



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA**



**SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE
IXTAPALUCA**

**PROYECTO TERMINAL
“UTILIDAD Y SEGUIMIENTO EN EL MANEJO QUIRÚRGICO EN LA
FRACTURA DE DIAFISIS DE HUMERO”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

QUE PRESENTA EL MEDICO CIRUJANO

CARLOS ERNESTO MENDOZA AVILA

M.C. ESP. CECILIA HENRIQUEZ AVALOS
ESPECIALISTA EN MEDICINA TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
DIRECTORA PROYECTO TERMINAL

DRA. EN C. MONICA SIERRA MARTINEZ
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL PROYECTO TERMINAL

M.C. ESP Y SUB ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL PROYECTO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, 04 DE OCTUBRE DEL 2022

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACION DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"UTILIDAD Y SEGUIMIENTO EN EL MANEJO QUIRÚRGICO EN LA FRACTURA DE DIAFISIS DE HUMERO"

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA, QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

CARLOS ERNESTO MENDOZA AVILA

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, 04 DE OCTUBRE DEL 2022

POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

DRA. EN SPIC. REBECA MARIA ELENA GUZMÁN SALDAÑA
DIRECTORA DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP Y SUB ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
CODIRECTORA METODOLÓGICA DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

M.C. ESP. ALMA ROSA SÁNCHEZ CONTRERAS
DIRECTORA DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE IXTAPALUCA

M.C. ESP. GUSTAVO ACOSTA ALTAMIRANO
DIRECTOR DE PLANEACION, ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

M.C. ESP. MARISOL CUAN CONTRERAS
PROFESORA TITULARA DE LA ESPECIALIDAD DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

M.C. ESP. CECILIA HENRIQUEZ AVALOS
ESPECIALISTA EN MEDICINA TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
DIRECTORA DEL PROYECTO TERMINAL

DRA. EN C. MONICA SIERRA MARTINEZ
DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN MEDICA



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
IXTAPALUCA

Dirección General



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD

Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

0 OCT 2022

Dirección de Enseñanza
e Investigación



Ixtapaluca, Estado de México, a 06 de septiembre de 2022.
DPEI/HRAEI/2996/2022.

Asunto: Carta de Liberación
de Proyecto Terminal

Dr. Carlos Ernesto Mendoza Avila
Médico Residente de la
Especialidad en Traumatología y Ortopedia
Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca

Para los efectos administrativos que haya lugar, me permito certificar que el **Dr. Carlos Ernesto Mendoza Avila**, Médico Residente de 4to grado de la Especialidad Médica en Traumatología y Ortopedia correspondiente al ciclo académico 2019-2023, con aval académico de la **Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH)** concluyo satisfactoriamente su **Proyecto Terminal** para la obtención de Título de Médico Especialista, que lleva por título **"UTILIDAD Y SEGUIMIENTO EN EL MANEJO QUIRÚRGICO EN LA FRACTURA DE DIAFISIS DE HUMERO"**.

Por lo anterior, para los efectos que convengan al interesado se emite la presente carta de Liberación e Impresión de Proyecto Terminal.

Sin otro en particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

Director Planeación, Enseñanza e Investigación.

Dr. Gustavo Acosta Altamirano

CAA/PJCC/JP



INDICE

I. GLOSARIO DE TÉRMINOS	1
II RELACIÓ N DE CUADROS, GRÁ FICAS E ILUSTRACIONES	2
III. RESUMEN	3
IV. INTRODUCCION	5
V. ANTECEDENTES.....	10
VI. MARCO TEORICO	13
VII. JUSTIFICACION	23
VIII.OBJETIVOS	24
IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
X. HIPÓ TESIS.....	27
XI. Material y metodos.....	28
XII. RESULTADOS	31
XIII.PROPUESTA DE SOLUCIÓ N	40
XIV. ANALISIS.....	41
XV. CONCLUSIONES	46
XVI. RECOMENDACIONES	49
XVII. SUGERANCIAS	50
XVIII. BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS	51

I.GLOSARIO DE TÉRMINOS

HRAEI: Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca.

RA: Técnica quirúrgica refiriendo a una reducción abierta

RC: Técnica quirúrgica refiriendo a una reducción cerrada.

Clasificación de Montoya: Es una clasificación que evalúa la consolidación radiológica, mediante el análisis del sitio fracturado en cuatro grados que van desde la persistencia de la fractura hasta la desaparición del trazo fracturación independiente del callo óseo

Clasificación AO: El traumatólogo suizo Maurice E. Müller y colaboradores, fundaron la AO, cuyas siglas significan **Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen**, Asociación de Grupo de Trabajo para el Estudio de la Fijación Interna de las Fracturas.

Placas DCP: Los Sistemas de **Placas DCP** de Surgival (Placas de Compresión Dinámica) están indicados para la fijación, corrección o estabilización temporal de huesos en distintas regiones anatómicas

Clasificación Stewart y Hundley: Es una escala de valoración funcional el cual de acuerdo a que zona valores, lo divide en excelente, bueno, regular y malo de acuerdo al rango de movilidad.

II RELACIÓ N DE CUADROS, GRÁ FICAS E ILUSTRACIONES

Figure 1 Distribución por edades que presentaron fractura de humero	31
Figure 2Número de Casos Según Género	31
Figure 3 Distribución de lado de lesión relacionado con la fractura.....	32
Figure 4 Distribución según mecanismo de lesión	32
Figure 5 Distribucion de casos de acuerdo al procedimiento quirúrgico.Sangrado Según Procedimiento	33
Figure 6Sangrado de acuerdo a la Técnica abierta con placa.Sangrado	33
Figure 7Sangrado de acuerdo a laTécnica cerrada con clavo centro medular.....	34
Figure 8Estancia Hospitalaria pos operatoria de acuerdo a la técnica quirúrgica	34
Figure 9Tiempo qurúrgico de acuerdo a procedimiento	35
Figure 10Lesion nerviosa de acuerdo a procedimiento quirúrgico.....	35
Figure 11 Arcos de movilidad a los 24 semanas pos operatoria con tenica abierta con placa	36
Figure 12 Arcos de movilidad al año pos operatoria con técnica abierta con placa	37
Figure 13Arcos de movilidad a los 24 semanas pos operatoria con técnica cerrada con clavo centro medular	37
Figure 14Arcos de movilidad al año pos operatoria con técnica cerrada con clavo centro medular.....	38
Figure 15Consolidación ósea según técnicas quirúrgicas a las 24 semanas pos operatorias.	39
Figure 16Consolidacion ósea según técnica qurúrgica al año pos operatorio	39

III.RESUMEN

Las Fracturas de la Diáfisis humeral representa del 1 al 5% de todas las fracturas. Se presentan en forma bimodal de los 30 hasta los 70 años. La mayoría de las fracturas son secundarias a traumatismo de baja energía ya sea por caída desde su altura en paciente de edad adulta, accidente de tránsito y heridas por arma de fuego en pacientes jóvenes que implican mayor energía cinética. Las fracturas diafisarias de húmero son las localizadas entre la inserción del músculo pectoral mayor a nivel proximal y braquial anterior distalmente. El mecanismo de lesión por una fractura de la diáfisis humeral es el resultado de fuerzas ya sea directa o indirecta. Los sistemas de clasificación sirven para documentar y comunicar la gravedad de la lesión y, subsecuentemente, correlacionan la gravedad de las lesiones con nuestras decisiones sobre el tratamiento. Un sistema de clasificación preciso y útil permite el ajuste de las opciones de tratamiento futuras sobre la base de nuestros resultados y también sirve como indicador pronóstico para evaluar la funcionalidad y la consolidación en los pacientes en el tiempo post quirúrgico. Por ello el objetivo de este trabajo es Determinar las ventajas y complicaciones del manejo de fracturas Diafisarias de tercio medio de húmero con clavo centromedular con reducción abierta con placa y cerrada. La presente investigación se realizó de forma Descriptiva, Retrospectiva y Observacional. Se incluyeron a pacientes de 20 a 60 años de edad que acudió al HRAEI con fractura diafisaria del tercio medio de húmero con un trazo simple tipo transversal del 2019 al 2022.

ABSTRACT

Fractures of the humeral diaphysis represent 1 to 5% of all fractures. They present bimodally from 30 to 70 years of age. Most fractures are secondary to low-energy trauma, whether due to a fall from height in adult patients, traffic accidents, and gunshot wounds in young patients that involves higher kinetic energy. Diaphyseal fractures of the humerus are those located between the insertion of the pectoralis major muscle proximally and the anterior brachialis distally. The mechanism of injury for a humeral shaft fracture is the result of either direct or indirect forces. Classification systems serve to document and communicate injury severity and subsequently correlate injury severity with our treatment decisions. A precise and useful classification system allows the adjustment of future treatment options based on our results and also serves as a prognostic indicator to evaluate functionality and consolidation in patients in the post-surgical time. Therefore, the objective of this work is to determine the advantages and complications of the management of diaphyseal fractures of the middle third of the humerus with a centromedullary nail with open reduction with a plate and closed. The present investigation will be carried out in a Descriptive, Retrospective and Observational way. Patients between 20 and 60 years of age who attended the HRAEI with a diaphyseal fracture of the middle third of the humerus with a simple transverse type fracture in 2019 to 2022.

IV.INTRODUCCION

El húmero constituye uno de los cuatro huesos largos del esqueleto humano y tiene la característica de estar rodeado de tejidos blandos muy vascularizados y no forma parte de las estructuras anatómicas que soportan el peso corporal. Se definen como fracturas de la diáfisis humeral aquellas que ocurren distales al cuello quirúrgico del humero y proximal a la región supracondílea. Para definir la zona diafisiaria puede ser empleado también el método del cuadrado descrito por Urs Heim, citado por Müller ME, et al. La diáfisis humeral se limita proximalmente por el borde superior de la inserción del músculo pectoral mayor y el borde inferior está justamente proximal a la cresta supracondílea y la fosa del olecranon. Los tabiques intermusculares lateral y medial dividen al húmero en los compartimentos anterior y posterior. Los puntos de referencia quirúrgicos que requieren atención durante la exposición del eje humeral son el nervio axilar y la arteria braquial proximalmente, y los nervios mediano, cubital y radial distalmente.

El mecanismo de lesión por una fractura de la diáfisis humeral es el resultado de fuerzas ya sea directa o indirecta. (1) Las fuerzas indirectas son una fuerza de flexión que crea una fractura de la diáfisis humeral transversa, una fuerza de torsión que causa una fractura en espiral o una combinación de estas dos fuerzas que resulta en una fractura oblicua, con o sin un fragmento en alas de mariposa

Los sistemas de clasificación sirven para documentar y comunicar la gravedad de la lesión y, subsecuentemente, correlacionan la gravedad de las lesiones con nuestras decisiones sobre el tratamiento y los resultados funcionales finales. Un sistema de clasificación preciso y útil permite el ajuste de las opciones de tratamiento futuras sobre la base de nuestros resultados. Los pacientes con fracturas de la diáfisis humeral se presentan con dolor, equimosis, inflamación y deformidad cuando existe un desplazamiento significativo de la fractura.(2) La gravedad de la inflamación de los tejidos blandos y el dolor pueden indicar un Síndrome Compartamental con una lesión vascular asociada. Deben de monitorearse las presiones del

compartimento, especialmente si la inflamación es importante. En un Síndrome Compartimental, el miembro tiene una sensación fría, está pálido, y no se alivia el dolor con analgésicos. Se debe evaluar la función motora y sensitiva de los nervios radial, mediano y cubital.

La evaluación radiográfica básica debe incluir dos proyecciones tomadas a 90°, con la articulación del codo y del hombro incluida en ambas.

Las fracturas diafisarias del húmero son lesiones frecuentes y cuentan con un arsenal terapéutico amplio: tratamiento ortopédico y fijación quirúrgica interna o externa. Para establecer la indicación correcta es necesario analizar en cada caso las circunstancias del paciente, el tipo de fractura y la presencia de lesiones asociadas cutáneas, neurovasculares o generales (politraumatismo). La decisión de cómo manejar las fracturas diafisarias del húmero depende de nuestra comprensión actual de los conocimientos científicos básicos, los factores del paciente, las características de la fractura, y la experiencia del cirujano. El tratamiento conservador se basa en diferentes criterios de angulación y se continúa con inmovilizaciones funcionales las cuales en 1977, cuando Sarmiento describió los yesos funcionales para las fracturas diafisarias del húmero, la inmovilización de estas fracturas se realizaba con férulas de escayola, yesos colgantes, modificaciones del vendaje de Velpau y otras variantes.⁽³⁾ Este tipo de inmovilizaciones son relativamente eficientes en mantener el alineamiento hasta la consolidación de la fractura, sin embargo, al inmovilizar las articulaciones adyacentes del hombro y codo presentaban efectos contraproducentes como la limitación para las actividades de la vida diaria o la rigidez consecuente de estas articulaciones. Por el contrario, las fuerzas de acortamiento dependen más del patrón de la fractura, y son más difíciles de controlar con los yesos funcionales. Se requiere un estricto seguimiento de estos pacientes para una adecuada evolución.

Tratamiento quirúrgico

Paciente que cuentan con criterios para tratamiento quirúrgico, basado en la clasificación AO, el cual nos permite individualizar el principio que se establecerá y el tipo de implante que se puede aplicar.

En el tipo de fractura estudiada se cita el principio de compresión y sostén:

Compresión

Se define como la carga producida directamente por el cirujano entre fragmentos óseos a través de implantes (4).

