra presentó niveles de calidad de vida iguales o superiores al promedio poblacional estándar (≥ 50 puntos).

- < 50 puntos: 5 pacientes (24%) – media: 48.2
- ≥ 50 puntos: 16 pacientes (76%) – media: 53.4
- Media global de la muestra: 52.2

Esto indica que tres cuartas partes de los pacientes alcanzaron una percepción de salud igual o superior a la media estándar, mientras que solo una cuarta parte se ubicó por debajo.

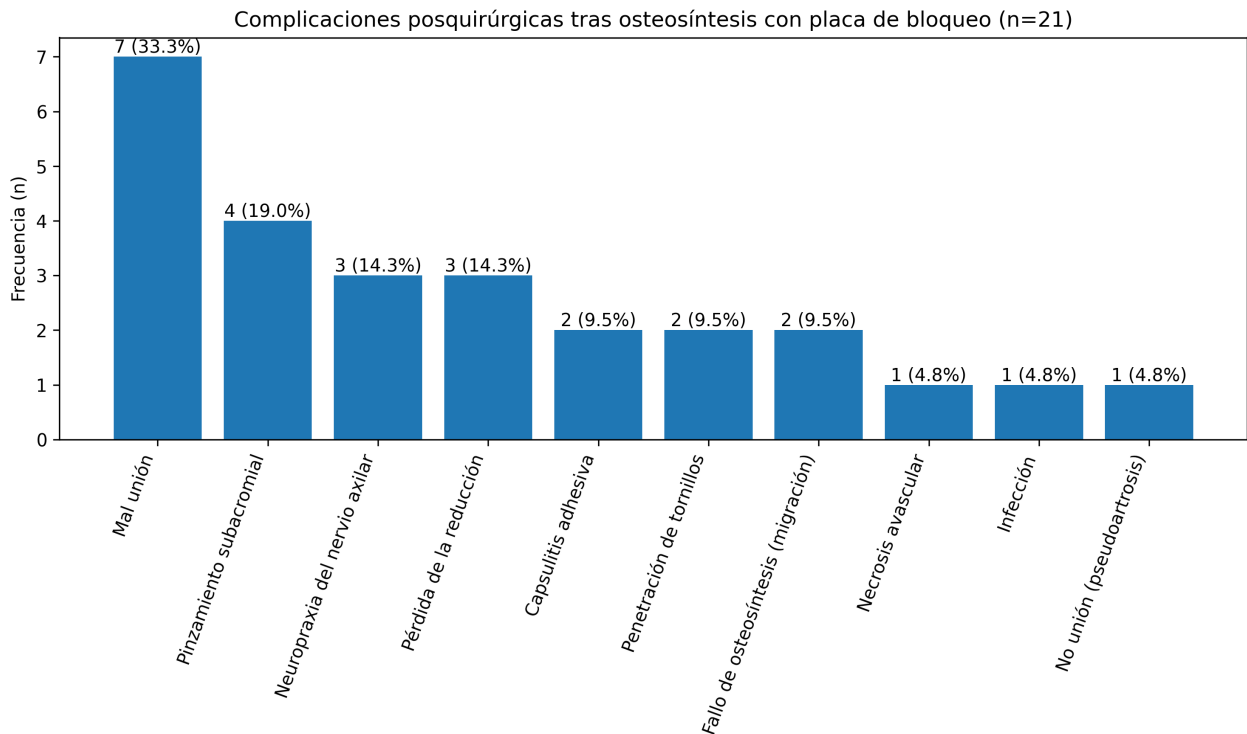
Los puntajes obtenidos en la población estudiada ($n=21$) para el **SF-12**, tanto en el Componente Físico (52.3) como en el Componente Mental (52.1)— se encuentran dentro de rangos considerados **normales o superiores al promedio de la poblacional general**. En la mayoría de validaciones internacionales, el SF-12 utiliza una media estándar de **50 puntos** (DE =10), lo cual representa el promedio de la población adulta. En conjunto, estos resultados reflejan que, tras el manejo quirúrgico con placa de bloqueo, los pacientes alcanzaron niveles favorables de salud física y mental, con variabilidad baja entre los puntajes individuales.

8.4 COMPLICACIONES POSQUIRÚRGICAS EN FRACTURA DE HUMERO PROXIMAL TRATADAS CON PLACA DE BLOQUEO.

Del total de 21 pacientes incluidos en el estudio, 14 (66.7%) presentaron al menos una complicación posquirúrgica, mientras que 7 pacientes (33.3%) no presentaron complicaciones tras la osteosíntesis con placa de bloqueo para fractura proximal de húmero. Se documentaron diferentes tipos de complicaciones posquirúrgicas, observándose que algunos pacientes presentaron más de una complicación. (ver gráfico 2)

Con respecto a la consolidación de fracturas el 95.2% (n=20) de la fractura de húmero proximal que fueron sometidas a osteosíntesis consolidaron, con una media de 14 semanas (DE \pm 3) con un tiempo mínimo de 8 semanas y un máximo de 22 semanas. La no unión (pseudoartrosis) se presentó en 1 paciente representando el 4.8% de frecuencia.

GRAFICO 2 FRECUENCIAS DE COMPLICACIONES



La mal unión fue la complicación más frecuente, identificada en 7 pacientes (33.3%). De estos pacientes 6 presentaron una fractura consolidada en varo con un ángulo cérico diafisario menor a 130 grados, mientras que una consolidó en valgo con un ángulo cérico diafisario mayor a 150 grados.

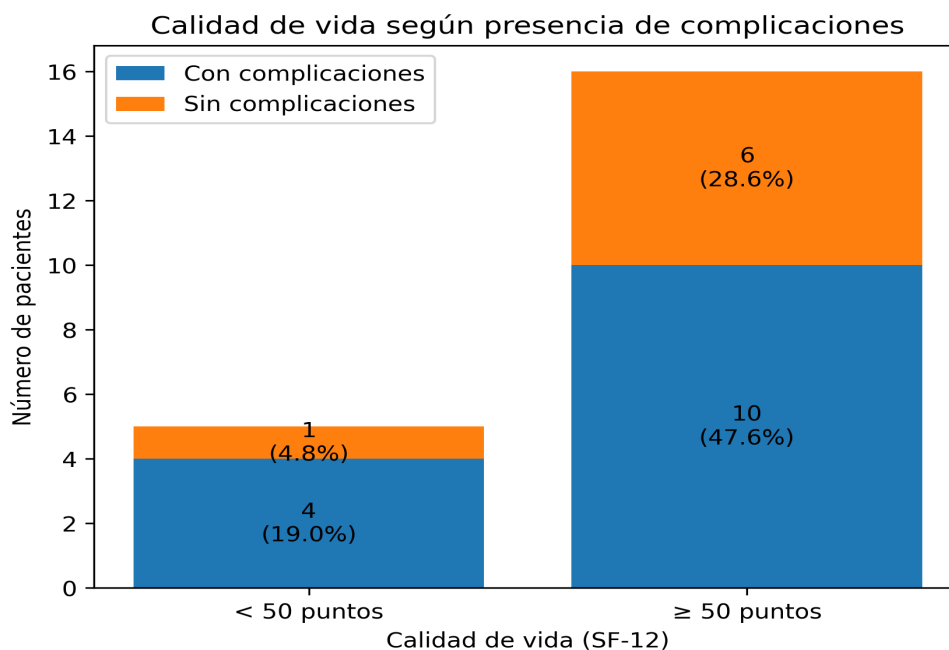
El pinzamiento subacromial se presentó en 4 pacientes (19.0%). La neuropraxia del nervio axilar y la pérdida de la reducción se registraron en 3 pacientes (14.3%). Asimismo, la capsulitis adhesiva, la penetración de tornillos y el fallo de la osteosíntesis por migración posterior de las tuberosidades, se observaron en 2 pacientes respectivamente (9.5%). Por último, la necrosis avascular, la infección y la no unión se presentaron en 1 paciente cada una (4.8%).

