



BUAP

Facultad de Medicina

Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y Ortopedia
"Manuel Ávila Camacho"

**Incidencia y asociación de factores de riesgo para el desarrollo de lesión
de nervio radial en pacientes con fractura diafisiaria de humero en la
UMAE HTYO Puebla.**

Tesis para obtener el Diploma de
Especialidades en Ortopedia

Presenta:

Dra. Anaid González De la Rosa

Director y tutor de tesis:

Dr. Jorge Quiroz Williams

Asesor:

Dr. Dr. Vladimir Dietmar Rojas Caballero



Nº de registro: R-2022-2105-004

Puebla de Zaragoza, Puebla, México. Enero 2024



DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS.

A mi familia, que siempre confió en mí y me ha otorgado su apoyo a lo largo de mi vida: mamá, papá, hermanos.

A mis colegas maestros, que me otorgaron su tiempo y conocimiento a lo largo de mi carrera en medicina.

A mis amigos y compañeros, que me otorgaron su solidaridad, calidez y confianza durante la residencia.

¡Gracias!

HOJA DE AUTORIZACIONES.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
"MANUEL ÁVILA CAMACHO"



DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Puebla de Zaragoza, Puebla a 30 de noviembre de 2023

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS.

Los asesores: **Jorge Quiroz Williams** y **Jorge Alberto Iturbide García** de la tesis titulada: "**Prevalencia y asociación de factores de riesgo para el desarrollo de lesión de nervio radial en pacientes con fractura diafisaria de humero en la UMAE HTYO Puebla.**"

Realizada por la médico residente del curso de especialización médica en **Ortopedia**:

Dra. Anaid González De la Rosa.

Hacemos constatar que este trabajo científico ha sido revisado y registrado en el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS), donde se obtiene autorización para la realización de la investigación con número: **R-2022-2105-004.**

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN.


Dra. Suemmy Gaytán Fernández

Directora de Educación e
Investigación en Salud


Dra. América Ramírez Polanco

Encargada de la Jefatura de
División de Educación en Salud


Dr. Jorge Quiroz Williams

Jefe de la División de
Investigación en Salud

24/3/22, 10:06

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2105.
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS 17 CE 21 114 029

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 005 2017121

FECHA Jueves, 24 de marzo de 2022

Mtro. JORGE QUIROZ WILLIAMS

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Incidencia y asociación de factores de riesgo para el desarrollo de lesión de nervio radial en pacientes con fractura diafisaria de humero en la UMAE HTYO Puebla**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

8-2022-2105-004

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dr. Carlos Francisco Morales Flores
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

Empresario

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

Investigador principal:

Dr. Jorge Quiroz Williams (Tutor de tesis)

Matrícula: 99352616

Jefe de la División de Investigación en Salud, Especialista en Ortopedia. Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior. Diplomado en Investigación Clínica. UMAE HTYO Puebla.

Correo: jorge.quirozw@imss.gob.mx. Teléfono: 22 224 3307 Ext. 208.

Investigadores asociados:

Dr. Vladimir Dietmar Rojas Caballero

Matrícula: 97223417

Médico No Familiar, Especialista en Ortopedia. Alta especialidad en cirugía de mano y Microcirugía. Médico Adscrito al servicio de Diálisis.

Correo: sabertiger_rlz@hotmail.com. Teléfono: 5530442623

Dra. Anaid González De la Rosa (Tesisista)

Matricula: 97222944

Médico Residente del Curso de Especialización Médica en Ortopedia, IMSS-BUAP, UMAE HTYO Puebla.

Correo: agr.07@hotmail.com. Teléfono: 2223236485

INDICE.

1. RESUMEN.

2. ANTECEDENTES.

- 2.1 Introducción.
- 2.2 Antecedentes generales.
- 2.3 Antecedentes específicos.

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

4 JUSTIFICACIÓN.

5 OBJETIVOS.

- 5.1 Objetivo general.
- 5.2 Objetivos específicos.

6 HIPOTESIS.

7 MATERIAL Y MÉTODO.

7.1 Diseño del estudio

7.2 Ubicación espaciotemporal

- 7.2.1 Lugar.
- 7.2.2 Periodo.

7.3 Marco muestral

- 7.3.1 Universo de estudio
- 7.3.2 Criterios de selección de las unidades de muestreo
 - 7.3.2.1 Criterios de inclusión
 - 7.3.2.2. Criterios de exclusión
 - 7.3.2.3. Criterios de eliminación

7.3.3 Muestreo.

- 7.3.3.1 Tipo de muestreo
- 7.3.3.2 Tamaño de la muestra

7.4 Variables.

- 7.4.1 Definición de variables.
- 7.4.2 Operacionalización de variables.