Existe dos tipos de compresión:

1. **Compresión transversal:** es aquella que se utiliza para la estabilización de trazos oblicuos o helicoidales, como su nombre lo indica, es la resultante de la suma vectorial del trazo de fractura y la fuerza de tracción del implante es perpendicular al eje longitudinal del hueso o segmento del cual estemos hablando.(5)
2. **Compresión axial:** es la que se utiliza para trazos transversales y se aplica en sentido longitudinal. La compresión axial se realiza en la dirección del eje longitudinal de la diáfisis de un hueso o de un determinado segmento de hueso.(6)

Se puede utilizar diferentes tipos de implantes, la de elección son placas tipo dcp con las siguientes especificaciones:

- **Geometría de los orificios de las placas:** Las placas disponen una serie de orificios de geometría ovalada, con una zona inclinada y otra zona semiesférica. Cuando se desea realizar compresión se introduce el tornillo en la zona inclinada con lo que durante su introducción y por efecto del contacto de la cabeza del tornillo con este plano inclinado provocará el desplazamiento de la placa.(7)

- **Disposición de los orificios de las placas:** Los orificios de las placas pueden disponerse alineados o al tresbolillo. Esta última disposición permite buscar siempre una posición de roscado sobre el hueso y ser más eficiente en la estabilidad de la placa al repartir lateralmente la carga.
- **Angulación de los tornillos:** : Los orificios ovalados de las placas disponen de una geometría que permite la inclinación del tornillo en el plano transversal (7°) y en el plano longitudinal (25°). (8)

La compresión de la fractura generalmente se produce mediante la colocación excéntrica de tornillos en uno o más de los orificios de la placa de compresión dinámica. Estos agujeros tienen forma de cilindro inclinado y transversal.(9) La cabeza del tornillo se desliza hacia abajo por el cilindro inclinado a medida que se aprieta, y la cabeza obliga a la placa a moverse a lo largo del hueso, comprimiendo así la fractura. La ubicación debe permitir una longitud de placa suficiente en los segmentos proximal y distal, con un mínimo de 3 orificios para cada uno.

Las dos colocaciones de la placa principales

Una placa anterolateral se ajusta bien desde muy proximalmente hasta el quinto distal del húmero y se selecciona si hay fracturas del tercio proximal y medio. Proximalmente, la placa puede interferir con la inserción del deltoides si se coloca lateralmente, o con la cabeza larga del tendón del bíceps si la placa se coloca anteriormente. Para superar estos problemas, el extremo proximal de la placa puede tunelizarse a través de la inserción del deltoides. Distalmente, la placa se puede aplicar a las superficies anterior o lateral.(10)

Dependiendo de las posiciones elegidas para los extremos proximal y distal de la placa, es posible que sea necesario moldear la placa. El nervio radial está en riesgo si la placa se aplica a la superficie lateral en el tercio distal. (11) La inervación del músculo braquial se deriva de los nervios radial y musculocutáneo. Estas ramas están en riesgo si la placa se aplica a las

superficies anterior y anterolateral en el tercio distal mientras se disecciona el músculo braquial. Y a nivel posterior aunque es de difícil acceso proximal y está limitada por el nervio axilar. Por lo tanto, la placa posterior es más adecuada para las fracturas del tercio medio y distal.

Con un abordaje posterior, la reducción se hace con tracción en el húmero distal restaurando la longitud del hueso, la tensión en los tejidos blandos, la realineación del eje y la rotación. La colocación de la fijación es importante. (12) El ajuste y la alineación de la placa y la reducción de la fractura. Se inserta un tornillo excéntricamente en el otro fragmento, cerca de la fractura. Al apretar el tornillo colocado excéntricamente, se mueve la placa y se comprime la fractura.

El siguiente principio biomecánico se llama sostén es un sustituto temporal de soporte óseo. Al mencionar que es temporal, se refiere principalmente a que al realizar una osteosíntesis, el implante protege al hueso y conforme la fractura va consolidando, mantiene una distancia cuando no existe soporte óseo. [Soporte óseo es cuando existe hueso capaz de resistir por sí mismo la carga de otro fragmento óseo contiguo sin sufrir deformidad plástica. (13) Esto puede ser por el tipo de trazo o que el hueso soporte carga gracias a la aplicación de un implante; es decir, si tenemos un trazo inestable que se estabiliza mediante osteosíntesis y las cargas se transmiten de fragmento óseo a fragmento óseo, existe entonces soporte óseo y la carga se reparte entre el implante y el hueso. (14) Cuando la carga se transmite de fragmento óseo a implante y éste, a su vez, la transmite a otro fragmento óseo, entonces no hay soporte óseo, actuando bajo el principio biomecánico del sostén.

V.ANTECEDENTES

El esqueleto del brazo consta de un solo hueso llamado “húmero”, es un hueso largo, tiene su par, no simétrico, está formado por un cuerpo denominado diáfisis y dos extremos o epífisis. La diáfisis es casi rectilínea, algo torcida sobre su eje, con un canal llamado de torsión o canal radial. En el extremo superior presenta una forma cilíndrica irregular con una superficie articular redondeada y lisa denominada cabeza humeral; en el extremo distal o inferior se aplana de delante hacia atrás ensanchándose al mismo tiempo a manera de prisma triangular, lugar de articulación con el extremo proximal del cúbito y del radio.

La fractura de diáfisis humeral en el adulto se presenta habitualmente desplazada e inestable. El objetivo inicial en el manejo es lograr una estabilización eficaz con prontitud, a fin de lograr una movilización temprana de la extremidad afectada. El tratamiento quirúrgico y la rehabilitación tiene por objetivo evitar, la rigidez articular, pseudoartrosis, atrofia, consolidación viciosa, y la limitación de la movilidad,

La morbilidad se incrementa, cuando el diagnóstico no se realiza o se retrasa y más si es una fractura expuesta o asociada con luxación. El 5 % de estas fracturas son abiertas, el 63 % presenta un trazo de fractura simple y el 90 % de los pacientes puede ser tratado de forma conservadora.

Las mejoras en los materiales y técnicas quirúrgicas han reducido la presencia de complicaciones y el tiempo de recuperación de la función del brazo. Las complicaciones se presentan principalmente a nivel de vasos sanguíneos y en el sistema neurológico: isquemia de Volumen, síndrome compartimentar, retardo de consolidación, pseudoartrosis, pérdida de tejidos blandos, refractura, consolidación viciosa, lesiones de nervio radial, rigidez articular, entre otras.

En lo referente a la clasificación de los tipos de fracturas existe dificultad para comparar estudios, ya que diferentes autores las clasifican de distinta manera. Coinciden en señalar a

las fracturas de tercio medio como las más frecuentes. Coudane y cols. 1980. Indican que las fracturas transversas se localizan fundamentalmente en el tercio medio y suponen el 20% de las fracturas diafisarias de humero, con un 18,1% para las fracturas A32, encontrando poca incidencia de las A31 y A33. (15) La idoneidad de los diversos tratamientos, tanto ortopédicos como quirúrgicos, es difícil de valorar, ya que la mayoría de las series analizan tratamientos concretos, los grupos de población no tienen los mismos criterios, y cuando existen comparaciones éstas engloban diversos tratamientos juntos frente a otros. Además se añade la posibilidad de que existan criterios de selección ante un determinado tipo de fractura.

Se han descrito buenos resultados con tratamientos ortopédicos y tras tratamientos con placas, o con diversos dispositivos endomedulares. También se señala un alto índice de complicaciones tras tratamientos quirúrgicos.

Respecto a las no uniones y retardos se encontró que algunos autores consideran que las fracturas de húmero presentan un índice de no uniones bajo, se ha reportado que la incidencia es del 9% de no uniones y del 19% de retardos. Es posible que dependa del tratamiento empleado, como señalan algunos autores. Se señala mayor incidencia en algunos tipos de fracturas como las transversas simples A3, pero estos autores valoran esta incidencia basándose sólo en los casos de no uniones o pseudoartrosis, sin valorar la posible influencia de las frecuencias de los distintos tipos de fracturas en la población general, de manera que estas diferencias pudieran deberse simplemente a una mayor frecuencia de este tipo de fracturas.(16)

La importancia de valorar el tipo de fractura y el tipo de tratamiento quirúrgico de acuerdo al implante. En el estudio Sarmiento y cols 1970 los patrones de fractura transversal podrían ser más propensos a la pseudoartrosis que los patrones oblicuos/espiral, debido a menos área de contacto con el hueso; Por el contrario, la invaginación de músculos y tejidos blandos en el sitio de la fractura en fracturas oblicuas/espiral podría ser la causa de la falta de unión en estas fracturas en comparación con fracturas transversales. La tasa de consolidación y el

tiempo del grupo de fijación de la placa fueron superior en comparación con el grupo de clavo centro medular.

Al comparar los resultados postoperatorios entre los grupos de tratamiento, no se observaron diferencias estadísticamente significativas visto en tiempo de unión, demostrando que ambos enfoques eran asociados con una alta tasa de éxito, había suficiente estabilidad logrado incluso en huesos osteoporóticos utilizando una placa o clavo centro medular.

En cuanto a las puntuaciones de funcionalidad postoperatoria, el grupo de fijación con placa demostró un CMS superior y puntuación DASH que el grupo de clavo centro medular, en el número de complicaciones entre los dos grupos, aunque la fijación de la placa mostró una mayor tasa de complicaciones (13,8 %) en comparación con el clavo centro medular (10%). En el grupo de fijación de placas, es más común la complicación de parálisis transitoria del nervio radial en todos los casos se resolvió espontáneamente en 6 meses. (17)

VI.MARCO TEORICO

Capítulo 1. Definición:

La fractura diafisaria humeral se puede definir como la solución de continuidad a nivel del todo segmento de la diafisis. La diáfisis humeral se limita proximalmente por el borde superior de la inserción del músculo pectoral mayor y el borde inferior está justamente proximal a la cresta supracondílea y la fosa del olecrano.

Capítulo 2. Incidencia

Las fracturas de húmero corresponden al 5-8 % de todas las fracturas que afectan a la extremidad superior, y más concretamente las diafisarias de húmero al 3% del global de los huesos largos. La incidencia de las fracturas diafisarias de húmero es aproximadamente del 13 por 100.000 personas año. Con una incidencia dependiente de la edad y sexo, con dos picos de distribución, uno en varones entre 20 y 30 años, y un segundo pico en mujeres entre 60 y 70 años. El compromiso de la diáfisis en su tercio medio es el más común con alrededor de un 60%. La distribución de fracturas que comprometen el tercio distal de la diáfisis es variable con incidencias estimadas entre 10 a 48%. (18)

Capítulo 3. Clasificación.

Los sistemas de clasificación sirven para documentar y comunicar la gravedad de la lesión y, subsecuentemente, correlacionan la gravedad de las lesiones con nuestras decisiones sobre el tratamiento y los resultados funcionales finales.

El sistema de clasificación AO divide las fracturas del húmero en tipo A (fracturas simples 63,3%), tipo B (en cuña o fracturas en alas de mariposa), y el tipo C (fracturas conminutas complejas con desplazamiento mayor de los fragmentos). Estos tres tipos se clasifican en subcategorías diferenciadas por la magnitud de la conminación. (19)

Capítulo 4. Clínica

Los pacientes con fracturas de la diáfisis humeral se presentan con dolor, equimosis, inflamación y deformidad cuando existe un desplazamiento significativo de la fractura. Se debe de realizar un examen neurovascular completo que incluya el hombro y el codo. (20)

Capítulo 5. Diagnóstico

La evaluación radiográfica básica debe incluir dos proyecciones tomadas a 90°, con la articulación del codo y del hombro incluida en ambas. Si se sospecha la presencia de una fractura patológica se solicitará una TAC y/o RNM y una gammagrafía. En casos de lesión vascular realizaremos eco-doppler, angiografía y medición de la presión compartimentar. En casos de lesión nerviosa solicitaremos un electromiogram.

Capítulo 6. Tratamiento

Tratamiento conservador.

El manejo conservador de las fracturas diafisarias de húmero deben cumplir ciertos criterios como los siguientes: 30° de varo, 20° de angulación anteroposterior, y 15° rotación interna. Estos valores radiográficos siguen considerándose como válidos a la hora de plantearse un tratamiento con una inmovilización, añadiéndose además los límites de 30° de deformidad en valgo, 15° de deformidad rotacional y 3 cm de acortamiento como tolerables.

Los resultados de los yesos funcionales se han considerado tradicionalmente favorables. Se ha descrito una tasa de no-unión de un 2% en fracturas cerradas y del 6% de las fracturas abiertas. El 87% de los pacientes tenían menos de 16° de angulación en varo en el momento de la consolidación, y solo un 2% presentaban más de 25° de angulación en varo. Matsunaga en un estudio describe una tasa de no-unión del 0% en el grupo quirúrgico y del 15% en el

grupo conservador, con leves diferencias funcionales a los 6 meses en la escala DASH.(21) Denard en una serie con 150 pacientes intervenidos y 63 pacientes tratados de forma conservadora, han demostrado una tasa de no-uni3n del 8,7% en el grupo quir3rgico, y del 20,6% en el conservador, con unas tasas respectivas de mal uni3n del 1.3% y del 12.7% respectivamente.

Evaluando los diferentes casos de no-uni3n, parece que es m3s probable que esta se desarrolle en las fracturas transversas. Ekholm refiri3 una tasa de no-uni3n del 18% en las fracturas tipo A, 4% en tipo B y 0% en el tipo C. (22) Comparando la localizaci3n de la fractura parece evidente que la tasa de no-uni3n es m3s alta en el tercio proximal de la di3fisis en comparaci3n de los otros dos tercios distales, m3s a3n en fracturas con trazo oblicuo. Esto puede ser debido a la tracci3n que ejercen el m3sculo deltoides y el pectoral, as3 como la interposici3n muscular en el foco de fractura. Las fracturas del tercio distal de la di3fisis humeral aparentemente presentan una mayor tasa de consolidaci3n, sin embargo, se le achaca un mayor riesgo de deformidad en varo o posibilidad de generar rigidez en el codo.

Tratamiento quirúrgico

El manejo quirúrgico de las fracturas de la diáfisis humeral puede estar indicado en una variedad de escenarios. Se cuentan con criterios para tratamiento quirúrgico que incluyen la siguiente tabla:

Indication for operative management of humeral shaft

Relative indications	Indications
Acceptable alignment cannot be achieved with brace	Low velocity gunshot injury
Skin condition precludes bracing (burns, etc.)	Polytrauma
High-velocity gunshot injury	Bilateral humerus fractures
Open fractures with severe soft tissue injury	Open fractures
Brachial plexus injury	Comminuted fractures
Pathologic fractures	Segmental fractures
Radial nerve injury after manipulation	
Intra-articular fractures	
Floating elbow	

Table 1 . Stedtfeld HW, Biber R. Proximal third humeral shaft fractures—A fracture entity not fully characterized by conventional AO classification. Injury. 2014;pp 9.