- **Calidad de vida de los pacientes según la presencia de complicaciones.**

De los 21 pacientes evaluados, 16 (76%) presentaron una calidad de vida ≥ 50 puntos en el SF-12, mientras que 5 pacientes (24%) obtuvieron puntajes < 50 puntos.

En el grupo de pacientes con complicaciones ($n = 14$; 67%), 10 pacientes (48% del total) alcanzaron un puntaje ≥ 50 puntos, mientras que 4 pacientes (19%) presentaron puntajes < 50 puntos. Por otro lado, entre los pacientes sin complicaciones ($n = 7$; 33%), 6 pacientes (29%) obtuvieron puntajes ≥ 50 puntos, y solo 1 paciente (5%) presentó un puntaje < 50 puntos. (ver gráfico 3)

GRAFICO 3. CALIDAD DE VIDA Y COMPLICACIONES DE FRACTURA DE HÚMERO



- **Distribución del resultado funcional según el test de Constant y la presencia de complicaciones.**

Al analizar los resultados funcionales mediante el Test de Constant–Murley en relación con la presencia o ausencia de complicaciones postoperatorias, se observó que, de los 21 pacientes evaluados, 14 (67%) presentaron al menos una complicación, mientras que 7 pacientes (33%) no presentaron complicaciones.

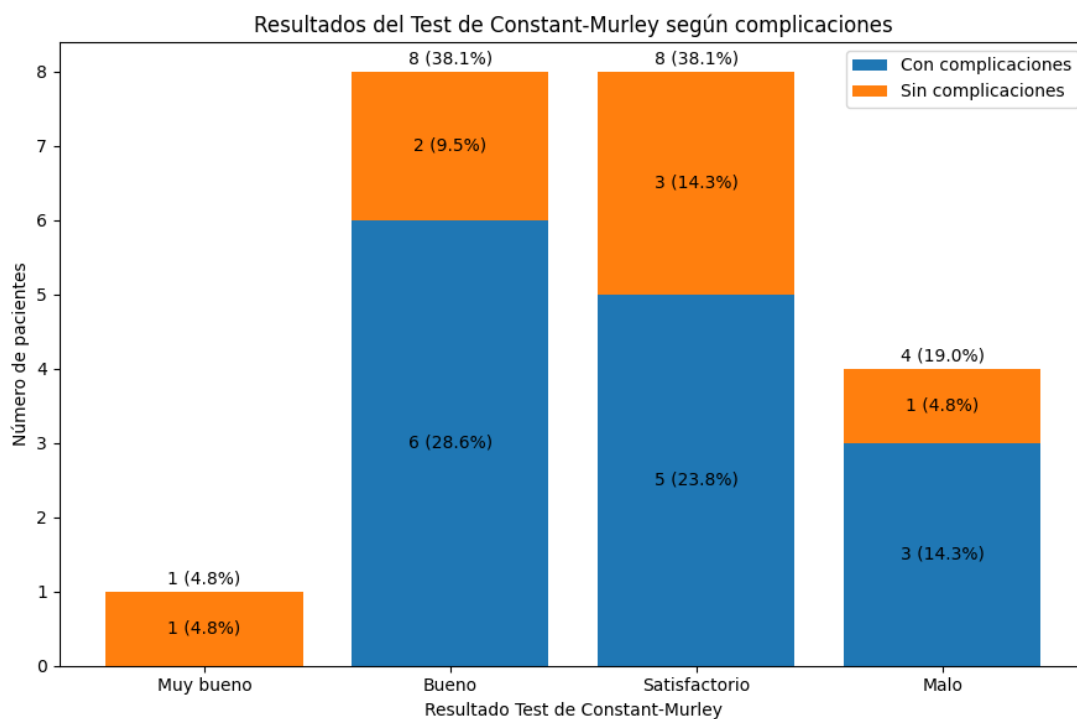
En el grupo de pacientes **con complicaciones** (n = 14), los resultados funcionales se distribuyeron de la siguiente manera: 6 pacientes (43%) obtuvieron un resultado **bueno**, 5 pacientes (36%) un resultado **satisfactorio** y 3 pacientes (21%) un resultado **malo**. No se registraron pacientes con resultado **muy bueno** en este grupo.

Por otro lado, en el grupo de pacientes **sin complicaciones** (n = 7), se observó que 3 pacientes (43%) presentaron un resultado **satisfactorio**, 2 pacientes (29%) un

resultado **bueno**, 1 paciente (14%) un resultado **malo** y 1 paciente (14%) un resultado **muy bueno**.

En términos globales, los resultados funcionales de la cohorte total mostraron que 8 pacientes (38%) alcanzaron un resultado **bueno**, 8 pacientes (38%) un resultado **satisfactorio**, 4 pacientes (19%) un resultado **malo** y 1 paciente (5%) un resultado **muy bueno** según el Test de Constant–Murley. (ver gráfico 4)

GRAFICO 4 . DISTRIBUCIÓN DE RESULTADO FUNCIONAL Y COMPLICACIONES



9. DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó los resultados clínicos, funcionales y de calidad de vida en pacientes con fractura de húmero proximal tratados mediante osteosíntesis con placa de bloqueo. Los desenlaces fueron globalmente favorables; sin embargo, se observó una frecuencia considerable de complicaciones. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado en la literatura internacional, donde la osteosíntesis con placa bloqueada se reconoce como una técnica eficaz, aunque técnicamente demandante, especialmente en fracturas complejas.

9.1 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO Y COMPLEJIDAD DEL PATRÓN DE FRACTURA

El predominio del sexo femenino y la mayor edad promedio observados en este estudio coinciden con múltiples series internacionales, las cuales describen que las fracturas de húmero proximal afectan principalmente a mujeres mayores de 60 años, asociadas a traumatismos de baja energía y fragilidad ósea. En contraste, la literatura señala que en pacientes más jóvenes predominan los mecanismos de alta energía, principalmente los accidentes de tránsito, situación que se replica claramente en la presente cohorte, donde más del 90% de los pacientes menores de 60 años presentaron traumatismos de alta energía.

La alta prevalencia de comorbilidades observada también es consistente con reportes internacionales, donde se destacan patologías como la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. En esta serie, la presencia de comorbilidades se asoció a un mayor retraso en el manejo quirúrgico, lo cual influyó en el tiempo transcurrido hasta la realización de la osteosíntesis.

Si bien no existe un consenso absoluto sobre el momento ideal para la fijación quirúrgica, diversos autores sugieren que una intervención temprana facilita la reducción anatómica, disminuye la rigidez postoperatoria y se asocia a mejores resultados funcionales. No obstante, en el presente estudio, aún con intervalos quirúrgicos prolongados en algunos casos, fue posible lograr una adecuada alineación en la mayoría de los pacientes.