7.5 Marco Procedimental.

7.5.1 Fuente de información.

7.5.2 Reclutamiento.

7.5.3 Procedimiento.

7.5.3.1. Mapa procedimental.

7.5.4 Análisis estadístico.

7.5.5 Método de control y calidad de la información.

7.6 Logística.

7.6.1 Recursos humanos.

7.1.2 Recursos materiales.

7.1.3 Recursos financieros.

8 CONSIDERACIONES ÉTICAS.

9 FACTIBILIDAD.

10 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

11 BIBLIOGRAFÍA.

12 ANEXOS.

1 RESUMEN.

Antecedentes. La lesión de nervio radial es una de las lesiones más frecuentes de nervios periféricos. Está asociada a fracturas diafisaria de húmero, debido a su localización anatómica al pasar por el canal de torsión, a nivel del tercio medio de la diáfisis de este hueso. La evidencia mostrada en la literatura, no hay un consenso acerca de qué factor o qué factores están asociados a una lesión de nervio radial, generalmente es atribuido al tipo de fractura, su localización y al tratamiento quirúrgico otorgado. Así mismo, no se tienen estadísticas acerca de los factores que contribuyen a su recuperación.

Objetivo. Describir la incidencia y la asociación de factores de riesgo para el desarrollo de lesión de nervio radial en pacientes con fractura diafisaria de húmero en la UMAE HTYO Puebla.

Material y método. Se realizó un estudio observacional descriptivo, de pacientes con fractura diafisaria de húmero, que presenten o no lesión de nervio radial. Se determinó la incidencia de la lesión del nervio radial, de causa primaria y secundaria, así como la evolución y el manejo clínicos de la lesión. El análisis se realizó mediante medidas de tendencia central y dispersión, así como asociación de variables con Chi cuadrada, r de Fisher, así como t de Student o U-Mann-Whitney. Riesgos con OR. $P < 0.05$.

Resultados: La incidencia de pacientes con lesión de nervio radial asociada a fracturas de húmero diafisario en nuestro estudio fue del 35.4% (11 pacientes de 31), de los cuales, 4 pacientes presentaron lesión primaria y 7 pacientes presentaron lesión secundaria. La media de edad fue de 43 años. El principal factor de riesgo para las lesiones primarias son fracturas expuestas con mecanismo de alta energía; el principal factor de riesgo para la lesión secundaria fue el abordaje abierto, posterior y osteosíntesis con placa. 8 pacientes (72.7%) presentaron recuperación completa a los 6 meses de la lesión de manera espontánea de los cuales la mayoría fueron los pacientes con lesión secundaria.

Conclusiones: La lesión secundaria del nervio radial es más frecuente, por lo que los factores relacionados con el tratamiento quirúrgico tienen mayor peso para el desarrollo de esta lesión y son modificables. La lesión primaria tiene menos probabilidad de recuperación espontánea por lo que requerirá de una exploración quirúrgica del nervio, así como un tratamiento quirúrgico definitivo. La rehabilitación puede contribuir de manera importante para una recuperación espontánea sobre todo en pacientes con lesión secundaria.

Palabras claves: factores de riesgo, nervio radial, fracturas diafisarias de humero, lesión nerviosa asociada, parálisis del nervio radial, resultados clínicos.

Key words: risk factors, radial nerve, humeral shaft fractures, injury nerve associated, radial nerve palsy, clinical outcomes.

2. MARCO TEORICO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

Las fracturas diafisarias del húmero representan un desafío clínico importante debido a su incidencia y las posibles complicaciones asociadas. Una de estas complicaciones, que puede tener consecuencias significativas en la función del miembro superior, es la lesión del nervio radial debido a su localización anatómica al pasar por el canal de torsión, a nivel del tercio medio de la diáfisis del húmero. Aunque se han identificado algunos factores de riesgo para esta complicación, su asociación específica con fracturas diafisarias de húmero aún no ha sido completamente dilucidada. La evidencia mostrada en la literatura, no hay un consenso acerca de qué factor o qué factores están asociados a una lesión de nervio radial, aunque generalmente es atribuido al tipo de fractura, su localización, así como al tratamiento quirúrgico otorgado. Del mismo modo, no se tienen estadísticas acerca de los factores que contribuyen a su recuperación.

Aunque algunas directrices nacionales pretenden ofrecer recomendaciones de tratamiento claras, el tratamiento de las fracturas de la diáfisis humeral con parálisis primaria del nervio radial, así como el mejor método de fijación de la fractura, sigue siendo un desafío y falta un consenso mundial sobre el tipo óptimo de tratamiento (8).

En este estudio, nos proponemos investigar la incidencia de lesiones de nervio radial en pacientes con fractura diafisaria de húmero en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia (UMAЕ HTYO) en Puebla, así como analizar la asociación de varios factores de riesgo potenciales con la ocurrencia de estas lesiones.

2.2. ANTECEDENTES GENERALES.

2.2.1. FRACTURAS DIAFISIARIAS DE HUMERO.

Las fracturas de la diáfisis humeral representan alrededor de una quinta parte de las fracturas de húmero y alrededor del 1 al 3% de todas las fracturas. El tercio proximal (41%) y el tercio medio de la diáfisis (43%) son los más frecuentemente afectados (4); sin embargo, otras fuentes refieren que las fracturas del tercio medio diafisario son las más frecuentes en un 60% de los casos. La asociación entre fracturas del tercio medio y trazo transversal es la forma más frecuente en el adulto (1 de cada 5 casos) y suele ser secundaria a traumatismos de baja energía; las fracturas del tercio proximal son en general espiroideas y en las fracturas del tercio distal son más frecuentes las lesiones del nervio radial debido a su disposición anatómica (21).