Para valorar el manejo quirúrgico va depender de la evaluación de la zona de fractura, así como daño de los tejidos blandos por lo que se realiza previamente una clasificación. Se cita la clasificación AO, con la cual se individualiza el tratamiento en este caso se seleccionó una fractura a nivel de la diáfisis de tercio medio con un trazo simple de tipo transverso, tipo 12A1.1 en el cual se pueden aplicar dos principios biomecánicos: Sostén y Compresión.

Compresión:

Se define como la carga producida directamente por el cirujano entre fragmentos óseos a través de implantes, su principal objetivo es incrementar la estabilidad entre fragmentos óseos al aumentar la fricción entre sus superficies de contacto.(23)

Compresión estática

La compresión estática existe un movimiento menor de cinco micras, obteniéndose así estabilidad absoluta. Se logra principalmente al aplicar tensión en los implantes, sin importar de cuál se trate. Esta compresión estática nos dará como resultado una consolidación primaria. (24)

Compresión dinámica

Se define como la fricción entre fragmentos óseos producida por la combinación de efectos de las cargas y los implantes aplicados a un trazo de fractura durante la función, ya sea por movimiento en el que los músculos ejercen carga en el trazo de fractura o la carga ponderal, que ejerce el mismo efecto pero de diferente intensidad.

La compresión ejercida en la osteosíntesis será suficiente para evitar movimientos entre fragmentos óseos, de tal forma que podamos lograr inmovilidad entre los mismos y de esa manera se obtiene una estabilidad absoluta, la cual condiciona consolidación primaria o sin formación de callo óseo. Los implantes con los que puede aplicarse la compresión estática son prácticamente todos: tornillos, placas, clavos, alambres y fijadores externos.

Como se mencionó previamente se puede utilizar diferentes implantes para la realización de la estabilización de la fractura, en este caso se especifica con una placa de compresión dinámica con un perfil de 4.5 mm, La forma simétrica de los orificios de la placa permite que se consiga la compresión en ambas direcciones.

Los dispositivos DCP realizan una compresión de la placa sobre el hueso, cuando el tornillo roscado se apoya en la base del alojamiento de la placa y comprime la placa sobre el hueso. Esto proporciona una alta estabilidad sobre la misma que ayuda al mantenimiento de la reducción. Además esta unión no es “rígida” (el tornillo puede girar sobre la base de la placa favoreciendo la aproximación de los fragmentos de la fractura). (25) El objetivo de las placas de compresión es producir una estabilidad de fractura absoluta, eliminando todo movimiento interfragmentarion.

Las placas de compresión son útiles en patrones de fractura en dos partes, donde los fragmentos óseos pueden comprimirse. Las placas de compresión se utilizan normalmente para patrones de fractura simples con baja oblicuidad, donde no hay espacio suficiente para un tornillo tirafondo. Es fundamental utilizar una placa lo suficientemente larga a cada lado de la fractura. La longitud de la placa es más importante que el número de tornillos para garantizar la estabilidad.

La elección de la posición de la placa depende de la morfología y ubicación de la fractura, la patología del nervio radial y la preferencia del cirujano. Las superficies anterolateral, anterior y posterior de la diáfisis humeral son todas opciones posibles. La superficie medial generalmente solo se usa para procedimientos reconstructivos complejos. Por el tipo de fractura se coloca a nivel posterior aunque es de difícil acceso proximal y está limitada por el nervio axilar muestra mayor evaluación de las zonas de riesgo, por lo tanto, la placa posterior es más adecuada para las fracturas del tercio medio y distal.

Es importante proteger el nervio radial y los vasos que lo acompañan en el surco espiral. Si la placa interfiere con el nervio radial, la placa debe colocarse debajo. El recorrido del nervio radial en relación con los orificios de la placa debe mencionarse en la nota de operación. Esto reducirá el riesgo de daño nervioso accidental si alguna vez fuera necesario retirar la placa

En el abordaje , Dependiendo de la fractura y su ubicación, en este caso se utiliza un abordaje posterior con una incisión en la piel, comenzando en la punta del olécranon y la diafisis

humeral. Cruza el nervio radial en la región humeral media y el nervio axilar proximalmente. Por palpación con un dedo, identifique el intervalo entre las cabezas lateral y larga del tríceps y el intervalo proximal entre las dos cabezas por disección. Distalmente, separe el tendón del tríceps común, a lo largo de la línea de la incisión en la piel.

Reducción manual

La reducción se realiza con una tracción en el húmero distal restaurando la longitud del hueso, la tensión en los tejidos blandos, la realineación del eje y la rotación. Dependiendo de la ubicación planificada de la placa, se moldea de modo que al apretar los tornillos no se desplace la fractura. Confirme que las superficies de fractura se reducen y que ambos extremos de la placa encajan satisfactoriamente.(26)

El siguiente principio biomecánico a la cual se aplica el tipo de fractura como se había comentado es el sostén, se define como el Implante que funciona como sustituto temporal que da soporte óseo. La característica más importante para considerar el principio biomecánico del sostén es que al no existir soporte óseo, el implante recibe y soporta toda la carga. En el manual de osteosíntesis AO se define el sostén como el implante que actúa a 90 grados (perpendicular) para evitar un desplazamiento axial o longitudinal. Las indicaciones para utilizar el principio biomecánico del sostén son trazos múltiples, con hundimiento o pérdida en cualquier segmento de cualquier hueso.

Prácticamente todos los implantes pueden funcionar bajo el principio biomecánico del sostén, siempre y cuando se seleccionen de manera apropiada. Como ya hemos comentado, depende también de la técnica quirúrgica que empleemos el que los implantes funcionen con diferentes principios.

Las mejores indicaciones para el enclavado de la diáfisis humeral son las fracturas situadas entre el cuello quirúrgico y aproximadamente 5 cm por encima de la fosa olecraneana. Hay muchos clavos diferentes en el mercado; la principal diferencia entre ellos se relaciona con

el diseño de sus clavos (clavos rectos o doblados) y sus configuraciones de bloqueo. Algunos clavos permiten la compresión en el sitio de la fractura.

En general, se recomienda el enclavamiento estático con al menos dos tornillos a cada lado de la fractura. Según la morfología/extensión de la fractura y la calidad del hueso, se pueden utilizar tornillos de bloqueo adicionales. Si se obtiene una reducción anatómica, lo más fácil es comenzar con el enclavamiento proximal del clavo si se pretende el cierre/compresión retrógrada del sitio de la fractura, comience con el enclavamiento distal para permitir el movimiento retrógrado posterior del clavo (derecha).

Se accede al punto de entrada a través de un abordaje de enclavado anterógrado . Haga una pequeña incisión en la piel desde el borde anterolateral del acromion, distalmente hacia la inserción del deltoides y en el tendón del supraespinoso en línea con sus fibras con una hoja de bisturí puntiaguda. El daño se minimiza mediante una incisión aguda. El punto de inserción del clavo recto está alineado con la cavidad medular. Por lo general, termina en el punto más alto de la cabeza humeral.

Reducción

Pase la zona de la fractura bajo el intensificador de imágenes se manipula de diferentes manera para la realización una reducción indirecta, así se utiliza la punta de la uña como ayuda para la reducción. En algunos casos, puede haber tejidos blandos interpuestos entre los fragmentos. Para realizar el bloqueo del clavo en la rotación correcta, se gira el brazo 25° hacia delante. Debido a la retrotorsión fisiológica de la cabeza humeral. Una complicación rara pero grave es la lesión de la arteria braquial y/o del nervio mediano al insertar el tornillo de bloqueo distal.(27)

Capítulo 7 Complicaciones

Parálisis del nervio radial

Este tipo de lesión la acompaña a la fractura de diafisis del humero en el 6 a 15% de las coasiones. Las fracturas asociadas con parálisis se distribuyen a partes iguales entre el tercio medio y distal del humero, se asocia más a fracturas espirales pero también pueden ocurrir con fracturas transversas u oblicuas. El tipo de lesión puede ser una pérdida completa o parcial motora, sensitiva con una pérdida motora completa presente en un 50 al 68% de los pacientes. El tiempo de recuperación del nervio de 1 mm/día, añadiendo 30 días adicionales como se ha recomendado, la recuperación del supinador largo tras una fractura diafisiaria a 12 cm proximales al epicondilo lateral necesita al menor 10 a 13° días. (28) La flexión dorsal de la muñeca y la extensión del pulgar ocurren por supuesto más tarde. La evidencia de EMG de la recuperación puede proceder a los signos clínicos de recuperación en aproximadamente en 4 meses.

Seudoartrosis

La curación normal de una fractura de humero se procede en unas 8 a 10 semanas. Si la fractura no ha unido en 3 o 4 meses puede ser considerada como retardo de consolidación si la consolidación no se ha producido en 6 a 8 meses la fractura progresa a seudoartrosis. Los tipos generales es la hipertrófica y la vascular. La seudoartrosis puede aparecer con cualquier tipo de tratamiento cerrado o abierto. Con la nebulización funcional se ha informado de tasas de seudoartrosis menores del 2%. Las placas de compresión pueden resultar en una tasa de seudoartrosis mayor del 6%. (29) Los clavos flexibles se han asociado con seudoartrosis en más del 8%. Las revisiones de clavos encerrojados varían espectacularmente en la incidencia de la seudoartrosis comunicada con tasas que llegan al 33% con algunos implantes. El uso de placas de compresión para tratar la seudoartrosis de humero nació lógicamente del reconocimiento de que la inestabilidad mecánica es con frecuencia causa de la curación incompleta y las técnicas de placas de compresión puede estabilizar los fragmentos óseos.

El fracaso de las placas se debió a una fijación inestable. La fijación rígida que se conseguía entonces con una placa de compresión ancha con al menos seis puntos de fijación cortical proximales y distales a la pseudoartrosis. el uso de tornillos de compresión interfragmentarion las propiedades de compresión dinámica de la placa o el sistema de tensionado externo proporciona la compresión a través de la pseudoartrosis para mejorar la estabilidad. Algunos autores han evaluado con la fijación intramedular para tratar la pseudoartrosis del humero, comparando con la utilización de placas, en el cual se reportó en el estudio la consolidación se produjo en un 89.5% de los pacientes tratados con placas y en el 87.5% de los tratados con clavos. (30) La diferencia no era estadísticamente significativa, sin embargo el clavo ofrecía una técnica quirúrgica simple y provocaba pocas complicaciones. No encontraron que el cambio de clavo tuviera éxito como las placas.

VII.JUSTIFICACION

Las fracturas difisiarias de húmero se encuentra como una de las causas de atención de fracturas tanto en adultos mayores como en adultos jóvenes en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca (HRAEI). En un gran porcentaje de los casos es necesario realizar un manejo quirúrgico de la fractura.

Actualmente se cuenta con la infraestructura necesaria en el hospital donde se menciona en la guía con fluoroscopia para realizar un manejo con una técnica cerrada con fijación interna con un clavo centromedular así como abordarlo de manera abierta. Por tal motivo es de vital importancia el realizar un estudio que justifique en base a resultados postquirúrgicos y seguimiento de pacientes, valorando la función motora y consolidación ósea

Por ello estamos interesados en valorar las ventajas y desventajas de manera funcional y consolidación ósea, comparando con el principio biomecánico de sosten con una técnica cerrada con clavo centro medular y el principio de compresión con técnica abierta con placa en una fractura de diafisis de húmero.

VIII.OBJETIVOS

General:

Determinar las ventajas y complicaciones del manejo de fracturas Diafisiarias de tercio medio de humero con clavo centro medular con reducción abierta con placa y cerrada.

Específicos:

- Determinar el resultado funcional en el manejo de fracturas diafisiaria por medio de reducción cerrada con un clavo centro medular a las 24 semanas y al primer año posterior a la ejecución del tratamiento según la valoración con clasificación de Stewart y Hundley
- Determinar el resultado funcional en el manejo de fractura diafisiaria por medio de una reducción abierta con una placa a las 24 semanas y al primer año posterior a la ejecución del tratamiento según la valoración con clasificación de Stewart y Hundley
- Valorar la consolidación ósea mediante la clasificación de Montoya de la técnica cerrada con clavo centro medular a las 24 semanas y al primer año posteriores al tratamiento quirúrgico.
- Valorar la consolidación ósea mediante la clasificación de Monotya de la técnica abierta con placa a las 24 semanas y al primer año posterior al tratamiento quirúrgico.
- Conocer las principales complicaciones en el manejo de fracturas diafisiarias por medio de reducción cerrada con clavo centro medular a las 24 semanas y al primer año posterior a la ejecución del tratamiento.
- Conocer las principales complicaciones en el manejo de fracturas diafisiarias por medio de reducción abierta con placa a las 24 semanas y al primer año posterior a la ejecución del tratamiento.

IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Siendo una patología de emergencia traumática y las complicaciones a que ella lleva por un mal manejo, es el propósito del presente estudio conocer los resultados del manejo de las fracturas diafisarias de humero de tercio medio con una opción con diferentes planes terapéuticos.

Existe una gran controversia en cuanto al tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de tercio medio con trazo transversal se puede realizar una técnica con reducción cerrada con clavo centro medular y una reducción abierta con una placa. Sin embargo debido a la infraestructura y a la disponibilidad de los recursos materiales en los hospitales de México no en todos se cuenta con equipo de fluoroscopia como para la realización de una técnica cerrada con clavo centro medular considerándola como una técnica con menor invasión, buena consolidación ósea y una adecuada funcionalidad motora.

Así bien, conocemos las complicaciones o secuelas más frecuentes de las fracturas diafisarias de humero, así como los resultados publicados en los estudios realizados en otros hospitales e institutos en este tipo de fractura, sin embargo; la mayoría corresponde a resultados similares con pocas diferencias.