En cuanto al patrón de fractura, las fracturas clasificadas como NEER tipo III fueron las más frecuentes, seguidas de las luxofracturas anteriores, lo que evidencia un alto grado de complejidad lesional en la población estudiada. Este hallazgo concuerda con lo descrito por Südkamp et al., quienes reportan que las fracturas de tres y cuatro fragmentos representan una proporción significativa de los casos tratados con placa de bloqueo y se asocian a mayores desafíos técnicos y riesgo de complicaciones.

A pesar de esta complejidad, el 71% de las fracturas presentó una adecuada calidad ósea, evaluada mediante el índice deltoideo, lo cual constituye un factor favorable para la fijación interna. Asimismo, el análisis de los criterios radiológicos de Hertel mostró una alta proporción de fracturas con extensión metafisaria menor de 8 mm y ruptura de la bisagra medial, factores asociados de manera independiente con inestabilidad fracturaria y mayor riesgo de compromiso vascular de la cabeza humeral.

En concordancia con lo descrito por Sproul et al., estos patrones fracturarios complejos suelen asociarse a peores resultados funcionales y mayores tasas de complicaciones cuando no se logra una adecuada reducción y soporte medial. No obstante, y pese a la presencia de estos factores radiológicos desfavorables, la tasa de consolidación alcanzada en este estudio fue elevada (95.2%), comparable a la reportada en la literatura, lo que refuerza que la osteosíntesis con placa de bloqueo puede proporcionar estabilidad angular suficiente incluso en fracturas inestables, siempre que se respeten los principios biomecánicos fundamentales.

9.2 TÉCNICA QUIRÚRGICA Y REDUCCIÓN DE LAS FRACTURAS

Respecto a la técnica quirúrgica, el abordaje transdeltoideo fue el más utilizado, especialmente en fracturas NEER tipo II, III y IV, mientras que el abordaje deltopectoral se empleó con mayor frecuencia en las luxofracturas anteriores. En general, la elección del abordaje fue adecuada de acuerdo con el patrón de fractura.

En relación con la fijación cefálica, en más de la mitad de los pacientes se utilizaron menos de cinco tornillos cefálicos, lo cual contrasta con las recomendaciones biomecánicas que sugieren que un mayor número de tornillos, especialmente con trayectorias divergentes, incrementa la resistencia a la falla. A pesar de esta limitación técnica, la elevada tasa de consolidación sugiere que factores como la adecuada calidad ósea, evidenciada por el índice deltoideo, y la obtención de una reducción aceptable pudieron compensar parcialmente una fijación cefálica subóptima.

El uso del tornillo calcar fue poco frecuente, encontrándose en menos de un tercio de los casos. Este hallazgo es relevante, ya que múltiples estudios han demostrado que el tornillo calcar proporciona un soporte inferomedial fundamental para prevenir el colapso en varo y la pérdida secundaria de la reducción. Su baja utilización podría explicar la proporción de reducciones en varo observadas y señala un área de mejora técnica en la práctica quirúrgica local.

Con respecto a las técnicas adicionales de optimización de la fijación, solo un tercio de los pacientes recibió alguna, predominando el uso de suturas del manguito rotador, mientras que la utilización de injerto estructural fue excepcional. La literatura respalda que estas técnicas contribuyen a mejorar la estabilidad de las tuberosidades y el soporte medial, especialmente en fracturas inestables.

A pesar de estas limitaciones, la calidad de la reducción fue adecuada en la mayoría de los casos. El 71% de los pacientes presentó un ángulo cervicodiafisario posquirúrgico dentro del rango óptimo (130° – 149°), con un promedio de 134° , valores comparables a los reportados en series internacionales. No obstante, en cerca de una cuarta parte de los casos se obtuvo una reducción en varo, condición asociada a mayor riesgo de fallo de la fijación y peores resultados funcionales.

9.3 RESULTADOS FUNCIONALES POSTERIOR A LA OSTEOSÍNTESIS CON LA PLACA DE BLOQUEO

La evaluación funcional mediante la escala de Constant-Murley mostró un puntaje promedio de 63 puntos, correspondiente a un resultado funcional satisfactorio y comparable a lo reportado en la literatura, aunque ligeramente inferior, lo cual podría explicarse por la mayor complejidad fracturaria de la población estudiada.

El 43% de los pacientes alcanzó resultados buenos o muy buenos, mientras que el 38% presentó resultados satisfactorios y el 19% resultados malos. Este comportamiento es concordante con lo descrito por Petros et al., quienes señalan que, aunque la mayoría de los pacientes obtiene resultados funcionales aceptables, persiste un subgrupo con resultados pobres, especialmente en fracturas NEER tipo IV.

Los pacientes con resultados malos presentaron dolor persistente, marcada limitación funcional y rangos de movilidad reducidos, mientras que aquellos con resultados satisfactorios o buenos mostraron menor dolor y mejor función, permitiéndoles realizar la mayoría de las actividades de la vida diaria, aunque con limitaciones para actividades por encima del nivel del hombro. Solo un paciente alcanzó un resultado muy bueno, lo cual concuerda con la literatura, donde los puntajes elevados en la escala de Constant son poco frecuentes.

9.4 CALIDAD DE VIDA Y PERCEPCIÓN DE SALUD REPORTADA POR EL PACIENTE

La evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud mediante el SF-12 v2 mostró resultados globalmente favorables. Tanto el componente físico como el componente mental se ubicaron por encima del promedio poblacional estándar, lo que indica una percepción de salud igual o superior a la de la población general.

Estos resultados refuerzan la relevancia de los desenlaces reportados por el paciente (PRO), ya que más del 75% de los pacientes alcanzó un nivel adecuado de funcionamiento físico y bienestar mental. Sin embargo, una cuarta parte presentó

puntajes inferiores al promedio, posiblemente relacionados con la complejidad del patrón fracturario, la calidad de la reducción y el proceso de rehabilitación.

9.5 COMPLICACIONES POSTERIOR A LA OSTEOSÍNTESIS DE FRACTURA DE HÚMERO PROXIMAL

La tasa de complicaciones observada en este estudio fue elevada (66.7%), aunque comparable con lo descrito en la literatura internacional, especialmente en series que incluyen fracturas tipo III y IV de Neer. Las complicaciones más frecuentes fueron la consolidación viciosa (malunión), el pinzamiento subacromial y las neuropraxias del nervio axilar.

Al comparar estos resultados con la literatura, se evidencia una diferencia en la distribución de las complicaciones. Mientras que en estudios previos predominan la penetración intraarticular de tornillos y la necrosis avascular, en la presente serie la complicación más frecuente fue la malunión (33.3%), seguida del pinzamiento subacromial (19.0%). En contraste, la necrosis avascular, la infección y la no unión se presentaron con menor frecuencia (4.8%), cifras inferiores a las reportadas en otras series.

En cuanto a los resultados funcionales, estos fueron más desfavorables en los pacientes que desarrollaron complicaciones; no obstante, algunos lograron resultados buenos o satisfactorios, lo que sugiere que no todas las complicaciones tienen el mismo impacto clínico. Finalmente, la literatura enfatiza la importancia de una rehabilitación temprana, estructurada y supervisada. En esta serie, el inicio tardío y la asistencia irregular a fisioterapia probablemente influyeron en los resultados funcionales subóptimos observados en algunos pacientes.