CAUSAS.

La etiología de las fracturas diafisarias de humero está relacionada con:

- Fracturas por mecanismo de baja energía como las fracturas por fatiga o estrés, descritas en deportes de lanzamiento, incluyendo los mecanismos de palanca.
- Fracturas por mecanismos de alta energía (accidentes vehiculares, caídas de altura, heridas por arma de fuego).
- Fractura patológica (1,6 al 3% de pacientes) que puede ser espontánea o secundaria a traumatismo mínimo.

EPIDEMIOLOGÍA.

Las fracturas diafisarias de húmero representan aproximadamente el 3% de todas las lesiones ortopédicas (1).

Estudios retrospectivos revisados por Chang y cols., han demostrado que estas fracturas siguen una distribución bimodal, siendo más frecuente en hombres jóvenes con traumatismos de alta energía y mujeres mayores con traumatismos de baja energía, como por ejemplo: caída de su

propia altura. Se encontró que los patrones de fractura más frecuentes fueron los trazos simples, entre ellos el transversal y espiral (12A1 Y 12A3 de acuerdo con la clasificación de la AO). (3)

En todos los estudios revisados, la media de edad fue de 40 años.

CLASIFICACIÓN.

Las fracturas de húmero se pueden clasificar por su localización anatómica, separando la diáfisis humeral en tercios: proximal, medio y distal; y por el tipo de fractura: simple o compleja.

La clasificación más utilizada a nivel mundial es la propuesta por la Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO), la cual asigna el número 1 al húmero y el número 2 a la diáfisis. Posteriormente asigna la letra A al trazo simple, dentro de los cuales el número 1 es trazo espiroideo, 2 es trazo oblicuo y 3 trazo transverso; la letra B para el trazo en cuña, dentro de los cuales el número 2 es para cuña intacta y 3 para cuña fragmentada; la letra C se otorga al trazo multifragmentado dentro de los cuales el numero 2 es para segmento intacto y 3 para trazo segmentario (imagen 1). Finalmente se complementa con las letras minúsculas “a” para referirse al tercio proximal de la diáfisis, la “b” para el tercio medio y la “c” para el tercio distal.

En cuanto a las fracturas expuestas, la clasificación más utilizada es la de Gustilo y Anderson, la cual ocupa como parámetro principal el tamaño de la herida abierta siendo la tipo I una lesión <1cm o puntiforme, tipo II la lesión entre 1-10cm con contaminación mínima y III la lesión >10cm de longitud con contaminación masiva; esta última se subdivide en A cuando la cobertura cutánea es posible, B cuando la cobertura cutánea no es posible y C cuando además existe daño vascular que requiere reparación.

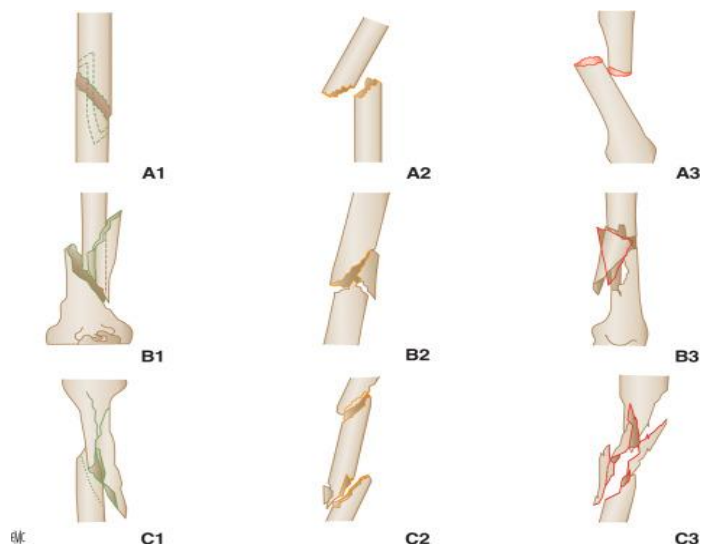


Imagen 1. Clasificación AO.

DIAGNÓSTICO.

La evaluación inicial en toda fractura diafisaria de húmero consiste en una exploración física completa: inspección del brazo afectado donde podemos encontrar datos clínicos como deformidad, aumento de volumen, condiciones cutáneas; palpación en la que podemos encontrar dolor y crepitación y posterior evaluación de los arcos de movimiento los cuales pueden estar disminuidos o abolidos. Como estudio de gabinete, la radiografía simple del hueso afectado suele ser suficiente para corroborar la fractura y sus características.

TRATAMIENTO.

La gran mayoría de las fracturas humerales cerradas se tratan de forma conservadora ya que las tasas de unión son de hasta 90% en estos casos. Para los casos que terminan en unión defectuosa, hasta 20° de angulación anterior o 30° de angulación en varo son generalmente bien tolerados en el brazo. Por lo tanto, el refuerzo funcional es ampliamente aceptado como el pilar del tratamiento de las fracturas cerradas de húmero. (15)

Para la elección del tratamiento deberá tenerse en cuenta la edad del paciente, tipo de fractura, patología concomitante, lesiones asociadas, capacidad de colaboración y criterio del cirujano.