A su vez en el centro médico donde se cuenta con la infraestructura como en el HRAEI donde es posible realizar una técnica cerrada con un clavo centro medular. Se ha observado un resultado funcional significativamente más pronto en pacientes pos operados de fractura de humero diafisaria con una técnica con reducción abierta con placa en comparación con los tratados mediante reducción cerrada con clavo centro medular, con mejor evolución en la recuperación funcional y en la consolidación ósea ocasionando la reintegración a la vida funcional más rápida.

En nuestro hospital no contamos con datos o evidencia documentada de los resultados funcionales y radiológicos de pacientes tratados con fracturas de tercio medio de diafisis de

humero con trazo transverso tanto en reducción abierta con placa y reducción cerrada con clavo centro medular; así como complicaciones tardías ya que el seguimiento de estos casos se limita a pocas citas subsecuentes siendo solo las necesarias para corroborar consolidación y valorar la movilización.

X.HIPÓ TESIS

En las fracturas diafisiaria de humero tratadas con técnica abierta con placa tendrá mejor resultado funcional así como una consolidación ósea en el tiempo determinado y con menos riesgos de complicaciones a diferencia de la técnica cerrada con clavo centro medular.

XI.MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se realizara de forma Descriptiva, Retrospectiva y Observacional.

Descriptiva: Se describió las características del paciente con fractura diafisaria de humero y determinó el resultado funcional, estético y complicaciones de esta patología.

Retrospectivo: Las fracturas diafisaria han ocurrido antes de la realización de la presente investigación.

Observacional: Se realizó el siguiente estudio dando seguimiento subsecuente en consulta desde su atención y en 24 semanas y al primer año posterior a la fractura.

La reducción cerrada se llevó a cabo en un medio estéril bajo anestesia general con su abordaje específico se realiza manipulación para reducción y se coloca clavo centro medular de diferentes medidas con bloqueos con pernos proximales y distales.

La reducción abierta se realizó con los mismos procedimientos anestésicos y el tipo de abordaje posterior tomando como referencia diáfisis de humero, olecrano se realizó la reducción directa con pinzas tipo campo, terminando con la colocación de placas tipo dcp de diferentes medidas con tornillos corticales.

En ambos casos se realizó bajo control fluoroscópico. Transquirurgico y al finalizar el procedimiento.

Criterios de Inclusión

Todo paciente de 20 a 60 años de edad que acudió al HRAEI con fractura diafisaria de tercio medio de humero con un trazo simple tipo transversal en el 2019- 2022. Lesión reciente sin tratamiento previo.

Criterios de Exclusión

Pacientes valorados dentro del periodo, presentando lesión antigua en el miembro afectado.

Pacientes con tratamiento previo fuera del hospital. Pacientes con más de 2 semanas de evolución.

- Pacientes con patología de fondo.
- Pacientes fuera del rango de edad tomado para el estudio.

Se elaboraron hojas de registro de cada paciente anexadas al expediente clínico refiriendo: Datos generales del paciente de identificación, lesiones neurovasculares previo al evento quirúrgico y de forma subsecuentes, registro del procedimiento quirúrgico, así como la evolución clínica explicando al familiar responsable del paciente sobre las metas de rehabilitación (para obtención máxima de pronosupino y flexo-extensión). Se complementó con evolución radiográfica con clasificación de consolidación ósea de Montoya y los criterios de Stewart y Hundley para valoración motora.

La información se presentará en tablas y gráficas. Los datos almacenados y luego procesados en forma automática mediante el Software SPSS, Windows y Excel. Se aplicará como prueba estadística el resultado determinado por medio de razón de momios. placas de compresión.

Aspectos Éticos Y De Bioseguridad

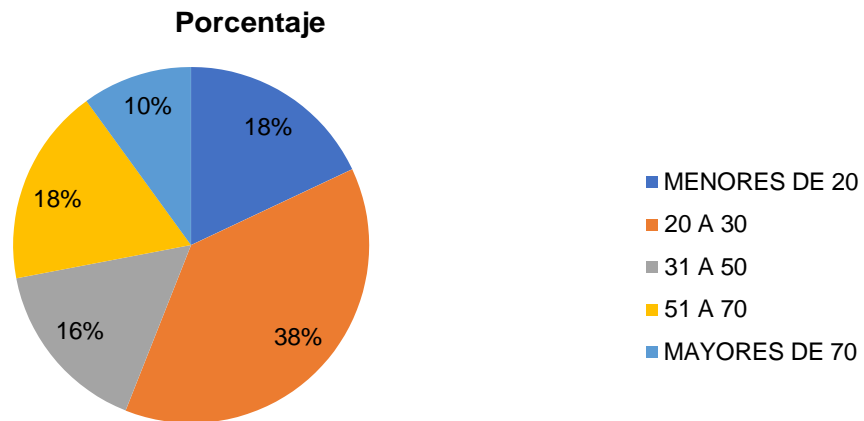
Debido a las características propias del estudio, por su diseño analítico descriptiva. Se considera el consentimiento informado. Así mismo por diseño retrospectivo se contó con la aprobación de comité científico de la unidad para revisión de expedientes clínicos electrónicos.

XII.RESULTADOS

Porcentaje

En el estudio se incluyeron 50 pacientes de los cuales el 38% se presentó con la incidencia de 20 a 30 años y un 18% de los 50 a 70 años de edad, como se muestra en la figura 1.

Figure 1 Distribución por edades que presentaron fractura de humero



Número de Casos Según Género

De los 50 casos que se incluyeron en el estudio el género masculino tiene mayor incidencia de un 72% y con un 28% el género femenino, como se muestra en la figura 2.

Numero de Casos Segun Genero

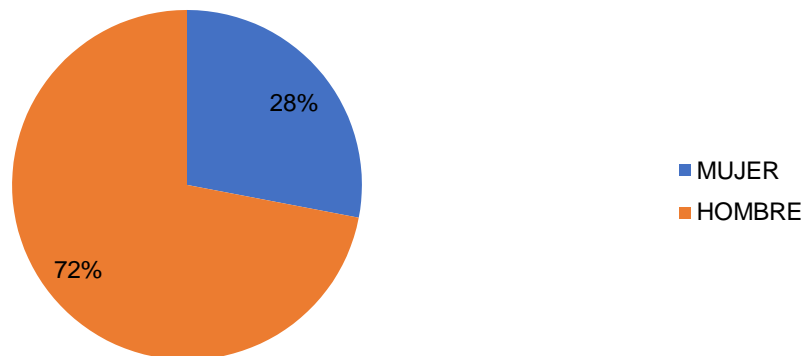


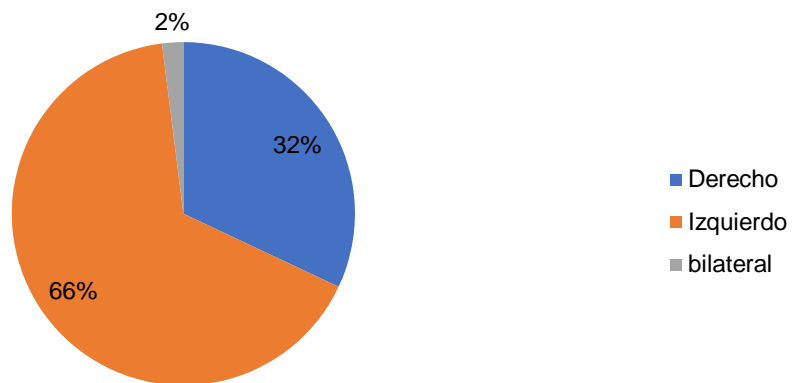
Figure 2 Número de Casos Según Género

Número de Casos Según la Extremidad Afectada

En el estudio la incidencia reportada la zona de lesión con mayor incidencia en la extremidad izquierda con un 66%, y en la extremidad derecha con un 32% con un porcentaje del 2% bilateral como se muestra en la figura 3.

Figure 3 Distribución de lado de lesión relacionado con la fractura

Numero de Casos Segun la Extremidad Afectada

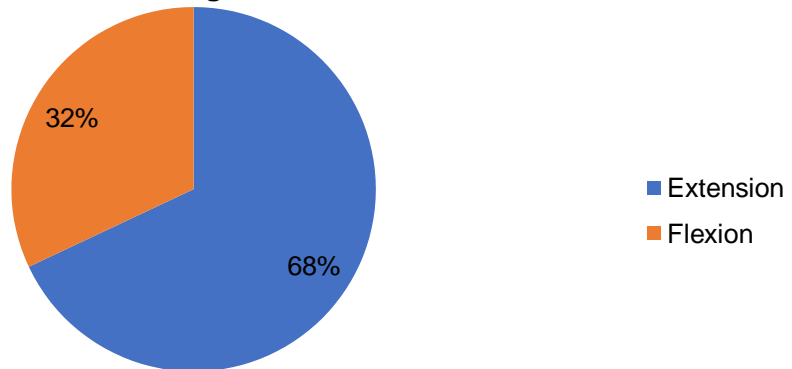


Número de Casos Según Mecanismo de Lesión

Mecanismo de lesión que se reportó en el estudio cuenta con una incidencia de 68% con un mecanismo tipo extensión y un 32% en flexión como se menciona en la figura 4.

Figure 4 Distribución según mecanismo de lesión

Numero de Casos Segun Mecanismo de Lesion



Número de Casos de Acuerdo al Procedimiento

En el estudio se reportó de acuerdo a los 50 pacientes el porcentaje de cada uno de acuerdo a la técnica quirúrgica, correspondiendo a una técnica abierta con una placa con mayor incidencia con el 60%, y un 40% con la técnica cerrada con clavo centro medular mostrada en la figura 5

Numero de Casos de Acuerdo al Procedimiento

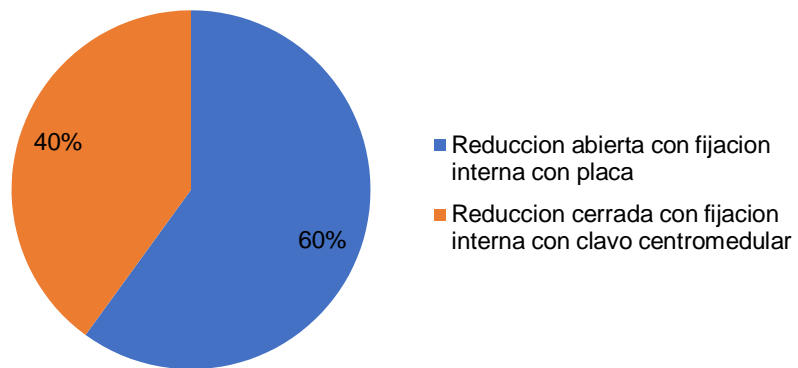


Figure 5 Distribucion de casos de acuerdo al procedimiento quirúrgico.Sangrado Según Procedimiento

Se reportó de acuerdo al número de casos relacionado con el sangrado con la técnica abierta con placa, se muestra con el mayor número casos con un sangrado de 60 ml y la segunda incidencia con un sangrado de 80 ml, se cita en la Figura 6

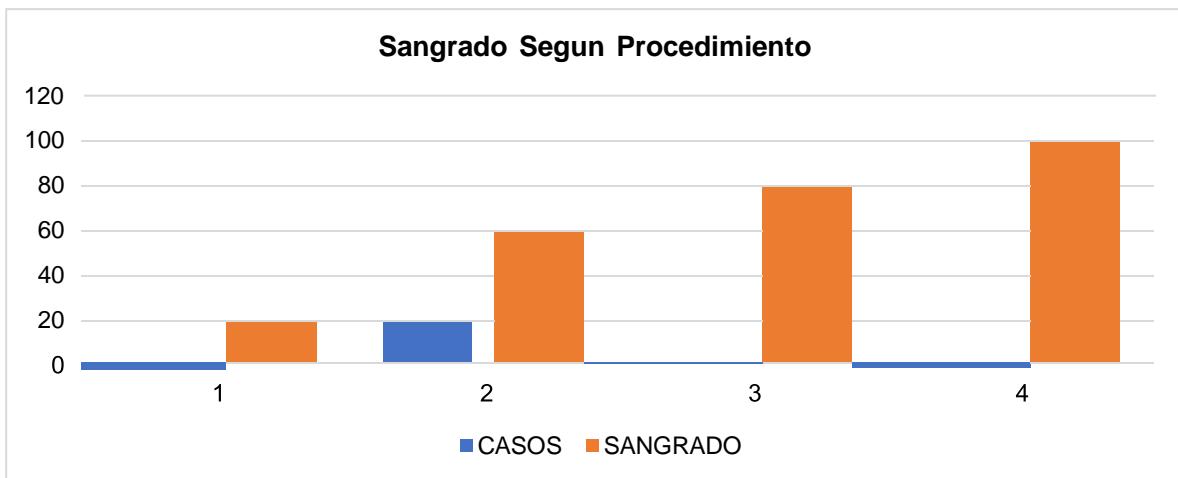


Figure 6 Sangrado de acuerdo a la Técnica abierta con placa.Sangrado

Según Procedimiento

Se reportó de acuerdo al numero de casos relacionado con el sangrado con la técnica cerrada con clavo centro medular, se muestra con el mayor numero casos con un sangrado de 60 ml y la segunda incidencia con un sangrado de 20 ml, se cita en la figura 7.

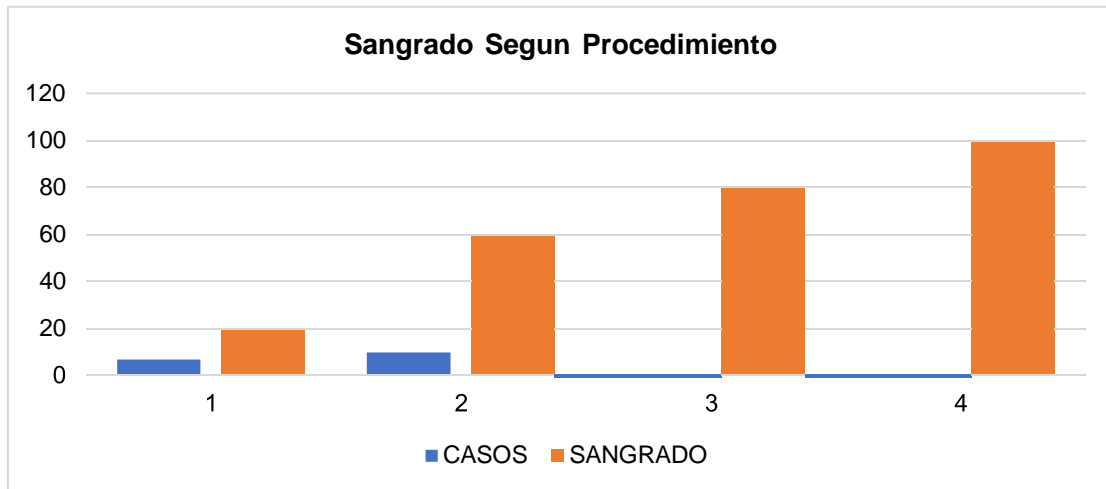


Figure 7 Sangrado de acuerdo a la Técnica cerrada con clavo centro medular.