10.CONCLUSIONES

- Los pacientes con fractura de húmero proximal tratados con osteosíntesis con placa de bloqueo presentaron predominio del sexo femenino, edad mayor de 60 años y alta frecuencia de comorbilidades, mientras que en menores de 60 años predominaron los traumatismos de alta energía.
- Las fracturas NEER tipo III y las luxofracturas anteriores fueron las más frecuentes, evidenciando alta complejidad fracturaria. El 71% de los pacientes presentó calidad ósea adecuada según el índice deltoideo, mientras que los criterios de Hertel describieron una alta proporción de fracturas con características de inestabilidad.
- La fijación cefálica se caracterizó por el uso frecuente de menos de cinco tornillos, baja colocación del tornillo calcar y escasa utilización de técnicas de optimización.
- La reducción fue adecuada en la mayoría de los casos, con un 71% dentro del rango óptimo del ángulo cervicodiafisario, aunque con una proporción relevante de reducciones en varo. La tasa de consolidación ósea fue elevada (95.2%).
- Los resultados funcionales, evaluados mediante la escala de Constant-Murley, mostraron un puntaje promedio de 63 puntos, correspondiente a resultados funcionales globalmente satisfactorios en la mayoría de los pacientes.
- La calidad de vida relacionada con la salud, evaluada mediante el SF-12 v2, fue percibida como favorable en la mayoría de los pacientes, con puntajes promedio de los componentes físico y mental superiores al estándar poblacional.
- La frecuencia general de complicaciones descrita fue elevada (66.7%), siendo la mal unión las mas frecuente con (33%) en la serie analizada.

11.RECOMENDACIONES

- Estandarizar la evaluación preoperatoria de las fracturas de húmero proximal, incorporando de forma sistemática su clasificación según NEER y AO, junto con la valoración de la calidad ósea mediante el índice deltoideo y el análisis de los criterios radiológicos de Hertel, con el fin de lograr una caracterización integral del patrón fracturario, su complejidad y sus condiciones de estabilidad para determinar osteosíntesis según las condiciones clínicas del paciente.
- Incorporar de manera rutinaria instrumentos de resultados reportados por el paciente (PRO), como la escala de Constant-Murley y el SF-12 v2, para complementar la evaluación clínica con la percepción funcional y de calidad de vida del paciente.
- Implementar protocolos estandarizados de rehabilitación y seguimiento, que permitan una evaluación funcional homogénea y faciliten la recuperación progresiva del hombro posterior al tratamiento quirúrgico.
- Promover la realización de estudios prospectivos y multicéntricos con mayor tamaño muestral y seguimiento a largo plazo, que permitan establecer causalidad, determinar factores de riesgo asociados a deslances clínicos en pacientes con fractura de húmero proximal tratados con placa de bloqueo.

12.LIMITACIONES

- El diseño descriptivo y retrospectivo, junto con el tamaño muestral reducido y la inclusión de un solo centro, limitan la generalización de los resultados y no permiten establecer relaciones de causalidad.
- La calidad y registros clínicos incompletos pudo generar sesgos de información.
- Se limitó a la realización de una sola evaluación funcional del hombro afectado, lo que impide analizar la evolución funcional de los pacientes a lo largo del tiempo y establecer comparaciones dinámicas en el proceso de recuperación posterior a la osteosíntesis.
- El intervalo quirúrgico y la rehabilitación posoperatoria no estandarizados, así como el seguimiento variable, limitaron la comparación homogénea de los desenlaces funcionales y de calidad de vida.

VARIABLES QUIRURGICAS		
Tiempo: fractura/ cirugía -1 a 2 días - 3 a 4 días -Mayor a 5 días		
Tipo de incisión quirúrgica -deltopectoral -transdeltoideo		
Optimización de la fijación - Injerto - Sutura al manguito		
Angulo cuello diáfisis pos quirúrgico (MEDIR NSA EN CADA SEGUIMIETO)	NSA total: —	- ángulo restablecido: 131-149° -valgo: ángulo mayor a 150° -Varo: ángulo menor a 130°
Numero de tornillo cefálico - Menor a cuatro - Mayor o igual a 5 - Tornillo calcar		
VARIABLES POSQUIURGICAS		
Presento complicación post		
Pinzamiento subacromial		
Neuropraxia del nervio axilar		
Infección del sitio operatorio		
Capsulitis adhesiva		
Necrosis a vascular de cabeza humeral		
NO unión de la fractura		
Penetración articular de los tornillos de bloqueo cefálico		
Perdida de la reducción de la fractura		NSA medido en cada radiografía vs. inicial
Fallo de la osteosíntesis		
Consolidación de la fractura		
Estado funcional hombro Excelente: mayor 90 Muy bueno: 80-89 Bueno: 70-79		

Satisfactorio: 56-69 Malo: menor a 55 puntos			
Calidad de vida del paciente Mayor a o igual a 50 Menor a o igual a 49			
Recibió fisioterapia			Numero de días cuando inicio después d osteosíntesis

RADIOGRAFIA

1. POSQUIRUGICA
2. SEGUIMIENTO N°__: FECHA: _____ NSA: _____
3. SEGUIMIENTO N°__: FECHA: _____ NSA: _____
4. SEGUIMIENTO N°__: FECHA: _____ NSA: _____
5. SEGUIMIENTO N°__: FECHA: _____ NSA: _____
6. SEGUIMIENTO N°__: FECHA: _____ NSA: _____

ANEXO 2. ESCALA CONSTANT

ESCALA DE CONSTANT PARA VALORAR EL ESTADO FUNCIONAL DEL HOMBRO
TOMADO DE: SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIRUGIA DE HOMBRO Y CODO

(tomado de

https://www.secot.es/media/docs/escalas_valoracion/escala_constant_hombro.pdf)

Escala Constant			
<div style="border: 1px solid black; height: 60px; margin-bottom: 5px;"></div> <p style="text-align: center; font-size: small;">Datos de filiación</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Hombro examinado: Derecho / Izquierdo </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Diabetes: Sí / No </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Hipotiroidismo: Sí / No </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Sexo: Hombre / Mujer </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Educación: Primaria / Secundaria / Superior </div>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Fecha </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Edad: años </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Trabajo: Manual / Oficina / Hogar / Pensión / Paro / Estudiante </div>	