En general se consideran indicaciones absolutas las fracturas expuestas con importante afectación de partes blandas o afectación vascular (tipo III de la Clasificación de Gustilo y Anderson), las que presentan parálisis del nervio radial tras reducción cerrada, el codo flotante, el fracaso del tratamiento conservador, las patológicas (metastásicas) y las asociadas a lesiones del plexo braquial. Otras indicaciones relativas serían los pacientes politraumáticos y/o con fracturas bilaterales, la obesidad mórbida que imposibilite la correcta adaptación de una ortesis, las fracturas segmentarias y los pacientes que necesitan muletas para deambular (21).

Existen tres opciones de implante para el tratamiento quirúrgico los cuales son: fijadores externos, placa DCP 3.5 o 4.5mm y clavado centromedular ya sea mediante abordaje abierto o cerrado. La primera para fracturas complejas, articulares y/o multifragmentadas en las que se pretenda otorgar sostén como principio biomecánico o bien, como tratamiento temporal para control de daños ante una fractura expuesta o paciente politraumatizado. La placa DCP y el clavado centromedular son alternativas como tratamiento definitivo y la decisión dependerá

principalmente de la elección del cirujano, las condiciones cutáneas y del tipo de fractura a la cual se enfrenta, ya que en la actualidad no existe evidencia sobre la superioridad de uno sobre el otro.

En un estudio publicado por Kurup y Hossain, muestra que el clavado intramedular se asocia con un mayor riesgo de pinzamiento del hombro y su consecuente restricción del movimiento del hombro que pudiera requerir la necesidad de retirar el implante. No hubo pruebas suficientes para determinar si había otras diferencias importantes, incluso en el resultado funcional y la lesión iatrogénica del nervio radial, entre las placas de compresión dinámica y el clavo intramedular bloqueado para las fracturas de la diáfisis humeral (17).

2.3. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.

2.3.1. LESIÓN DE NERVIOS RADIAL ASOCIADA A FRACTURAS DIAFISIARIAS DE HUMERO.

La lesión del nervio radial es una de las lesiones más frecuentes de los nervios periféricos, siendo la causa más frecuente las fracturas diafisarias de húmero; esto se debe al curso del nervio y su íntima relación con el húmero a nivel del tercio medio y distal que produce lesiones neurológicas que complican hasta en el 22% de las fracturas de la diáfisis humeral (4). El tipo de lesión puede ir desde una contusión transitoria o neuropraxia hasta la incarceration del nervio entre fragmentos de fractura, laceración parcial e incluso una sección completa. (3)

Un estudio cadavérico realizado por Carlan y colegas encontró que el nervio radial tiene riesgo de lesión con fracturas del húmero en 2 regiones: área del eje medio posterior en la cara distal de la tuberosidad deltoidea y a lo largo de la tercera cara lateral distal del húmero aproximadamente 11 cm proximal al epicóndilo lateral. (3)

EPIDEMIOLOGÍA.

De acuerdo con la literatura basada en estudios retrospectivos publicados recientemente, la incidencia global de parálisis del nervio radial en pacientes con fractura de diáfisis humeral se sitúa entre el 7 y el 17% de acuerdo con Schwab y col. y entre 11% y 18% de acuerdo a Faleiros y cols. (1, 2). En una revisión sistemática realizada por Chang, se encontró una incidencia similar, de entre 2% y 17%.

De acuerdo a reportes revisados por Chang y cols, se encontró que la incidencia de lesión la lesión primaria del nervio radial en función de la ubicación anatómica de la fractura fue mayor en las fracturas del tercio medio y distal de la diáfisis humeral, (3) con una incidencia del 1,8 % para las fracturas del tercio proximal, del 15,2 % para las fracturas del tercio medio y del 23,6 % para las fracturas del tercio distal (4).

Se puede diferenciar entre lesión nerviosa primaria o traumática y lesión nerviosa secundaria o iatrogénica después de la fijación o manipulación de una fractura. Dentro del

primer grupo, los accidentes automovilísticos representan la principal causa de fractura de húmero, siendo más afectados hombres jóvenes y mujeres mayores (2). Dentro del segundo grupo, Claessen et al. (2) encontraron una incidencia del 7% para parálisis iatrogénica del nervio radial en pacientes con fracturas de la diáfisis humeral, y los datos en la literatura varían entre el 6 y el 32%, la cual ocurre principalmente debido a la tracción intraoperatoria del nervio y rara vez debido a la compresión debajo de la placa (4).

CUADRO CLÍNICO.

La parálisis del nervio radial se caracteriza por la presencia de déficit tanto motor como sensorial. Aunque el déficit sensorial tiene pocas repercusiones, el déficit motor compromete severamente la función de la muñeca y el uso de la mano.

El cuadro clínico es muy característico. Se observa al examen clínico la caída de la muñeca, que se caracteriza por una limitación o pérdida de la extensión de la muñeca y de las articulaciones metacarpofalángicas, así como una pérdida de la abducción y retropulsión del pulgar. La atrofia de los músculos del compartimento posterior del antebrazo se observa posterior a las 5 semanas aproximadamente (1).