En el estudio se valoró al procedimiento con los numeros de casos de acuerdo a su estancia pos operatoria, reportó la reducción abierta con mayor incidencia de casos con una estancia solo de 24 horas, a diferencia de la reducción cerrada con una incidencia similar de numero de casos con una estancia de 24 y 48 horas, se muestra en la figura 8.

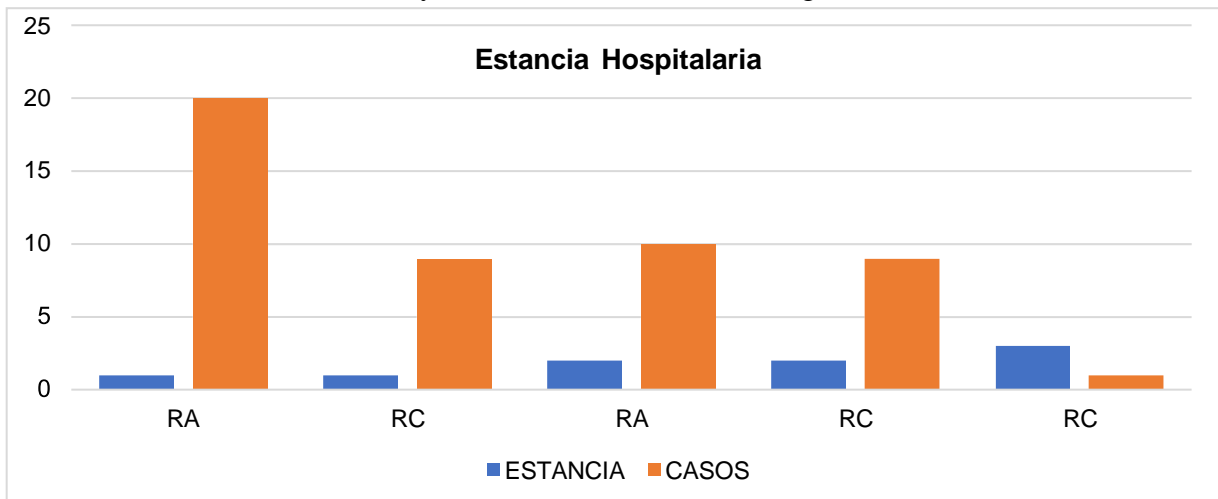


Figure 8 Estancia Hospitalaria pos operatoria de acuerdo a la técnica quirúrgica.

Se reportó el tiempo quirúrgico de acuerdo al procedimiento que se realizó, con un mayor numero de casos de la técnica abierta con 40 minutos y la técnica cerrada con un intervalo similar en tiempo entre los 60 y 70 minutos de duracion del procedimiento, se muestra el la figura 9.

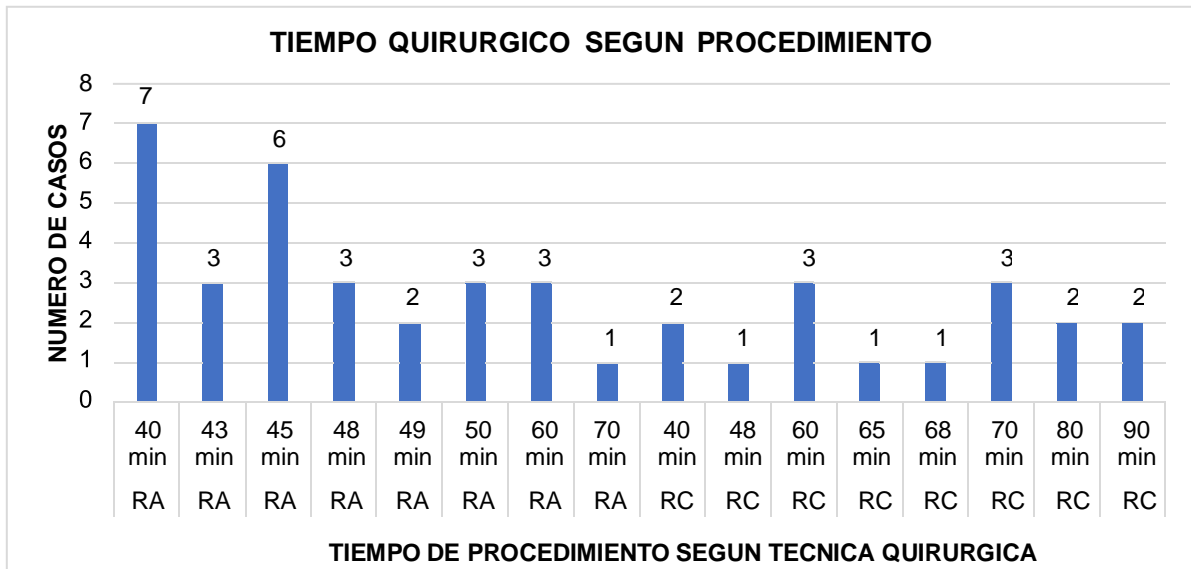


Figure 9Tiempo quirúrgico de acuerdo a procedimiento

En el estudio, se reportó ciertas complicaciones, con mayor incidencia la de lesión nerviosa, se muestra con mayor incidencia en los numero de caso en la técnica cerrada y con mayor incidencia con casos que no presentaron lesión nerviosa la técnica abierta, se muestra en la figura 10.

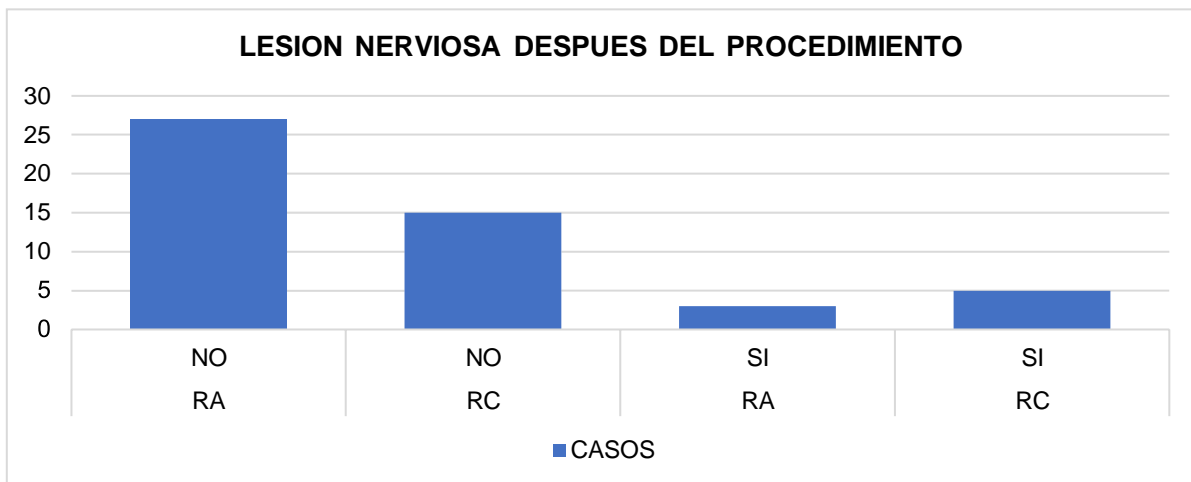


Figure 10Lesion nerviosa de acuerdo a procedimiento quirúrgico

En el estudio se valoró arcos de movilidad, reportando en las 24 semanas post operatorias con una técnica abierta con placa con mayor índice de limitacion en los arcos de rotacion externa y abduccion. Se muestra en la figura 11

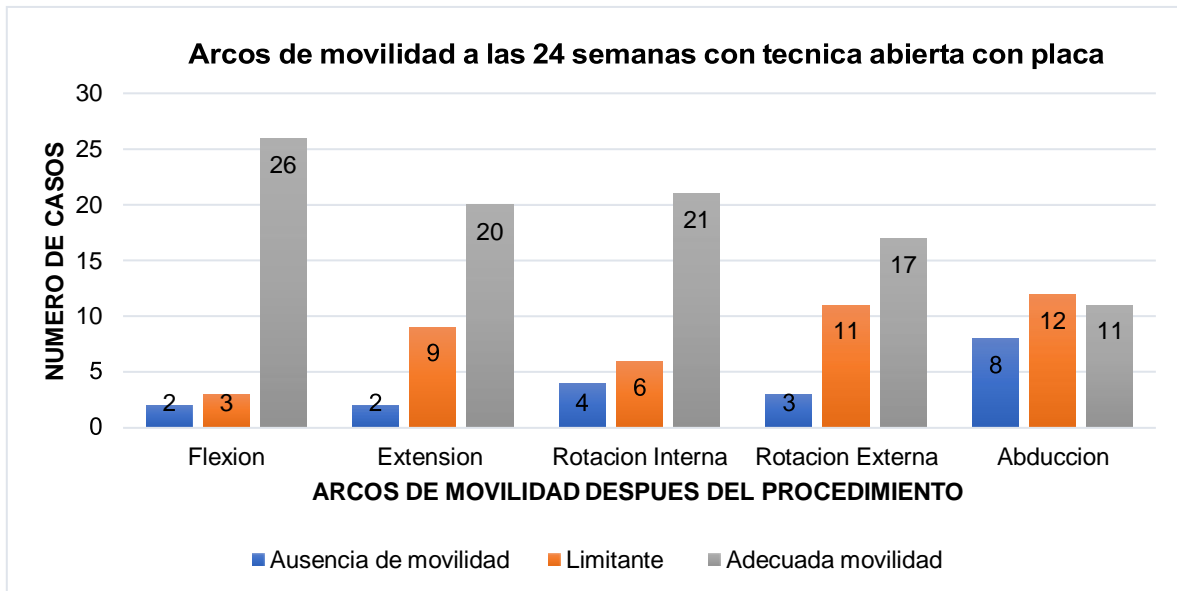


Figure 11 Arcos de movilidad a los 24 semanas pos operatoria con tecnica abierta con placa

En el estudio se valoró arcos de movilidad, reportando en un año post operatorio con una técnica abierta con placa con mayor incidencia en la mejoría de los arcos de movilidad, sin embargo reportó casos con limitacion de la rotacion externa y abduccion. Se muestra en la figura 12

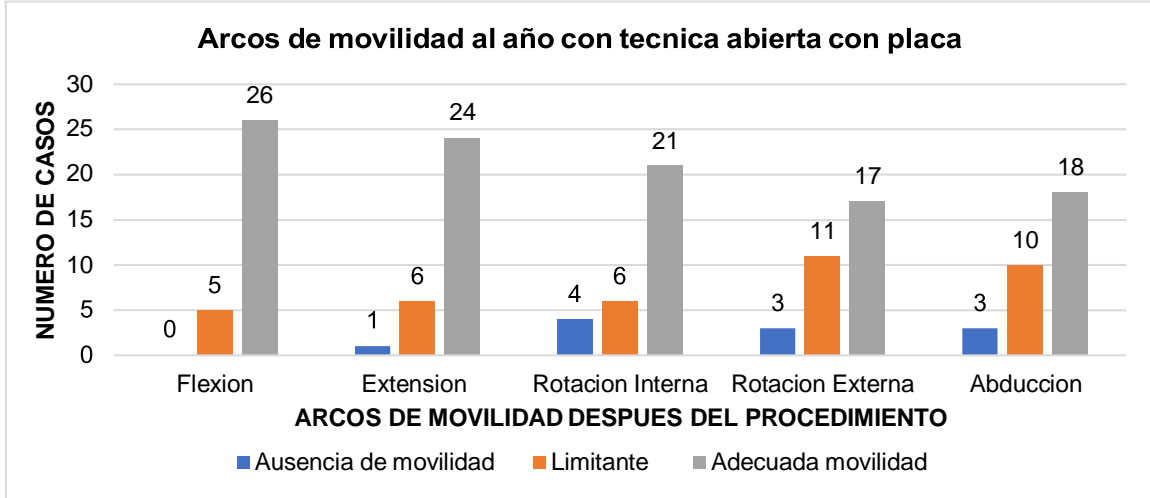


Figure 12 Arcos de movilidad al año pos operatoria con técnica abierta con placa

En el estudio se valoró arcos de movilidad, reportando en las 24 semanas post operatorias con una técnica cerrada con clavo centro medular con mayor indice de limitacion en los arcos de rotacion externa y abduccion, sin embargo se presentó también en extension, rotacion interna y flexión; Se muestra en la figura 13

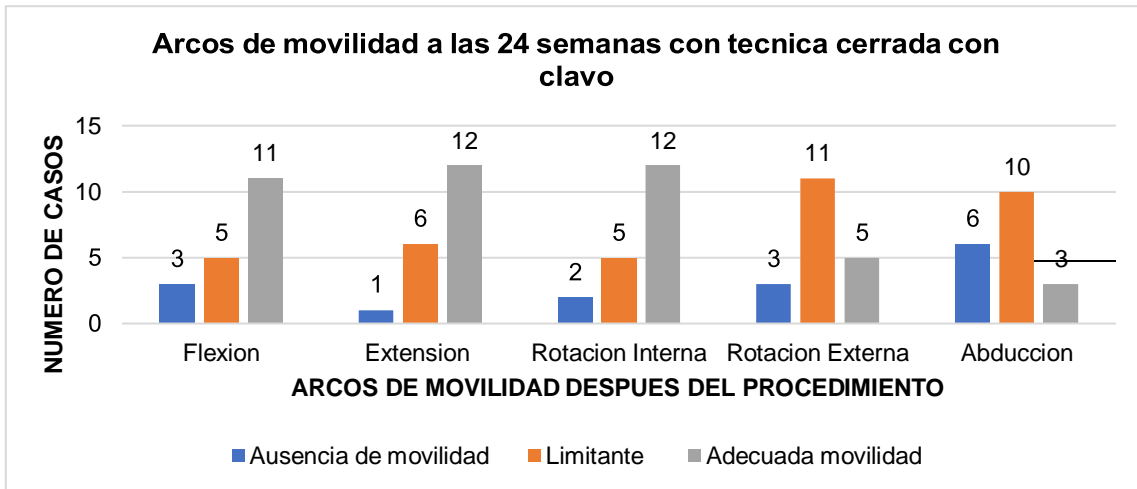


Figure 13 Arcos de movilidad a los 24 semanas pos operatoria con técnica cerrada con clavo centro medular