A. Dolor	PUNTOS																																																							
Puntúe en la escala visual analógica (EVA) el nivel más alto de dolor que ha experimentado en su hombro durante las actividades diarias en las últimas 24 horas. <i>Medición en EVA</i> 	0-15																																																							
B. Actividades diarias Las cuatro preguntas siguientes se refieren a actividades diarias que realizó durante la última semana																																																								
1. ¿Cuántas de sus labores diarias le permite realizar el dolor de su hombro? Márquelo en la escala visual analógica (EVA) <i>Medición en EVA</i> 	0-4																																																							
2. ¿Cuántas de sus actividades recreativas diarias le permite realizar el dolor de su hombro? Márquelo en la escala visual analógica (EVA) <i>Medición en EVA</i> 	0-4																																																							
3. ¿Su sueño se ve alterado por el dolor de su hombro?	- No, nunca <input type="checkbox"/> (2) - Ocasionalmente <input type="checkbox"/> (1) - Todas las noches <input type="checkbox"/> (0)	0-2																																																						
4. ¿Hasta qué altura puede usar su mano cómodamente?	Por encima de la cabeza <input type="checkbox"/> (10) A la altura de la cabeza <input type="checkbox"/> (8) A la altura del cuello <input type="checkbox"/> (6) A la altura del pecho <input type="checkbox"/> (4) A la altura de la cintura <input type="checkbox"/> (2) Por debajo de la cintura <input type="checkbox"/> (0)	0-10																																																						
C. Balance articular																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>0-30</th> <th>31-60</th> <th>61-90</th> <th>91-120</th> <th>121-150</th> <th>>150</th> <th>Puntos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flexión</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Abducción</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Rotación externa</td> <td>Mano-nuca</td> <td>Mano-nuca Codo delante</td> <td>Mano-nuca Codo detrás</td> <td>Mano-cabeza Codo delante</td> <td>Mano-cabeza Codo detrás</td> <td>Hombro contr. Codo detrás</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muslo</td> <td>Nalga</td> <td>Sacroilíaca</td> <td>Cintura</td> <td>T12</td> <td>Escápula</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Rotación interna</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Puntos</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		0-30	31-60	61-90	91-120	121-150	>150	Puntos	Flexión								Abducción								Rotación externa	Mano-nuca	Mano-nuca Codo delante	Mano-nuca Codo detrás	Mano-cabeza Codo delante	Mano-cabeza Codo detrás	Hombro contr. Codo detrás		Muslo	Nalga	Sacroilíaca	Cintura	T12	Escápula		Rotación interna								Puntos	0	2	4	6	8	10		0-40
	0-30	31-60	61-90	91-120	121-150	>150	Puntos																																																	
Flexión																																																								
Abducción																																																								
Rotación externa	Mano-nuca	Mano-nuca Codo delante	Mano-nuca Codo detrás	Mano-cabeza Codo delante	Mano-cabeza Codo detrás	Hombro contr. Codo detrás																																																		
	Muslo	Nalga	Sacroilíaca	Cintura	T12	Escápula																																																		
Rotación interna																																																								
Puntos	0	2	4	6	8	10																																																		
D. Fuerza																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>1er intento</th> <th>2º intento</th> <th>3er intento</th> <th>Mejor puntuación</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Libras (= puntos)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Kg (x2,2 = puntos)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1er intento	2º intento	3er intento	Mejor puntuación		- Libras (= puntos)						- Kg (x2,2 = puntos)						0-25																																					
	1er intento	2º intento	3er intento	Mejor puntuación																																																				
- Libras (= puntos)																																																								
- Kg (x2,2 = puntos)																																																								
PUNTUACIÓN TOTAL																																																								

ANEXO 3. CUESTIONARIO SF12 V2

CUESTIONARIO DE SALUD SF12 Tomado de: Reference guidelines for the 12-Item Short-Form Health Survey version 2 based on the Catalan general population. Med Clin (Barc) 2012; 139:613–25.

CUESTIONARIO DE SALUD SF-12 versión 2*

Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales.

Gracias por contestar a estas preguntas.

Para cada una de las siguientes preguntas, por favor marque con una la casilla que mejor corresponda a su respuesta.

1. En general, usted diría que su salud es:

- (1) Excelente
- (2) Muy buena
- (3) Buena
- (4) Regular
- (5) Mala

Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

2. Esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora.

- (1) Sí, me limita mucho
- (2) Sí, me limita un poco
- (3) No, no me limita nada

3. Subir varios pisos por la escalera.

- (1) Sí, me limita mucho
- (2) Sí, me limita un poco
- (3) No, no me limita nada

Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

4. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?

- (1) Siempre
- (2) Casi siempre
- (3) Algunas veces
- (4) Sólo alguna vez
- (5) Nunca

5. ¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?

- (1) Siempre
- (2) Casi siempre
- (3) Algunas veces
- (4) Sólo alguna vez
- (5) Nunca

Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?

6. ¿Hizo menos de lo que hubiera querido hacer por algún problema emocional?

- (1) Siempre
- (2) Casi siempre
- (3) Algunas veces
- (4) Sólo alguna vez
- (5) Nunca

7. ¿Hizo su trabajo o sus actividades cotidianas menos cuidadosamente que de costumbre, por algún problema emocional?

- (1) Siempre
- (2) Casi siempre
- (3) Algunas veces
- (4) Sólo alguna vez
- (5) Nunca

8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- (1) Nada
- (2) Un poco
- (3) Regular
- (4) Bastante
- (5) Mucho

Las preguntas que siguen se refieren a cómo usted se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿con qué frecuencia...

9. Se sintió calmado y tranquilo?

- (1) Siempre
- (2) Casi siempre
- (3) Algunas veces
- (4) Sólo alguna vez
- (5) Nunca

10. Tuvo mucha energía?

- (1) Siempre
- (2) Casi siempre
- (3) Algunas veces
- (4) Sólo alguna vez
- (5) Nunca

11. Se sintió desanimado y deprimido?

- (1) Siempre
- (2) Casi siempre
- (3) Algunas veces
- (4) Sólo alguna vez
- (5) Nunca

12. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- (1) Siempre
- (2) Casi siempre
- (3) Algunas veces
- (4) Sólo alguna vez
- (5) Nunca

ANEXO 4. CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

A continuación, se detalla información sobre el estudio al cual usted ha sido invitado a participar. Se detallan los riesgos y beneficios que pueden implicar para su salud; lea cuidadosamente este documento y asegúrese de comprender todo el contenido, si existe alguna duda favor consulte al investigador.

Investigación: **RESULTADOS CLÍNICOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL MEDIANTE OSTEOSÍNTESIS CON PLACAS BLOQUEADAS EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN RAFAEL DURANTE EL PERIODO DE ENERO DE 2022 A ENERO 2025.**

Llevado a cabo por los Investigador: Dr. Antonio de J Valle; junto a su asesor, Dr. David Matamoros Las fracturas de hombro, en una entidad frecuente que suele presentarse secundarias trauma de hombro provocadas por caídas u otro tipo de accidentes. El objetivo de este estudio s observar y describir todos estos factores implicados en cuanto al tipo de fractura que afecto el húmero proximal, el tipo de tratamiento quirúrgico, el estado funcional y calidad de vida posterior a su intervención quirúrgica, estos datos se obtendrán de su expediente clínico que posee en el Hospital Nacional San Rafael, además de dos cuestionarios que requieren responder algunas preguntas que se harán de forma verbal y una examen físico, por parte del investigador.

El presente estudio no representa ningún tipo de riesgo a su persona ya que solo se realiza una observación para obtener información y no pondrá en riesgo su tratamiento, al decidir participar en este estudio se le garantiza la confidencialidad de información, y puede abandonarlo en cualquier momento si así lo desea. Así mismo usted estará colaborando al participar en este estudio para llevar a cabo estrategias y mejoramiento de la calidad de atención a futuros pacientes que sufren el mismo tipo de fractura.

Al firmar a continuación, usted acepta que es conocedor de todo el contenido presentado anteriormente.

Yo _____,
dui: _____ acepto voluntariamente participar ésta investigación el día ____ del
mes de _____ del 2025

ANEXO 5. AUTORIZACION POR COMITÉ DE ETICA



MINISTERIO
DE SALUD

HOSPITAL
NACIONAL
SAN RAFAEL

ACTA DE EVALUACIÓN PROTOCOLO DE ESTUDIO EN SALUD

ACTA N°11 - 2025

En Santa Tecla a los 23 días del mes de julio del 2025. El Comité de Ética de investigación en salud del Hospital Nacional San Rafael, con asistencia de sus miembros permanentes:

Dra. Claudia Alfaro. Vicepresidente.

Licda. Wendy Vásquez. Secretaria.

Dr. Luis Solorzano. Vocal.

Dra. Keny Abrego. Vocal

Dra. Susana Peña. Vocal.