En la parte sensitiva, hay alteraciones de la sensibilidad en la parte dorsal, generalmente en el trayecto del nervio radial (porción dorso radial de la mano), que puede abarcar hasta la parte posterior del antebrazo.

CLASIFICACIÓN.

Se ha propuesto una nueva clasificación de la lesión del nervio radial, aprobada por diversos autores. (Tabla 1) (3)

Table 1
New classification system of radial nerve palsies to guide treatment and prognosis based on intraoperative findings on exploration

New Classification	Treatment
Type 1: Stretch/ neuropraxia	Neurolysis
Type 2: Incarcerated	Extrication of the nerve
Type 3: Partial transection	Repair of the nerve, with possible wrapping
Type 4: Complete transection	Repair of the nerve, with possible grafting

Las lesiones de los nervios periféricos se clasifican de acuerdo con la clasificación de Sunderland que se realiza mediante una electromiografía de miembros torácicos.

Cuadro No 1. Clasificación de lesión de nervios periféricos. Tomado de J. Lulan / Hand Surgery and Rehabilitation (2018) (6)

Table 2
Classification of peripheral nerve injuries.

Seddon classification	Sunderland classification	Nerve injury	Main mechanism electrophysiology	Prognosis treatment
Neurapraxia	First degree	Segmental myelin injury, continuity of axons and connective tissues is preserved, no Wallerian degeneration	Transient ischemia, moderate compression or traction, conduction block, nerve can still be stimulated below the lesion	Spontaneous recovery (a few hours to months)
	Second degree	Isolated axonal injury, endoneurial tubes are intact together with perineurium and epineurium	Direct impact, crush injury, traction after 3 to 4 weeks: nerve cannot be stimulated EMG signs of active denervation	Complete recovery typical prognosis linked to distance from effectors; surgery not indicated
Axonotmesis	Third degree	Axons and endoneurium interrupted, perineurium and fascicular arrangement preserved; possible subsequent scarring	Direct impact, crushing, traction after 3 to 4 weeks: nerve cannot be stimulated EMG signs of active denervation	Spontaneous recovery still possible but always partial; surgery may be indicated
	Fourth degree	Only epineurium is preserved; subsequent scarring	Traction injury after 3 to 4 weeks: nerve cannot be stimulated and signs of active denervation	No spontaneous recovery; surgery required
Neurotmesis	Fifth degree	Whole nerve divided	Bladed section, rupture by traction after 3 to 4 weeks: nerve cannot be stimulated and signs of active denervation	No spontaneous recovery; surgery required

EMG: electromyography.

TRATAMIENTO.

El tratamiento adecuado de las lesiones del nervio radial, particularmente en el contexto de una fractura cerrada de la diáfisis humeral, continúa alimentando controversia y desafío a los cirujanos de extremidades superiores.

De acuerdo con varios autores como Karin et al., la exploración del nervio radial después de una fractura de húmero está indicada en fracturas abiertas, heridas por arma de fuego de alta velocidad o lesiones penetrantes y lesiones vasculares. (4)

Respecto al tratamiento de estas lesiones observamos que la gran mayoría fue tratada de forma conservadora; quizás este hallazgo se deba a que en este estudio la mayoría de las fracturas fueron cerradas. La literatura reciente sugiere que cuando hay signos clínicos de lesión del nervio radial después de fracturas cerradas de la diáfisis humeral, el mejor abordaje inicial es la observación y reevaluaciones para determinar nuevos abordajes (1). Sin embargo, los informes sobre exploración tardía después de lesiones cerradas de la diáfisis humeral han encontrado que el nervio queda atrapado en el hueso en un 6% a un 25% de los casos o lacerado en hasta un 20%

a un 42%. Algunos ven esto como una situación inaceptable en el que no es factible el manejo expectante y avalan exploración quirúrgica temprana (4).

En la parálisis primaria o traumática del nervio radial asociada con fracturas de la diáfisis humeral, un estudio realizado por Schwab (2), mostró una alta tasa de recuperación completa espontánea de la función nerviosa (77%), lo que se correlaciona bien con la literatura. La exploración temprana del nervio radial en la parálisis traumática primaria no parece ser necesaria, especialmente en fracturas cerradas, donde es muy raro un daño primario grave al nervio que requiera reparación quirúrgica. En el caso de la parálisis secundaria del nervio radial detectada tras la fijación quirúrgica de una fractura, la mayoría de los autores acuerdan que una exploración del nervio radial, si no se ha hecho ya durante la primera cirugía, es obligatoria y debe realizarse poco después de la primera operación.

Pronóstico.

Según la literatura, no existe una diferencia significativa en la tasa de recuperación general en la parálisis primaria del nervio radial (88%) y la parálisis secundaria del nervio radial (93%) (1).