En el estudio se valoró arcos de movilidad, reportando en un año post operatorio con una técnica cerrada con clavo centro medular con mayor incidencia en la mejoría de los arcos de movilidad, sin embargo reportó casos con limitación de la rotación externa y abducción. Se muestra en la figura 14

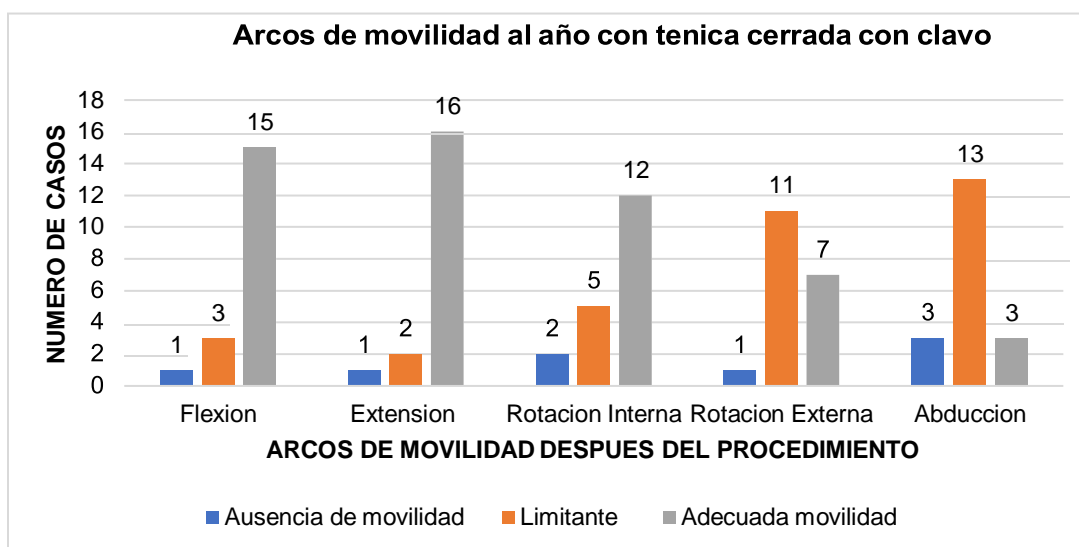


Figure 14 Arcos de movilidad al año pos operatoria con técnica cerrada con clavo centro medular.

En el estudio se reportó el estado de consolidación ósea en las 24 semanas post operatorias de acuerdo a la técnica quirúrgica, en el cual la técnica abierta y la técnica cerrada se encuentran con mayor incidencia con un estado de consolidación completo representandose con un grado de Montoya iii. Se muestra en la figura 15.

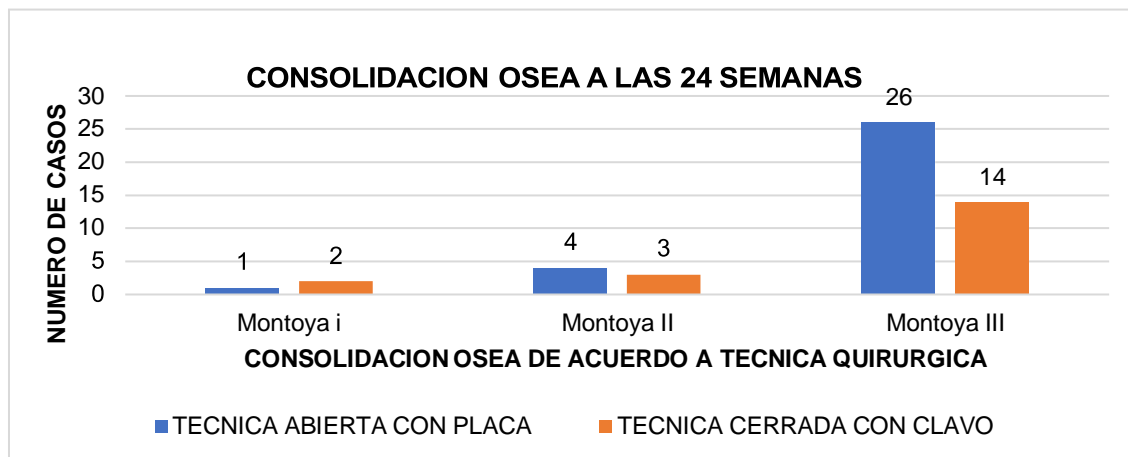


Figure 15 Consolidación ósea según técnicas quirúrgicas a las 24 semanas pos operatorias.

En el estudio se reportó el estado de consolidación ósea al año post operatorio de acuerdo a la técnica quirúrgica, en el cual la técnica abierta y la técnica cerrada se encuentran con mayor incidencia con un estado de consolidación completo representandose con un grado de Montoya iii, sin embargo, se presentaron con mayor numero de casos con retraso en la consolidación ósea con una técnica cerrada a comparacion de la técnica abierta representadnonse como Montoya grado i, se muestra en a figura 16.

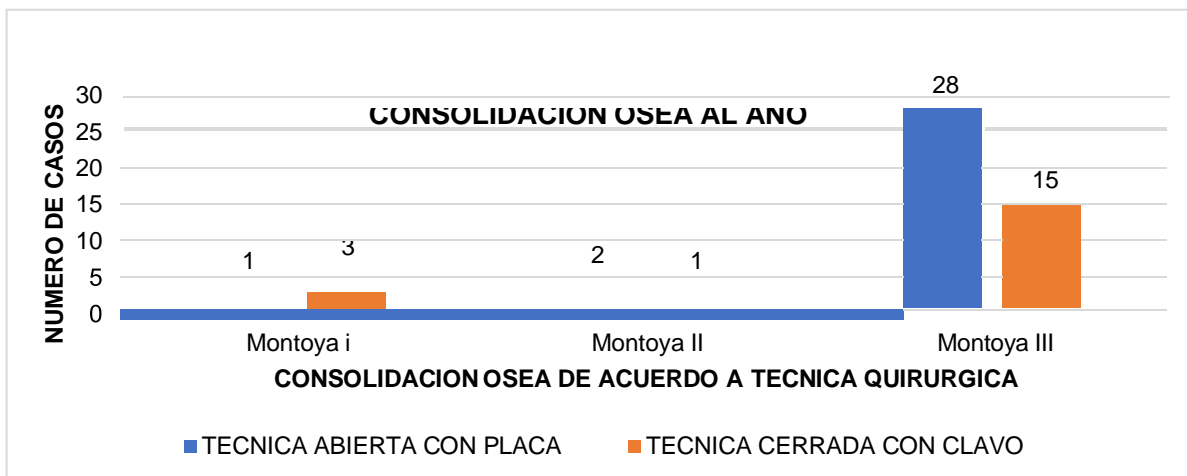


Figure 16 Consolidación ósea según técnica quirúrgica al año pos operatorio

XIII.PROPUESTA DE SOLUCIÓN

El uso individualizado de la técnica de reducción abierta mas fijación interna con placa en fracturas de diáfisis de humero en tercio medio y con un trazo transverso presentará ventajas con un menor tiempo de cirugía y por ende menor cantidad de sangrado; con mejor consolidación ósea y movilización precoz mejorando con menor incidencia las complicaciones como retardos de la consolidación ósea, pseudoartrosis y lesión nerviosa.

XIV.ANALISIS

La incidencia se reporta en dos picos en adultos de 20 a 30 años en un 38% y de 51 a 70 años con un 18%; predominando en el genero masculino con un 72% y genero femenino con 28%, En un estudio retrospectivo en el cual se revisaron 155 casos analizando factores epidemiológicos cual cita las edades con mayor incidencia con intervalo de 40 a 45 años y mayores de 65 años (31). A si como de acuerdo al porcentaje de genero reportó 51.6% en hombres y un 48% en mujeres (32). La incidencia de nuestro estudio de fractura de diáfisis de humero acerca del lado lesionado reporta de lado izquierdo con un 66% y derecho 32%, con un mecanismo de lesión de predominio en extensión de un 68%. y una baja incidencia bilateral en un 2% contrario a lo que refiere la literatura con mayor afección el lado derecho con un 52.3% y el lado izquierdo 44.5%. y la frecuencia de mecanismo de lesión con un 48.4 % en extensión y un 34% en flexión (33).

En otro punto del estudio en el cual se reportó el numero de casos de acuerdo al procedimiento, se obtuvo un 60% con una técnica abierta por medio de placa a diferencia de un 40% con técnica cerrada con clavo para poder valorar las diferentes variables que se estudiaron de manera comparativa a los procedimientos.

Se valoro el sangrado durante el procedimiento con técnica abierta con placa en el cual muestra con mayor numero de casos reportando un sangrado de 60 ml de igual manera la técnica cerrada se mostro con la mayoría de casos en el mismo intervalo. La literatura en cuanto al enclavado endomedular y a la colocación de placa tiene sus ventajas y desventajas al momento de realizar la osteosíntesis de la fractura, elegir la vía de ingreso en el cual nos da un reporte en el abordaje y en la manera de la realización de la reducción el sangrado representativo en el cual existe una diferencia con un 25% de mayor sngrado en una técnica abierta y un 5% en una técnica cerrada (34). Otro aspecto de importancia en cuanto al tiempo de la realizació n del procedimiento quirúrgico es que no existe una evidencia solida, solo se reporta en la literatura que una fractura de esta indole si se realiza una reducción de manera

inmediata puede disminuir el índice de complicaciones permitiendo una reducción mas anatomica y mas estable según el material selección y el principio aplicado (35). Asi como que la pérdida de sangre durante el acto operatorio, calculada mediante el peso de las gasas es en promedio 60 a 180 ml y el tiempo operatorio promedio es de 60 minutos. (36)

En el estudio se reportó el tiempo de acuerdo al procedimiento en la técnica abierta con placa con una mayor incidencia de casos entre los 40 y 46 minutos de procedimiento en comparacion de la técnica cerrada que su mayor incidencia de casos fue de 60 minutos y existen casos que se reportaron de 70 a 90 minutos. Por estas razones, la colocación de una placa es una alternativa que nos ofrece buenos resultados, siendo su colocación técnicamente poco complejo ya que la reducción se realiza de manera directa y se visualiza la zona nerviosa y se da una mayor estabilidad (37), a diferencia de un enclavado centro medular cual tiene menor invasion en abordaje pero con mayor riesgo de daño de estructuras adyacentes y de con mayor tiempo al momento de la reducción de manera indirecta. (38).

En un estudio descriptivo longitudinal que cita que dirante el post quirúrgico del procedimiento quirúrgico la estancia hospitalaria fue que los pacientes se encontraban en condiciones de alta a partir del tercer día post operatorio, sin evidencia de complicaciones. (39) Se valoro en el estudio la estancia post operatorio ya que despues del tiempo de procedimiento y el tipo de técnica que se realizo la estancia es importante para disminuir el tiempo de riesgo de complicaciones tanto así como para valorar la movilizacion precoz, en el estudio se reportó con mayor numero de casos solo tuvo una estancia hospitalaria de 24 horas con una técnica abierta y en una técnica cerrada fue my variable ya que fue muy similar el numero de casos en la estancia a los 24 y 48 horas posteriores al procedimiento.