Licda. Ana Beatriz Argueta Pineda. Vocal.

Han revisado el protocolo presentado por el investigador: Dr. Antonio de Jesús Valle Martínez, protocolo de investigación con código 01/2025 titulado: "RESULTADOS CLÍNICOS DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LAS FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL MEDIANTE OSTEOSINTESIS CON PLACAS BLOQUEADAS EN EL HOSPITAL NACIONAL SAN RAFAEL.

Los miembros del Comité de Ética de Investigación en Salud del Hospital Nacional San Rafael declararon no tener conflicto de interés, por lo tanto, APRUEBAN EL PROTOCOLO presentado.

Nombre y firmas:

Dra. Claudia Saraí Alfaro

Vicepresidente

Comité de Ética Hospital Nacional San Rafael



MINISTERIO
DE SALUD



Dra. Keny Lissette Abrego

Vocal

Dr. Luis Solorzano Zamora

Vocal

Licda. Ana Beatriz Argueta Pineda.

Vocal

Dra. Susana Lissette Peña.

Vocal

Licda. Wendy Nataly Vásquez
Secretaria de C.E.I.S.H.N.S.R

CC. Investigador Principal.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Baker HP, Gutbrod J, Strelzow JA, Maassen NH, Shi L. Management of Proximal Humerus Fractures in Adults—A Scoping Review. *JCM*. 18 de octubre de 2022;11(20):6140. doi:10.3390/jcm11206140
2. Iglesias-Rodríguez S, Domínguez-Prado DM, García-Reza A, Fernández-Fernández D, Pérez-Alfonso E, García-Piñeiro J, et al. Epidemiology of proximal humerus fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 22 de junio de 2021;16(1):402. doi:10.1186/s13018-021-02551-x
3. Barlow JD, Logli AL, Steinmann SP, Sems SA, Cross WW, Yuan BJ, et al. Locking plate fixation of proximal humerus fractures in patients older than 60 years continues to be associated with a high complication rate. *J Shoulder Elbow Surg*. agosto de 2020;29(8):1689-94. doi:10.1016/j.jse.2019.11.026 PubMed PMID: 32088075.
4. Foruria AM, Martínez-Catalan N, Valencia M, Morcillo D, Calvo E. Proximal humeral fracture locking plate fixation with anatomic reduction, and a short-and-cemented-screws configuration, dramatically reduces the implant related failure rate in elderly patients. *JSES Int*. noviembre de 2021;5(6):992-1000. doi:10.1016/j.jseint.2021.06.004 PubMed PMID: 34766075; PubMed Central PMCID: PMC8568824.
5. Dewarrat A, Terrier A, Barimani B, Vauclair F. Comparison of the ALPS and PHILOS plating systems in proximal humeral fracture fixation – a retrospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 10 de mayo de 2023;24(1):371. doi:10.1186/s12891-023-06477-9
6. Oldrini LM, Feltri P, Albanese J, Marbach F, Filardo G, Candrian C. PHILOS Synthesis for Proximal Humerus Fractures Has High Complications and Reintervention Rates: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Life*. 19 de febrero de 2022;12(2):311. doi:10.3390/life12020311
7. Study of Functional Outcome and Postoperative Complications Among Proximal Humerus Fracture Patients Treated With Proximal Humerus Internal Locking System (PHILOS) Plating. doi:https://doi.org/10.7759%2Fcuri.42411
8. Spross C, Meester J, Mazzucchelli RA, Puskás GJ, Zdravkovic V, Jost B. Evidence-based algorithm to treat patients with proximal humerus fractures—a prospective study with early clinical and overall performance results. *J Shoulder Elbow Surg*. junio de 2019;28(6):1022-32. doi:10.1016/j.jse.2019.02.015 PubMed PMID: 31003888.
9. Südkamp N, Bayer J, Hepp P, Voigt C, Oestern H, Käb M, et al. Open reduction and internal fixation of proximal humeral fractures with use of the locking proximal humerus plate. Results of a prospective, multicenter, observational study. *J Bone Joint Surg Am*. junio de 2009;91(6):1320-8. doi:10.2106/JBJS.H.00006 PubMed PMID: 19487508.
10. Complications after ORIF of proximal humerus fractures—how to deal with them - Barlow - *Annals of Joint* [Internet]. [citado 8 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://aoj.amegroups.org/article/view/5929/html>
11. Sproul RC, Iyengar JJ, Devcic Z, Feeley BT. A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures. *Injury*. 1 de abril de 2011;42(4):408-13. doi:10.1016/j.injury.2010.11.058 PubMed PMID: 21176833.
12. Cardenas G, Olmos MI, Johnston T, Boileau P. Unhappy Triad After Plate Fixation of Proximal Humeral Fractures. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1 de julio de 2021;30(7):e467. doi:10.1016/j.jse.2021.03.126
13. Laux CJ, Grubhofer F, Werner CML, Simmen HP, Osterhoff G. Current concepts in

locking plate fixation of proximal humerus fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 25 de septiembre de 2017;12(1):137. doi:10.1186/s13018-017-0639-3

14. Wilson LA, Gooding BW, Manning PA, Wallace WA, Geoghegan JM. Risk factors and predictors of mortality for proximal humeral fractures. *Shoulder Elbow*. abril de 2014;6(2):95-9. doi:10.1177/1758573214525761 PubMed PMID: 27582921; PubMed Central PMCID: PMC4935076.

15. Jc K, J K, J SS, R R, M F, A F, et al. Effects of anti-osteoporosis therapy on the risk of secondary fractures and surgical complications following surgical fixation of proximal humerus fracture in older people. *Age and ageing*. 6 de enero de 2023;52(6). doi:10.1093/ageing/afad097 PubMed PMID: 37368870.

16. T H, Cm S, U E, B G, Pe M, Rg R, et al. High-Resolution Tomography-Based Quantification of Cortical Porosity and Cortical Thickness at the Surgical Neck of the Humerus During Aging. *Calcified tissue international*. septiembre de 2017;101(3). doi:10.1007/s00223-017-0279-y PubMed PMID: 28432379.

17. Principles of Locking Plate Fixation of Proximal Humerus Fractures - PubMed [Internet]. [citado 15 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33539058/>

18. Rudran B, Little C, Duff A, Poon H, Tang Q. Proximal humerus fractures: anatomy, diagnosis and management. *Br J Hosp Med*. 2 de julio de 2022;83(7):1-10. doi:10.12968/hmed.2021.0554

19. Bo S, Vm M, V L, Mk L, Ap L. Intraobserver and interobserver reliability of recategorized Neer classification in differentiating 2-part surgical neck fractures from multi-fragmented proximal humeral fractures in 116 patients. *Journal of shoulder and elbow surgery*. octubre de 2018;27(10). doi:10.1016/j.jse.2018.03.024 PubMed PMID: 29866397.

20. Fernández la Villa J, Fernández Fernández D, Luque-Merino VJ, Nogales-Asensio MA, Mancera-Ávila CF. Clasificación de Neer. Variabilidad interobservador. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. 1 de marzo de 2019;33(1):10-4. doi:10.1016/j.rccot.2019.10.002

21. Buckley RE, Moran CG, Apivatthakakul T. AO principles of fracture management [Internet]. Third edition. Davos Platz, Switzerland: AO Foundation; 2017 [citado 9 de mayo de 2024]. 1 p. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=1780830>

22. Baker HP, Gutbrod J, Cahill M, Shi L. Optimal Treatment of Proximal Humeral Fractures in the Elderly: Risks and Management Challenges. *Orthop Res Rev*. 26 de junio de 2023;15:129-37. doi:10.2147/ORR.S340536 PubMed PMID: 37396822; PubMed Central PMCID: PMC10312335.