De acuerdo con un estudio realizado por Schwab (2), todos los pacientes con parálisis secundaria que fueron sometidos a exploración temprana, se encontró una causa potencial de la parálisis que se pudo tratar quirúrgicamente. Por lo que se llegó a la conclusión de que la exploración temprana en la parálisis del nervio secundario ofrece la posibilidad de un inicio más temprano de la rehabilitación del nervio y, por tanto, conduce a mejores resultados, no así para las lesiones primarias cuyo pronóstico no resultó favorecedor en la mayoría de los pacientes como los menciona Rocchi en su estudio (16).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La lesión de nervio radial es una de las lesiones más frecuentes de nervios periféricos. Representa en muchas series una prevalencia mayor al 12%. Generalmente está asociado a fracturas diafisaria de humero, debido a su localización anatómica, con una predisposición a presentar una lesión primaria al momento de la fractura.

Se presenta generalmente en pacientes económicamente productivos. Sus causas son diversas, pero hay una cierta tendencia a presentarse por cuestiones laborales y como consecuencia a accidentes vehiculares.

En muchos casos se ha observado que se presenta una lesión secundaria, la cual es atribuida por el mismo acto quirúrgico. Algunos autores consideran que esta lesión es por cuestiones iatrogénicas, ya sea por el tipo de implante, el tipo de abordaje o habilidades del cirujano.

La recuperación de una lesión del nervio radial, independiente de su causa, por lo general tiene una recuperación espontánea en el 70% de los pacientes. De igual manera, no se tienen estadísticas claras del papel de la rehabilitación para la recuperación de esta.

En nuestro medio no hay un consenso sobre la incidencia de esta lesión, tanto de causa primaria como secundaria, así como la asociación de los factores de riesgo. Tampoco se tiene consenso de los factores que benefician o entorpecen su recuperación y tratamiento ideal.

4. JUSTIFICACION.

La evidencia mostrada en la literatura, no hay un consenso acerca de que factor o que factores están asociados a una lesión de nervio radial, generalmente es atribuido al tipo de fractura, su localización, pero otros autores lo asocian al tipo de abordaje y la identificación del nervio durante el procedimiento quirúrgico.

De acuerdo con lo observado en la literatura mundial, creemos que es de suma importancia, para nuestro hospital, que es un referente del tratamiento de tercer nivel de la patología musculoesquelética del sureste del país, el tener un panorama de cómo es la evolución de los pacientes con fractura diafisiaria de humero y su asociación con la lesión de nervio radial, ya que es una de las complicaciones de las fracturas diafisiarias de humero más frecuentes en el medio. Además de establecer un perfil clínico y determinar qué factores de riesgo están asociados o no en la lesión de nervio radial asociada a fractura diafisiaria de húmero en nuestra población, así como los factores que facilitan su recuperación, ya que no hay información suficiente acerca de esta patología ni los factores asociados en el hospital. También es importante señalar que este protocolo de investigación, la información que emane servirá de base para la toma de decisiones y mejorar la calidad de la atención de los pacientes de este hospital y del instituto.

Pregunta de investigación.

¿Cuál es la incidencia, evolución clínica y asociación de factores de riesgo para el desarrollo de lesión de nervio radial en pacientes con fractura diafisiaria de humero en la UMAE HTYO Puebla?

5. OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL:

Describir la incidencia, evolución clínica y asociación de factores de riesgo para el desarrollo de lesión de nervio radial en pacientes con fractura diafisiaria de humero en la UMAE HTYO Puebla.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Se describieron las características sociodemográficas de los pacientes.
- Se determinó la incidencia de la lesión de nervio radial en pacientes con fracturas diafisiarias de humero.
- Se describió el tiempo de consolidación de las fracturas diafisiarias de humero.
- Se determinó el tipo de implante ortopédico utilizado en el manejo de las fracturas diafisiarias de humero.
- Se determinó el tiempo quirúrgico en el tratamiento de las fracturas de humero.
- Se determinó si el paciente presenta lesión de nervio radial antes y después del tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisiarias de humero.
- Se estimó por el tipo de presentación clínica de la lesión de nervio radial si es primaria o secundaria.
- Se describió si se identifica el nervio radial durante la cirugía.
- Se describió la integridad del nervio radial durante la cirugía.
- Se describió el tipo de abordaje, características de la fractura, localización y clasificación de la fractura.
- Se describió en que turno y que cirujano fue el que operó al paciente.
- Se determinaron las características clínicas de los pacientes que presentan fracturas diafisiarias de humero.
- Se determinaron los factores de riesgo de los pacientes que presentan lesión de nervio radial en pacientes con fracturas diafisiarias de humero.
- Se estimaron los factores que se asocian a una recuperación completa o parcial de la lesión de nervio radial.

- Se describieron que factores de riesgo están implicados en la presentación de la lesión de nervio radial en pacientes con fractura diafisaria de humero.
- Se describió si recibió o no tratamiento fisiátrico el paciente con lesión de nervio radial asociada a fractura diafisaria de humero.
- Se describió el tipo de tratamiento fisiátrico que recibió el paciente con lesión de nervio radial asociada a fractura diafisaria de humero.
- Se describió el tipo de tratamiento quirúrgico que el paciente recibió para el tratamiento de la lesión de nervio radial.
- Se determinó de acuerdo con la electromiografía el tipo de lesión de nervio radial.
- Se describió si el paciente presenta o no mejoría clínica de la lesión del nervio radial al mes, 3 y 6 meses de haberse presentado la lesión del nervio radial.