Dentro de las complicaciones mas importantes despues del procedimiento; en las fracturas cerradas de la diáfisis humeral, se presentan como una lesión del nervio radial primaria,(40) En un estudio retrospectivo de 358 fracturas diafisiarias de húmero, relacionandose con lesión radial con una técnica abierta en un 7.3% principalmente por la inestabilidad del trazo

del tipo de fractura que se estudia, así como por el tipo de abordaje y la colocación de la placa durante la reducción, y en un 22.3% con una técnica cerrada, ya que por el tipo de manipulación llega a ocasionar un tipo de lesión o refiere la literatura también al limitarse la reducción de manera indirecta se aborda de manera posterior o lateral para la reducción directa. (41) En nuestro estudio de lesión nerviosa después del procedimiento se informa que ambos grupos de estudio se encuentran con mayor incidencia de casos sin lesión nerviosa posterior a la cirugía sin embargo si se reporta este tipo de lesión nerviosa en ambas técnicas pero con mayor número de casos con una técnica cerrada; García y Maeck encontraron que cuenta con 19.6% de mayor incidencia en esa técnica fue una técnica abierta ya que en esta se valora directamente la zona del tejido nervioso. (42)

El tratamiento quirúrgico de las fracturas de la diáfisis humeral se reserva clásicamente a unas indicaciones concretas. 12 en este caso a nivel de la diáfisis en el tercio medio, se colocaron dos tipos de principios biomecánicos que nos permiten utilizar diferente implante y técnica. En nuestro estudio con un principio de compresión utilizando una placa con técnica abierta comparando con sostén con técnica cerrada con clavado centro medular. El cual teniendo su importancia en la movilización precoz y la consolidación ósea como una parte importante del pronóstico funcional de los pacientes por el cual se realizó el estudio. Se valora a los 6 meses y año el resultado en base a los arcos de movilidad, en la técnica abierta los arcos de movilidad con limitación en la rotación externa y abducción considerando con mayor limitante sin embargo valorándose al año continúa con la limitación de la rotación externa y mejoró la abducción en el número de casos y en la técnica cerrada a los 6 meses con mayor número de casos reportados con limitación a la rotación externa y en la abducción, al año sin mejoría aumentando la incidencia de casos en los mismos intervalos de los arcos de movilidad. En el otro punto de importancia es la consolidación ósea utilizando la clasificación de Montoya, a los 6 meses la mayoría de los casos se encuentra en una adecuada consolidación ósea en ambas técnicas, pero analizando en un Montoya I y II, se encuentran con algunos casos en retraso de consolidación ósea siendo muy similar para el número de

casos del total de las técnicas, al año se vuelve a valorar con mejoría de igual manera en el número de casos a nivel de un montoya III de todos los casos reportados pero en el intervalo de montoya I se sumaron casos en la técnica cerrada representando con un mínimo porcentaje se mantuvo la misma cantidad reportada en la técnica abierta así considerándose estos casos como el porcentaje de pseudoartrosis. En una revisión de la literatura De acuerdo a la localización de la fractura el 68.4% se encontró en el tercio medio, en el tercio distal 24.6% y en el tercio proximal 7% en lo que se reporta la frecuencia del tipo de trazo se identificaron cinco diferentes trazos de fractura siendo el más frecuente el transversal en un 29.8%, conminuta 26.3%, oblicuo 24.6%. El tiempo medio de consolidación de las fracturas tratadas con el sistema con clavo centro medular fue de 4.2 meses, considerando una fractura consolidada cuando en el control radiográfico ha desaparecido la línea de fractura o ha aparecido un callo externo lo suficientemente importante como para permitirnos confiar en la estabilidad que proporciona. Aparecen en esta serie 8 casos de pseudoartrosis, lo que supone un porcentaje del 10.1%. El tiempo medio de consolidación de las fracturas tratadas con placa atornillada fue de 4.42 meses. No ha aparecido ningún caso de pseudoartrosis. La comparación de los resultados es difícil ya que hay unanimidad de criterios para la evaluación con poblaciones, indicaciones y tipos de fracturas diferentes. Chapman y cols no encontraron diferencias comparativas para esta complicación utilizando placa y tornillos y clavo centro medular anterograde. Aunque Rommens y cols con clavos hallaron hasta un 4.4% de parálisis iatrogénica pero todos los pacientes se recuperaron sin intervención adicional, donde más se han producido es por las maniobras de reducción o por falsas vías con la guía o el material de osteosíntesis, en cuanto a la valoración de los arcos de movilidad, postquirúrgico es importante valorar el tipo de abordaje para la colocación de un clavado centro medular es necesario un abordaje a través del manguito rotador y un orificio de entrada en la zona del cartilago de la cabeza humeral Robinson y cols. Hallaron en un 40% complicaciones de la movilización y Goullier y cols también valoraron una serie de casos de 23 pacientes con limitación de los arcos de rotación externa, flexión y abducción secundario a una fricción

subacromial por un clavo centro medular, a diferencia de la osteosíntesis con la placa y tornillos da menor rigidez con un 70 a 97% de una función normal en los arcos de movilidad.

Chapman y cols. De 46 placas encontraron 4 casos con limitación funcional y dolor en el codo y ninguno en el hombro y de 38 clavos 6 pacientes con dolor y limitación funcional en el hombro y en el codo.

XV.CONCLUSIONES

La incidencia de la fractura de diafisis de humero en adultos en nuestro estudio se encuentra dentro de los márgenes reportados por la literatura mundial.

De 50 pacientes de 20 a 70 años que se atendieron de Enero del 2019 a Diciembre de 2021, en el servicio de Traumatología en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca con el diagnóstico de Fractura de diafisis de humero, la mayoría se encontró entre 20 a 30 años de edad.

El mayor porcentaje fue el genero masculino asociado con la extremidad superior izquierda con una incidencia de 66% con un mecanismo de lesión de tipo extensión con el 68%, esto debido al tipo de zona de afectacion del segmento del humero y el tipo de trazo de fractura que se estudio que se realiza con una contusion indirecta.

Dentro del tipo de técnicas quirúrgicas estudiadas que tiene las indicaciones con normas internacionales las cuales se pueden realizar según el caso del tipo de fractura en este estudio con el tipo de trazo y el segmento ambas técnicas estan indicadas , dentro de la comparativa de su procedimiento dentro de ello el sangrado en ambas técnicas fue un intervalo de 60 a 80 ml de sangrado reportado. A pesar de que la técnica cerrada tiene un abordaje de menor longitud y la técnica abierta con un abordaje de mayor incision.

En los procedimientos quirúrgicos el tiempo quirúrgico es importante ya que aunque tiene diferentes factores como de la habilidad del cirujano, el tipo de material de osteosintesis , la experiencia del tipo de procedimiento que se realizo así como la morfología de la zona de fractura, el tiempo es importante para disminuir riesgo de complicaciones la técnica abierta con placa el mayor numero de incidencia es en un intervalo de 40 a 45 minutos a diferencia de la técnica cerrada con clavo centro medular con un intervalo de 60 a 70 minutos esta diferencia referente a la técnica abierta al tener un abordaje de mayor longitud se observa directamente la zona de fractura con una reducción directa y colocación del material de

osteosíntesis directa a diferencia de la técnica cerrada que es un abordaje a nivel del hombro y sin visualización de la fractura con una reducción indirecta conlleva mayor tiempo de cirugía. Así como los días de estancia hospitalaria después del procedimiento se reportó en la técnica abierta una estancia de 24 horas a diferencia de la técnica cerrada un intervalo de 24 a 48 horas normalmente en resultado por el tipo de abordaje y la manipulación en la reducción indirecta deja mayor incidencia de dolor por lo que se queda en vigilancia postoperatoria.

La literatura, cita normalmente que una complicación reportada es la lesión nerviosa en el cual en el estudio si se reportó en ambas técnicas pero con mayor incidencia en la técnica cerrada a diferencia de la técnica abierta, y esto por el tipo de procedimiento ya que en la técnica abierta se disecciona el tejido y se visualiza directamente el tejido nervioso, en comparativa a la técnica cerrada que tiene varios puntos para la lesión nerviosa desde la manipulación, como el tipo de técnica y hasta con el mismo material de osteosíntesis.

Como objetivo principal en este estudio fue valorar la funcionalidad y la consolidación ósea después de cada procedimiento quirúrgico. En la técnica abierta con un principio biomecánico de compresión con un abordaje más invasivo pero con visualización directa del segmento fracturado, se valoró a los 6 meses la funcionalidad en el cual se reportó con mayor limitación en la rotación externa y la abducción, sin embargo al año de valoración mejoraron los arcos de movilidad por ende los casos disminuyeron. En la técnica cerrada con un principio biomecánico de sostén con un abordaje menor invasivo sin embargo se reportó en literatura internacional que este tipo de abordaje llega a lesionar la zona del manguito rotador por lo que estos pacientes tienen mayor limitación en el periodo de recuperación, se reportó en el estudio con mayor limitación a la flexión, abducción y rotación externa a los 6 meses y al año que se valoró se encuentra aun con limitantes a la movilidad, por lo que se continúa seguimiento, como se citó previamente la mayoría de los casos reportados se da seguimiento ahora por una lesión del manguito rotador.

En la consolidación ósea es importante citar el tipo de principio biomecánico que se utiliza según el implante de osteosíntesis ya que este nos va a ayudar a la consolidación ósea del segmento fracturado sobre todo en la zona de tercio medio del humero que es una zona precaria a nivel vascular por lo que cabe mencionar que la técnica abierta con placa se realizó con un principio de compresión por lo que se da mayor estabilidad y en el estudio se reportó a los 6 meses y al año con mayor incidencia de casos con una consolidación ósea completa a diferencia de la técnica cerrada que se realizó con un principio de sostén con una estabilidad relativa que en el cual la mayoría de los casos de igual manera se encuentran con una consolidación ósea, sin embargo también tiene mayor número de casos con un retraso de la consolidación ósea a los 6 meses y pseudoartrosis al año.

XVI.RECOMENDACIONES

Es de vital importancia el conocimiento sobre las fracturas de diafisis de humero ya que es una de las principales causas de atención en traumatología. Al conocer la forma de presentación más común te orienta al mecanismo de lesión, pese a que en la mayoría de los casos desconoce el familiar responsable.

Siempre se debe de realizar un exploración física dirigida detallada en busca de lesiones nerviosas o vasculares de un inicio e informar de manera detallada a familiar responsable sobre el pronóstico y complicaciones que secundario a la fractura podría presentarse.

En primera instancia siempre se debe de realizar una reducción cerrada mas inmovilización en área de urgencias esto con la finalidad de mejorar y delimitar el edema articular que podría condicionar alteraciones neurovasculares por desarrollo de síndrome compartimental además de facilitar la reducción abierta en área de quirófano. Para posteriormente realizar la fijación abierta con placa como tratamiento final.

En cuanto al manejo quirúrgico se recomienda realizarse dentro de las primeras 272 hrs para una pronta recuperación, control de daño en tejido blando y disminución de riesgo de complicaciones.

El tratamiento de elección debe ser individualizado en cada paciente cuando se trate de fracturas expuestas, fracturas por alta energía, fracturas de larga evolución o que presentan complicaciones neurovascular se debe de realizar una reducción abierta de primera instancia.

XVII.SUGERANCIAS

Respecto al tema central de nuestra investigación sobre la comparación funcional postquirúrgica de una reducción cerrada vs abierta con fijación con clavo versus placa siendo valorada por la escala Funcional. Los resultados en ambos casos tanto funcional y estético, favorecen a la técnica abierta con utilización de placa

Sin embargo; se puede realizar en paciente que presentan complicaciones neurovasculares, mecanismo de baja energía y alta energía, dentro de las primeras 24 a 72hrs, cuando se realizó una reducción cerrada en urgencias como manejo inicial y si se cuenta con la experiencia y adiestramiento por parte de médico tratante.

XVIII.BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

1. Barquet A, Fernández A, Luvizio J, Masliah R.. A combined therapeutic protocol for aseptic nonunion of the humeral shaft: a report of 25 cases..J Trauma, 29 (1989), pp. 95-8
2. Emmerson KP, Sher JL.. A method of treatment of non-union of humeral shaft fractures following treatment by locked intramedullary nail: a report of three cases.. Injury, 29 (1998), pp. 550-2
3. Agnew SP, Dumanian GA. Technical use of synthetic conduits for nerve repair. J Hand Surg Am 2010; 35(5): 838-841.
4. Bell MJ, Beauchamp CG, Kellam JK, McMurtry RY. The results of plating humeral shaft fractures in patients with multiple injuries. JBJS; 1985; 67B: 293-296.
5. Foster RJ, Swiontkowski MF, Bach AW, Sack JT. Radial nerve palsy caused by open humeral shaft fractures. J Hand Surg (Am) 1993; 18: 121-124.
6. Jawa A, McCart y P, Doomberg J, Harris M, Ring D. Extra-articular distal-third diaphyseal fractures of the humerus. A comparison of functional bracing and plate fixation. J Bone Joint Surg Am 2006; 88: 2343-2347.
7. Demirel M, Turhan E, Dereboy F, Ozturk A. Interlocking nailing of humeral shaft fractures a retrospective study of 114 patients. Indian J Med Sci. 2005;59(10):436-42.
8. Reboso Morales LE, Álvarez Alcover H, Valdés García D, Aguirre-Jaime A. Revisión epidemiológica de fracturas diafisarias de húmero en el adulto. Estudio retrospectivo. Rev Esp Cir Ortopédica Traumatol. 2001;45(1):10-6
9. . Stedtfeld HW, Biber R. Proximal third humeral shaft fractures—A fracture entity not fully characterized by conventional AO classification. Injury. 2014;45:S54-9.
10. Ekholm R, Ponzer S, Törnkvist H, Adami J, Tidermark J. The Holstein-Lewis humeral shaft fracture: aspects of radial nerve injury, primary treatment, and outcome. J Orthop Trauma. 2008;22(10):693-7.

11. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. AO principles of fracture management. Second expanded edition. THIEME and AO Publishing, Davos; 2007
12. Escarpanter Buliés JC. Tratamiento de las fracturas diafisarias del húmero con fijación externa ósea monolateral. Rev Cuba Ortop Traumatol. 2013;27(1):33-4
13. Reyes Reyes CJ, Valencia Chamorro MP, García González LA. Osteosíntesis de la diáfisis del húmero con placas: serie de casos. Rev Colomb Ortop Traumatol. 2005;19(4):27-33
14. Guzmán-Guevara J, López-Cázares G, BarragánHervella RG, Villegas-Rosas JSA, Alvarado-Ortega I, Montiel-Jarquína AJ. Evaluación de los pacientes con fracturas diafisarias de húmero tratadas con placa DCP frente a clavo centro medular UHN. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016;54(Supl 3):S270-4.
15. Navarro Amorós M, Martínez López JF, Giménez Ronda A. Fracturas diafisarias de húmero en adultos: estudio retrospectivo de 53 casos. Rev Esp Cir Osteoartic. 1993;28(166):219-23
16. . Rupenian PR. Osteosíntesis mínimamente invasiva con placa en fracturas diafisarias de húmero. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol. 2013;78(2):53-63.
17. Álvarez López A, García Lorenzo Y. Tratamiento quirúrgico de pacientes con fractura diafisaria del húmero. Arch Méd Camagüey. 2015;19(2):179-8
18. Abdel FH, Halwa E, Shafy TH: Non-union of the humeral shaft: a report of 25 cases. Injury 1982; 14: 255-262
19. Barquet A, Fernández A, Luvizio J et al: A combined therapeutic protocol for aseptic nonunion of the humeral shaft: a report of 25 cases. J Trauma 1989; 29: 95-98.
20. Caputo JC, Robles C: Seudoartrosis de húmero. Rev AAOT 1995; 60 (1): 59-63.
21. Cooney III WP: Humeral fractures: Operative treatment, complications and reconstructive surgery. En: Evarts CM (ed): Surgery of the musculoskeletal system. New York, Churchill Livingstone, 1990; 1631-1660.