23. Relvas Silva M, Linhares D, Leite MJ, Nunes B, Torres J, Neves N, et al. Proximal humerus fractures: epidemiology and trends in surgical management of hospital-admitted patients in Portugal. *JSES Int*. 24 de enero de 2022;6(3):380-4. doi:10.1016/j.jseint.2021.12.003 PubMed PMID: 35572441; PubMed Central PMCID: PMC9091738.

24. Gupta AK, Harris JD, Erickson BJ, Abrams GD, Bruce B, McCormick F, et al. Surgical management of complex proximal humerus fractures-a systematic review of 92 studies including 4500 patients. *J Orthop Trauma*. enero de 2015;29(1):54-9. doi:10.1097/BOT.0000000000000229 PubMed PMID: 25162974.

25. Jabran A, Peach C, Ren L. Biomechanical analysis of plate systems for proximal humerus fractures: a systematic literature review. *Biomed Eng Online*. 27 de abril de

- 2018;17:47. doi:10.1186/s12938-018-0479-3 PubMed PMID: 29703261; PubMed Central PMCID: PMC5923007.
26. Park SG, Seok HG. Proximal Humerus Fractures Treated Using Locking Plate: A Comparison Between Anatomical Reduction and Valgus Bent Locking Plate Fixation After Valgus Reduction. *JOIO*. 1 de diciembre de 2022;56(12):2153-9. doi:10.1007/s43465-022-00740-2
27. Ravindra A, Roebke A, Goyal KS. Cadaveric Analysis of Proximal Humerus Locking Plate Fit: Contour Mismatch May Lead to Malreduction. *J Orthop Trauma*. diciembre de 2017;31(12):663-7. doi:10.1097/BOT.0000000000000997 PubMed PMID: 28787327.
28. Lee SH, Han SS, Yoo BM, Kim JW. Outcomes of locking plate fixation with fibular allograft augmentation for proximal humeral fractures in osteoporotic patients: comparison with locking plate fixation alone. *The Bone & Joint Journal*. 1 de marzo de 2019;101-B(3):260-5. doi:10.1302/0301-620X.101B3.BJJ-2018-0802.R1
29. Kim DS, Lee DH, Chun YM, Shin SJ. Which additional augmented fixation procedure decreases surgical failure after proximal humeral fracture with medial comminution: fibular allograft or inferomedial screws? *J Shoulder Elbow Surg*. octubre de 2018;27(10):1852-8. doi:10.1016/j.jse.2018.03.020 PubMed PMID: 29735375.
30. Krappinger D, Bizzotto N, Riedmann S, Kammerlander C, Hengg C, Kralinger FS. Predicting failure after surgical fixation of proximal humerus fractures. *Injury*. noviembre de 2011;42(11):1283-8. doi:10.1016/j.injury.2011.01.017 PubMed PMID: 21310406.
31. Padegimas EM, Chang G, Namjouyan K, Namdari S. Failure to restore the calcar and locking screw cross-threading predicts varus collapse in proximal humerus fracture fixation. *J Shoulder Elbow Surg*. febrero de 2020;29(2):291-5. doi:10.1016/j.jse.2019.06.014 PubMed PMID: 31447284.
32. Schnetzke M, Bockmeyer J, Porschke F, Studier-Fischer S, Grützner PA, Guehring T. Quality of Reduction Influences Outcome After Locked-Plate Fixation of Proximal Humeral Type-C Fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2 de noviembre de 2016;98(21):1777-85. doi:10.2106/JBJS.16.00112 PubMed PMID: 27807109.
33. Mehta S, Chin M, Sanville J, Namdari S, Hast MW. Calcar screw position in proximal humerus fracture fixation: Don't miss high! *Injury*. marzo de 2018;49(3):624-9. doi:10.1016/j.injury.2018.02.007 PubMed PMID: 29452734; PubMed Central PMCID: PMC7413303.
34. Fletcher JWA, Windolf M, Richards RG, Gueorguiev B, Buschbaum J, Varga P. Importance of locking plate positioning in proximal humeral fractures as predicted by computer simulations. *J Orthop Res*. abril de 2019;37(4):957-64. doi:10.1002/jor.24235 PubMed PMID: 30690786.
35. Padegimas EM, Zmistowski B, Lawrence C, Palmquist A, Nicholson TA, Namdari S. Defining optimal calcar screw positioning in proximal humerus fracture fixation. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1 de noviembre de 2017;26(11):1931-7. doi:10.1016/j.jse.2017.05.003 PubMed PMID: 28688933.
36. Donohue DM, Santoni BG, Stoops TK, Tanner G, Diaz MA, Mighell M. Biomechanical Comparison of 3 Inferiorly Directed Versus 3 Superiorly Directed Locking Screws on Stability in a 3-Part Proximal Humerus Fracture Model. *J Orthop Trauma*. junio de 2018;32(6):306-12. doi:10.1097/BOT.0000000000001112 PubMed PMID: 29401089.
37. Lindsay C, Hasty E, Carpenter D, Weinhold P, Ostrum RF. Proximal Humeral Locking Plates: A Cadaveric Study of 5 Versus 7 Metaphyseal Locking Screws. *Orthopedics*. 1 de septiembre de 2018;41(5):306-11. doi:10.3928/01477447-20180828-04 PubMed PMID:

30168835.

38. Fletcher JWA, Windolf M, Richards RG, Gueorguiev B, Varga P. Screw configuration in proximal humerus plating has a significant impact on fixation failure risk predicted by finite element models. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1 de septiembre de 2019;28(9):1816-23. doi:10.1016/j.jse.2019.02.013 PubMed PMID: 31036421.

39. Gardner MJ, Weil Y, Barker JU, Kelly BT, Helfet DL, Lorich DG. The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma*. marzo de 2007;21(3):185-91. doi:10.1097/BOT.0b013e3180333094 PubMed PMID: 17473755.

40. Shukla DR, McAnany S, Pean C, Overley S, Lovy A, Parsons BO. The results of tension band rotator cuff suture fixation of locked plating of displaced proximal humerus fractures. *Injury*. febrero de 2017;48(2):474-80. doi:10.1016/j.injury.2016.12.022 PubMed PMID: 28063677.

41. Hao KA, Patch DA, Reed LA, Spitler CA, Horneff JG, Ahn J, et al. Factors influencing surgical management of proximal humerus fractures: do shoulder and trauma surgeons differ? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1 de junio de 2022;31(6):e259-69. doi:10.1016/j.jse.2021.11.016 PubMed PMID: 34973423.

42. Jost B, Spross C, Grehn H, Gerber C. Locking plate fixation of fractures of the proximal humerus: analysis of complications, revision strategies and outcome. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1 de abril de 2013;22(4):542-9. doi:10.1016/j.jse.2012.06.008 PubMed PMID: 22959524.

43. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for the treatment of proximal humerus fractures in osteoporotic patients with Philos plate | Semantic Scholar [Internet]. [citado 29 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Minimally-invasive-percutaneous-plate-for-the-of-in-Sahu/4dd36938ca2e60b2ec8fcd4b30bcb582896ce39d?p2df>

44. Ricchetti ET, Warrender WJ, Abboud JA. Use of locking plates in the treatment of proximal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. marzo de 2010;19(2 Suppl):66-75. doi:10.1016/j.jse.2010.01.001 PubMed PMID: 20188270.