6. HIPÓTESIS.

6.1 HIPOTESIS DE TRABAJO (H_1): La incidencia de pacientes con lesión de nervio radial será igual o mayor al 15%, que más del 80% de los pacientes presentan una recuperación completa a los 6 meses de la lesión y que el tipo de trazo, la localización en el tercio medio y distal de la diáfisis humeral y al tipo de abordaje posterior de la cirugía estarán asociados al desarrollo de la lesión de nervio radial en pacientes con fractura diafisaria de humero.

6.2 HIPOTESIS NULA (H_0): La incidencia de pacientes con lesión de nervio radia será menor al 15%, que abajo del 80% de los pacientes presentan una recuperación completa a los 6 meses de la lesión y que el tipo de trazo, la localización de la fractura en el tercio medio y distal de la diáfisis humeral y al tipo de abordaje posterior de la cirugía en el desarrollo de la lesión de nervio radial no estarán asociados al desarrollo de la lesión de nervio radial en pacientes con fractura diafisaria de humero.

7. MATERIAL Y METODO.

7.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

- Por la maniobra del investigador: Observacional.
- Por su propósito: Analítico.
- Por el número de evaluaciones en el tiempo: Longitudinal.
- Por su población: Homodémico.
- Por su temporalidad: Prospectivo.

7.2. UBICACIÓN ESPACIOTEMPORAL.

7.2.1. Lugar: Servicios Clínicos de Diálisis y Urgencias de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAЕ) Hospital de Traumatología y Ortopedia “Manuel Ávila Camacho”, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Domicilio Diagonal Defensores de la República SN, esquina con Avenida 6 poniente. Colonia Amor. Puebla de Zaragoza, Puebla, México. CP 72090. Teléfono: 22 224 3307 Ext. 230, 208 y 231.

7.2.2. Periodo: 01 de mayo 2022 al 30 de Abril 2023.

7.3. MARCO MUESTRAL.

7.3.1 Universo de estudio: Pacientes con fractura diafisaria de húmero.

7.3.2 Criterios de selección.

7.3.2.1 Criterios de inclusión:

- Pacientes con fractura diafisaria de humero.
- Que presenten o no lesión de nervio radial al momento de la fractura.
- Fractura por causa traumática.
- Sin distinción de sexo.

- Edades de 18 años en adelante.
- Con patologías de fondo controladas, y sin complicaciones neurológicas previas.
- Que deseen participar en el estudio y que firmen la carta de consentimiento informado.

7.3.2.2. Criterios de exclusión:

- Pacientes con fracturas por terreno previamente dañado o por causas metabólicas.
- Que no deseen participar y que no firmen la carta de consentimiento informado.
- Pacientes que presenten lesión previa del nervio radial en la misma extremidad a cualquier nivel, así como lesión nerviosa en la extremidad contralateral previa a la fractura.
- Pacientes con afecciones radicales y/o afección de algún nervio periférico a cualquier nivel.
- Pacientes con patologías neurológicas centrales y/o periféricas por otra causa.
- Pacientes con vasculopatías, así como enfermedades inmunológicas y reumopatías.

7.3.2.3. Criterios de eliminación:

- Pacientes que no por cualquier causa no continúen con el seguimiento postquirúrgico.

7.3.3 Muestreo.

7.3.3.1. Tipo de muestreo: No probabilístico de casos consecutivos.

7.3.3.2. Tamaño de la muestra: Se realizará por medio de la fórmula para determinar una proporción, con muestra conocida (N=30), calculada al 95% de intervalo de confianza (Z). Con un Alfa (p) de 0.05 y una beta (q) de 0.2 (80% del valor estadístico).

Obteniendo una n de 28. Se agrega el 10% de posibles pérdidas, se obtiene una muestra total de: 30

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 (N-1) + (Z^2 * p * q)}$$

7.3.4. VARIABLES.

7.3.4.1. Definición de variables.

Variable(s) dependiente(s): Fractura diafisaria de humero (tipo de fractura, complejidad, localización en la diáfisis, consolidación ósea, tipo de abordaje quirúrgico, cirujano, temporalidad de la cirugía de reducción, material de osteosíntesis utilizado para la estabilización y/o reducción definitiva)

Variable(s) independiente(s): Lesión de nervio radial (tipo de lesión, clasificación electromiográfica, evolución clínica, manejo quirúrgico y rehabilitador de la lesión nerviosa, características y condiciones quirúrgicas del nervio radial).

Variables sociodemográficas: Edad, Sexo, ocupación y comorbilidades.