22. Aguedelo J, SchurmannM, Stahel P, et al. Analysis of efficacy and failure in proximal humerus fractures treated with locking plates. *J Orthop Trauma* 2007;21:676-81. doi:10.1097/BOT.0b013e31815bb09d
23. Egol KA, Kubiak EN, Fulkerson E, Kummer FJ, Koval KJ. Biomechanics of locked plates and screws. *J Orthop Trauma* 2004; 18:488-93.
24. Gerber C, Schneeberger AG, Vinh TS. The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:1486-1494.
25. Tingart MJ, Apreleva M, von Stechow D et al. The cortical thickness of the proximal humeral diaphysis predicts bone mineral density of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:611-617
26. *Christos Garnavos, Diaphyseal humeral fractures and intramedullary nailing: Can we improve outcomes?, Indian Journal of Orthopaedics, May 2011 \ Vol. 45, Issue 3*
27. *Hao-Ren Cheng, MD, and Jinn Un, MD, PhD, Prospective Randomized Comparative Study of Antegrade and Retrograde Locked Nailing for Middle Humeral Shaft Fracture ,J Trauma. 2008;65:94-102.*
28. *Hervás J, Collado MJN, Moreno SP, Pérez JLR, Matéu PL, Tello IM. Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. Med Clínica. 2006;127(2):441-7. <https://doi.org/10.1157/13093053>*
29. *MüllerME, AllgöwerM, Schneider R, WillenegerH: Manual de Osteosíntesis. Tercera edición 1993 pp. 1-78, 42-445.*
30. Jawa A. Extra-Articular Distal-Third Diaphyseal Fractures of the Humerus. *JBJS AM* 2006; 88A: 2343-7.
31. Changulani M, Jain UK, Keswani T. Comparison of the use of the humerus intramedullary nail and dynamic compression plate for the management of diaphyseal fractures of the humerus. A randomised controlled study. *Int Orthop.* 2007 June;31(3):391-5

32. Ekholm R, Tidermark J, Törnkvist H. Outcome after closed functional treatment of humeral shaft fractures. *J Orthop Trauma* 2006;20:591-6.
33. Ekholm R, Adami J, Tidermark J et al. Fractures of the shaft of the humerus: an epidemiological study of 401 fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88-B:1469-73.
34. Müller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag, 1990.
35. Malhan S, Thomas S, Srivastav S, Agarwal S, Mittal V, Nadkarni B, Gulati D. Minimally invasive plate osteosynthesis using a locking compression plate for diaphyseal humeral fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2012;20(3):292-6.
36. Changulani M, Jain UK, Keswani T. Comparison of the use of the humerus intramedullary nail and dynamic compression plate for the management of diaphyseal fractures of the humerus. A randomised controlled study. *Int Orthop.* 2007 Jun; 31(3): 391-5.
37. Kang Jr. BS, Zamorano DP, Gupta R. Limb salvage with major nerve injury: Current management and future directions. *J Am Acad Orthop Surg* 2011; 19: S28-S34
38. Jawa A, McCart y P, Doornberg J, Harris M, Ring D. Extra-articular distal-third diaphyseal fractures of the humerus. A comparison of functional bracing and plate fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 2343-2347.
39. Hoppenfeld S, deBoer P, eds. *Surgical Exposures in Orthopaedics: The Anatomic Approach*, 3rd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.
40. García A Jr, Maeck BH. Radial nerve injuries in fractures of the shaft of the humerus. *Am J Surg* 1960; 99: 625-627.
41. Ekholm R, Ponzer S, Tornkvist H, Adami J, Tidermark J. The Holstein-Lewis humeral shaft fracture: aspects of radial nerve injury, primary treatment and outcome. *J Orthop Trauma* 2008; 22(10): 693- 697.
42. Burnett MG, Zager EL. Pathophysiology of peripheral nerve injury: a brief review. *Neurosurg Focus* 2004; 16 (5): E1.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Hoja _____ No Expediente

Características Sociodemográficas:
Edad: _____ Sexo: Masculino _____ Femenino _____

Fecha de Ingreso: _____ Fecha de Egreso: _____ Total de días _____ Características de

la Fractura

Miembro Afectado Derecho _____ Izquierdo _____ Bilateral _____

Tipo de Fractura Cerrada _____ Abierto _____

Clasificación de la Fractura por el mecanismo de Producción Extensión _____

Flexión _____

Tratamiento: Cerrado: _____ Abierto: _____ Tiempo quirúrgico: _____

Sangrado de cirugía _____

Tiempo desde la lesión al tratamiento definitivo en horas < 48hrs _____ 48-72 horas _____

> 72 horas _____

Seguimiento Complicaciones Inmediatas

Neurológicas Si _____ No _____ Vasculares Si _____ No _____

Infecciosas Si _____ No _____ Ninguna Si _____ No _____

Primer Control

Presencia de Dolor _____ Movimiento articular Flexión _____ Extensión _____ rotación

externa _____ rotación interna _____ abducción _____

aducción _____ Complicaciones: Neurológicas Si _____ No _____ Vasculares Si _____

No _____ Ninguna Si _____ No _____ Otras : _____ . Resultado

de escala de consolidación Osea: Montoya I _____ . Montoya II _____ Montoya

III _____ Excelente

asificación de Stewart y HundleyBueno__
__Regular_____Malo_____

R
e
s
u
l
t
a
d
o

d
e
l
t
r
a
t
a
m
i
e
n
t
o

c
o
n
c
l

Segundo

Control

Presencia de Dolor ____ Movimiento articular Flexión ____ Extensión ____
rotacion externa ____ rotacion interna ____ abduccion ____
aducion ____ Complicaciones: Neurológicas Si ____ No ____ Vasculares Si
____ No ____ Infecciosas Si ____ No ____ Ninguna Si ____ No ____
Otras: ____ Resultado de escala de consolidación Osea:
Montoya I ____ Montoya II ____ Montoya III ____ Resultado del tratamiento
con clasificación de Stewart y Hundley
Excelente ____ Bueno ____ Regular ____ Malo ____

Mecansmo De Lesion	Lado De Lesion	Género	Edad	Lesion Nerviosa	Tiempo Quirúrgico	Técnica Quirúrgica	Sangrado	Estancia Hospitalaria
Lexion	izquierda	mujer	19 año(s) 1 mes(es) 26 día(s)	Si	90 min	reducción cerrada de fractura con fijación interna	30	2
Flexion	izquierda	hombre	19 año(s) 11 mes(es) 4 día(s)	No	60 min	reducción abierta de fractura con fijación interna .húmero	35	2
Extension	derecho	hombre	28 año(s) 3 mes(es) 19 día(s)	No	115 min	reducción cerrada de fractura con fijación interna	20	1
Extension	derecho	hombre	30 año(s) 11 mes(es)	No	70 min	reducción abierta de	40	1

			18 día(s)			fractura con fijación interna		
Extension	izquierdo	hombre	32 año(s) 8 mes(es) 23 día(s)	No	90 min	reducción cerrada de fractura con fijación interna. húmero	50	1
Extension	izquierdo	hombre	41 año(s) 0 mes(es) 7 día(s)	No	60 min	reducción abierta de fractura con fijación interna	34	2
Extension	izquierdo	mujer	59 año(s) 2 mes(es) 25 día(s)	No	80 min	reducción cerrada de fractura con fijación interna. sitio no especificado	20	2
Extension	bilateral	mujer	59 año(s) 2	No	60 min	reducción cerrada de fractura con	22	3

mes(es)
25
día(s)

fijación
interna. sitio
no
especificado

Extension izquierdo mujer

59
año(s)
2
mes(es)
25
día(s)

No

45 min

reducción
abierta de
fractura con
fijación interna

35

2

Extension derecho hombre

28
año(s)
3
mes(es)
25
día(s)

no

40 min

reducción
abierta de
fractura con
fijación interna

42

1

Extension derecho hombre

36
año(s)
10
mes(es)
24
día(s)

No

50 min

reducción
abierta de
fractura con
fijación interna

40

2

Extension	izquierdo	hombre	23 año(s) 2 mes(es) 1 día(s)	No	70 min	reducción cerrada de fractura con fijación interna	20	1
Flexion	izquierdo	hombre	23 año(s) 2 mes(es) 1 día(s)	No	110 min	reducción cerrada de fractura con fijación interna	15	2
Extension	izquierdo	hombre	23 año(s) 2 mes(es) 1 día(s)	No	90 min	reducción cerrada de fractura con fijación interna	20	2
Flexion	izquierdo	hombre	23 año(s) 2 mes(es) 1 día(s)	No	65 min	reducción cerrada de fractura con fijación interna	20	1
Extension	izquierdo	hombre	23 año(s)	No	60 min	reducción cerrada de	20	2

2
mes(es)
1 día(s)

fractura con
fijación interna

Extension izquierdo hombre 27
año(s)
4
mes(es) No 45 min reducción
abierta de 45 1
fractura con
fijación interna
15
día(s)

Extension derecho mujer 51
año(s)
11
mes(es) No 50 min reducción
abierta de 20 1
fractura con
fijación interna
18
día(s)

Flexion derecho hombre 26
año(s)
4
mes(es) No 45 min reducción
abierta de 20 1
fractura con
fijación interna
25
día(s)

Extension izquierdo mujer 58
año(s) No 40 min reducción
abierta de 22 1

8
mes(es)
6 día(s)

fractura con
fijación interna

Flexion izquierdo mujer

26
año(s)
10 no 68 min
mes(es)
6 día(s)

reducción
cerrada de
fractura con
fijación interna

10 1

Extension izquierdo hombre

18
año(s)
5 no 40 min
mes(es)
16
día(s)

reducción
abierta de
fractura con
fijación interna

20 2

Extension derecho hombre

20
año(s)
10 no 40 min
mes(es)
12
día(s)

reducción
abierta de
fractura con
fijación interna

30 2

Extension izquierdo hombre

20
año(s)
10

no 43 min

reducción
abierta de

32 1

mes(es)
11
día(s)

fractura con
fijación interna

Extension izquierdo mujer 63
año(s)
1 no 45 min reducción
mes(es) abierta de 30 1
26 fractura con
día(s) fijación interna

Extension izquierdo hombre 62
año(s)
2 no 48 min reducción
mes(es) abierta de 42 1
4 día(s) fractura con
fijación interna

Extension izquierdo hombre 26
año(s)
3 no 49 min reducción
mes(es) abierta de 30 1
23 fractura con
día(s) fijación interna

Flexion izquierdo mujer 52
año(s) no 60 min reducción
1 cerrada de 40 1
fractura con

mes(es)
15
día(s)

fijación
interna.húmero

Flexion derecho hombre 8 no 110 min 26
año(s)
mes(es)
3 día(s)

reducción
abierta de
fractura sin 45 1
fijación
interna.húmero

Extension derecho mujer 3 no 40 min 25
año(s)
mes(es)
20
día(s)

reducción
cerrada de
fractura con 20 1
fijación
interna.húmero

Extension derecho hombre 5 no 110 min 23
año(s)
mes(es)
15
día(s)

reducción
cerrada de
fractura con 40 2
fijación
interna.húmero

Extension izquierdo hombre 19 no 60 min fijación interna
año(s) de hueso sin 30 1
4 reducción de

mes(es)
30
día(s)

fractura,
húmero

74
año(s)
0
mes(es)
20
día(s)

Extension

izquierdo

mujer

no

110 min

reducción
cerrada de
fractura con
fijación
interna.húmero

20

2

32
año(s)
8
mes(es)
26
día(s)

Flexion

izquierdo

hombre

no

45 min

reducción
abierta de
fractura con
fijación interna
.húmero

42

2

19
año(s)
1
mes(es)
26
día(s)

Flexion

derecho

hombre

si

70 min

reducción
cerrada de
fractura con
fijación interna

15

2

Flexion

derecho

hombre

no

45 min

reducción
abierta de

43

1

11
mes(es)
3 día(s)

fractura con
fijación interna

Extension izquierdo mujer 25
año(s)
8 si 80 min 40 1
mes(es)
0 día(s)

reducción
cerrada de
fractura con
fijación interna

Extension izquierdo mujer 70
año(s)
4 no 40 min 40 2
mes(es)
6 día(s)

reducción
abierta de
fractura con
fijación interna
.húmero

Extension izquierdo hombre 37
año(s)
8 no 40 min 20 2
mes(es)
6 día(s)

fijación interna
de hueso sin
reducción de
fractura,
húmero

Extension derecho hombre 19
año(s) si 40 min 24 2
1
mes(es)

reducción
cerrada de
fractura con
fijación interna

26
día(s)

Extension derecho hombre 70
año(s)
5 no 50 min reducción
mes(es) abierta de 45 1
14 fijación interna
día(s)

Flexion izquierdo hombre 64
año(s)
0 no 48 min reducción
mes(es) abierta de 30 1
17 fijación interna
día(s)

Flexion izquierdo hombre 23
año(s)
8 no 49 min reducción
mes(es) abierta de 32 1
21 fijación interna
día(s)

Flexion izquierdo mujer 23
año(s) no 40 min reducción
4 abierta de 30 1
fractura con

mes(es)
7 día(s) fijación interna
.húmero

Extension izquierdo hombre 27
año(s)
8 no 43 min 30 1
mes(es)
1 día(s) reducción
abierta de
fractura con fijación interna
.húmero

Extension izquierdo hombre 48
año(s)
4 no 70 min 22 1
mes(es)
7 día(s) reducción
cerrada de
fractura con fijación interna

Extension derecho hombre 60
año(s)
6 no 48 min 30 1
mes(es)
1 día(s) fijación interna
de hueso sin
reducción de
fractura,
húmero

Extension derecho hombre 71
año(s) no 40 min 30 2
11
mes(es) fijación interna
de hueso sin
reducción de
fractura,
húmero

16
día(s)

Flexion	izquierdo	hombre	34 año(s) 10 mes(es) 4 día(s)	no	43 min	reducción abierta de fractura con fijación interna	37	1
----------------	-----------	--------	---	----	--------	---	----	---

Flexion	izquierdo	hombre	44 año(s) 4 mes(es) 4 día(s)	no	48 min	reducción cerrada de fractura con fijación interna.húmero	38	2
----------------	-----------	--------	--	----	--------	---	----	---