45. Mitchell JJ, Chen C, Liechti DJ, Heare A, Chahla J, Bravman JT. Axillary Nerve Palsy and Deltoid Muscle Atony. *JBJS Rev*. julio de 2017;5(7):e1. doi:10.2106/JBJS.RVW.16.00061 PubMed PMID: 28671874.

46. Cirino CM, Kantrowitz DE, Cautela FS, Gao M, Cagle PJ, Parsons BO. Incidence and risk factors for pseudosubluxation of the humeral head following proximal humerus fracture. *JSES International*. 22 de febrero de 2022;6(3):338. doi:10.1016/j.jseint.2022.01.013 PubMed PMID: 35572447.

47. Sa S, Be H, S K, G S, Jt G, G N, et al. Early Outcomes of Proximal Humerus Fractures in Adults Treated With Locked Plate Fixation Compared with Nonoperative Treatment: An Age-, Comorbidity-, and Fracture Morphology-Matched Analysis. *Journal of orthopaedic trauma*. 3 de enero de 2023;37(3). doi:10.1097/BOT.0000000000002511 PubMed PMID: 36730947.

48. Risk factors for humeral head necrosis and non-union after plating in proximal humeral fractures - ClinicalKey [Internet]. [citado 26 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/#!/content/playContent/1-s2.0-S002013831500580X?returnurl=null&referrer=null>

49. Sanchez G, Vargas M, Gordon AM, Golub I, Ashraf A, Diamond K, et al. Risk factors for nonunion following open reduction and internal fixation for proximal humerus fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 1 de mayo de 2023;33(4):883-8. doi:10.1007/s00590-022-

03221-2

50. S B, M W, M G, F D, A B, C F, et al. Risk factors for humeral head necrosis and non-union after plating in proximal humeral fractures. *Injury*. febrero de 2016;47(2). doi:10.1016/j.injury.2015.10.001 PubMed PMID: 26706457.
51. R H, A H, M S, M L. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *Journal of shoulder and elbow surgery*. agosto de 2004;13(4). doi:10.1016/j.jse.2004.01.034 PubMed PMID: 15220884.
52. Ou Z, Feng Q, Peng L, Zhou M, Rai S, Tang X. Risk factors for osteonecrosis of the humeral head after internal fixation of proximal humeral fractures: a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1 de enero de 2024;144(1):31-40. doi:10.1007/s00402-023-05020-8
53. Crosby LA, Finnan RP, Anderson CG, Gozdanovic J, Miller MW. Tetracycline labeling as a measure of humeral head viability after 3- or 4-part proximal humerus fracture. *J Shoulder Elbow Surg*. 2009;18(6):851-8. doi:10.1016/j.jse.2008.12.016 PubMed PMID: 19297204.
54. Kavuri V, Bowden B, Kumar N, Cerynik D. Complications Associated with Locking Plate of Proximal Humerus Fractures. *Indian J Orthop*. 2018;52(2):108-16. doi:10.4103/ortho.IJOrtho_243_17 PubMed PMID: 29576637; PubMed Central PMCID: PMC5858203.
55. Clement ND, Duckworth AD, McQueen MM, Court-Brown CM. The outcome of proximal humeral fractures in the elderly: predictors of mortality and function. *The Bone & Joint Journal*. 1 de julio de 2014;96-B(7):970-7. doi:10.1302/0301-620X.96B7.32894
56. Petros RSB, Ribeiro FR, Antonio Carlos Tenor J, Rômulo Brasil F, Cantídio Salvador Filardi J, Molin DCD. PROXIMAL HUMERUS FRACTURE WITH LOCKING PLATE: FUNCTIONAL AND RADIOGRAPHIC RESULTS. *Acta Ortopedica Brasileira*. 30 de mayo de 2019;27(3):164. doi:10.1590/1413-785220192703142049 PubMed PMID: 31452614.
57. Thelen S, Grassmann JP, Schneider M, Jaekel C, Meier DM, Betsch M, et al. The influence of fracture severity on postoperative outcome and quality of life after locking plate fixation of proximal humeral fractures. *GMS Interdisciplinary Plastic and Reconstructive Surgery DGPW*. 23 de mayo de 2022;11:Doc03. doi:10.3205/iprs000164 PubMed PMID: 35692287.
58. Li F, Liu X, Wang F, Gu Z, Tao Q, Yao C, et al. Comparison between minimally invasive plate osteosynthesis and open reduction-internal fixation for proximal humeral fractures: a meta-analysis based on 1050 individuals. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 18 de noviembre de 2019;20:550. doi:10.1186/s12891-019-2936-y PubMed PMID: 31739803.
59. Lopiz Y, Garríguez-Pérez D, Scarano-Pereira JP, Ferrer MEF, Arvinus C, Ponz V, et al. The Spanish version of the Constant-Murley Shoulder Score: translation, cultural adaptation, and validity. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1 de julio de 2023;32(7):1348-56. doi:10.1016/j.jse.2023.01.032 PubMed PMID: 36870524.
60. Martínez Sola R, Ruiz Rico Gómez J, Santonja Medina F, Martínez Martínez F. El Test de Constant-Murley como método de valoración clínica para el seguimiento de las fracturas de extremidad proximal del húmero: revisión y controversias. *Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia*. 2020;37(2):8-16.
61. Constant CR, Gerber C, Emery RJH, Søjbjerg JO, Gohlke F, Boileau P. A review of the Constant score: Modifications and guidelines for its use. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 1 de marzo de 2008;17(2):355-61. doi:10.1016/j.jse.2007.06.022 PubMed PMID:

18218327.

62. Valderas JM, Alonso J. Patient reported outcome measures: a model-based classification system for research and clinical practice. *Qual Life Res.* 1 de noviembre de 2008;17(9):1125-35. doi:10.1007/s11136-008-9396-4
63. Schmidt S, Vilagut G, Garin O, Cunillera O, Tresserras R, Brugulat P, et al. Normas de referencia para el Cuestionario de Salud SF-12 versión 2 basadas en población general de Cataluña. *Med Clin (Barc).* 8 de diciembre de 2012;139(14):613-25. doi:10.1016/j.medcli.2011.10.024
64. Tudela LL. La calidad de vida relacionada con la salud. *Atencion Primaria.* 15 de mayo de 2009;41(7):411. doi:10.1016/j.aprim.2008.10.019 PubMed PMID: 19446920.
65. Vilagut G, María Valderas J, Ferrer M, Garin O, López-García E, Alonso J. Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental. *Medicina Clínica.* 1 de mayo de 2008;130(19):726-35. doi:10.1157/13121076
66. DESFASSIAUX DIAZa. SENSIBILIDAD, CONSISTENCIA Y VALIDEZ (VALIDACIÓN) DEL SF12V2 EN EL ÁMBITO MUSCULO-ESQUELÉTICO AGUDO. REVISIÓN SISTEMÁTICA. [Internet]. [MEXICO]: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO FACULTAD DE MEDICINA DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO; 2014. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000698153/3/0698153.pdf>
67. Antonucci E, Giovini M, Agosta S, Sakr Y, Leone M. Selepressin in Septic Shock. *Shock.* 1 de junio de 2022;57(6):172-9. doi:10.1097/SHK.0000000000001932 PubMed PMID: 35759300.