7.3.4.2. Operacionalización de variables.

Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala	Unidad de medición	Estadístico
Edad	Edad del paciente al momento del estudio.	Cuantitativa	Discreta	Años	Media y DS t Student o U Mann-Whitney
Sexo	Sexo del paciente al momento del estudio.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Masculino. Femenino.	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
DM	Presencia o ausencia de diabetes mellitus (DM) en el paciente al momento del estudio.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
HAS	Presencia o ausencia de hipertensión arterial sistémica (HAS) en el paciente al momento del estudio.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada Fisher OR
Alcoholismo	Afirmación o negación de hábito alcohólico en los pacientes con fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada Fisher OR
Tabaquismo	Afirmación o negación de hábito tabáquico de los pacientes con fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada Fisher OR
Drogas	Afirmación o negación de toxicomanías en los pacientes al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada Fisher OR
Localización	Localización del trazo	Cualitativa	Nominal	1/3 proximal	Frecuencia y

Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala	Unidad de medición	Estadístico
	de fractura en la diáfisis humeral, dividido en tercios.		politómica	1/3 medio 1/3 distal	porcentaje. Chi cuadrada OR
Complejidad de la fractura	Descripción de las características de la fractura por su complejidad	Cualitativa	Nominal dicotómica	Simple Compleja	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada Fisher OR
Exposición de la fractura	Descripción del tipo de fractura diafisaria de humero por el grado de exposición.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Expuesta Cerrada	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada Fisher OR
Tipo de trazo	Características del tipo de trazo de fractura observada en la radiografía inicial del paciente con fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal politómica	Transversa Oblicua Espiroidea Alas de mariposa Multifragmentada Segmentaria	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Etiología de la fractura	El motivo que causó la fractura diafisaria de humero en el paciente.	Cualitativa	Nominal politómica	Accidente vehicular Agresión física Actividad deportiva Caída de altura >2 mts Actividad laboral	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Abordaje utilizado	Tipo de abordaje quirúrgico utilizado en el paciente para el tratamiento de la fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal politómica	Posterior transmuscular Posterior respetando tríceps Lateral Abordaje cerrado.	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Tiempo de cirugía	Tiempo que dura la cirugía para el tratamiento de la fractura diafisaria de humero	Cuantitativa	Discreta	minutos	Media, DE, Rangos. t Student o U-Mann-Whitney
Identificación de la cirugía	Afirmación o negación de la identificación del nervio radial durante el abordaje quirúrgico en la cirugía para el tratamiento de la fractura diafisaria de humero.	Cualitativa	Nominal politómica	Si No No Aplica	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Condiciones del nervio	Condiciones del nervio radial al momento de visualizarlo durante la cirugía.	Cualitativa	Nominal politómica	Atrapado en el foco de fractura. Contundido. Desgarro parcial Desgarro total No se identifica.	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Lesión de nervio radial	Afirmación o negación de lesión de nervio radial antes y/o	Cualitativa	Nominal politómica	SI No No Aplica	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada

Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala	Unidad de medición	Estadístico
	después de la cirugía				OR
Tipo de lesión nerviosa	Determinación del tipo de lesión, de acuerdo con la clínica presentada por el paciente con lesión de nervio radial asociado a fractura diafisaria de humero antes y/o posterior a la cirugía de reducción de la fractura.	Cualitativa	Nominal politómica	Sensitiva Motora Mixta Sin lesión	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Implante osteosíntesis	El tipo de material de osteosíntesis utilizado para el manejo de la fractura diafisaria de humero.	Cualitativa	Nominal politómica	Clavo centromedular Placa DCP/LDCP Fijadores externos Placa MIPO	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Turno	Turno clínico donde se realiza la cirugía para estabilización y reducción de la fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal politómica	Matutino Vespertino Nocturno Jornada Acumulada	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Día de la cirugía	Día de la semana donde se realiza la cirugía para reducción de la fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal politómica	Sábado Domingo Lunes Martes Miércoles Jueves Viernes	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Tipo de cirugía	Mención del tipo de cirugía de acuerdo si es operado el paciente en urgencias o programado en piso de hospitalización	Cualitativa	Nominal dicotómica	Urgencia Programada	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada Fisher OR
Cirujano	Médico de base y/o residente de la especialidad de ortopedia quien realiza la cirugía para la reducción y/o estabilización de la fractura diafisaria de humero.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Médico de base Residente	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada Fisher OR
Estancia hospitalaria	Número de días que cursa el paciente de estancia intrahospitalaria para el tratamiento de la fractura diafisaria de humero.	Cuantitativa	Discreta	Días.	Media, DE, Rangos. t Student o U- Mann-Whitney
Parálisis del nervio radial	Referencia si el paciente cursa con signos y síntomas de parálisis del nervio	Cualitativa	Nominal politómica	SI No No Aplica	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR

Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala	Unidad de medición	Estadístico
	radial antes o posterior a la cirugía y/o persistencia de la sintomatología a las 24 hrs, al mes, 3 y 6 meses posterior a la cirugía				
Consolidación ósea	Determinación del grado de consolidación ósea mediante la clasificación radiológica de Montoya al mes y tres meses posterior a la cirugía	Cualitativa	Nominal politómica	Grado I Grado II Grado III Grado IV	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Tiempo de consolidación	Tiempo de consolidación completa de la fractura diafisaria de humero determinado en meses	Cuantitativa	Discreta	Meses.	Media, DE, Rangos. t Student o U-Mann-Whitney
Realización de electromiografía	Afirmación o negación de realización de electromiografía para la determinación del tipo de lesión nerviosa.	Cualitativa	Nominal politómica	Si No No Aplica	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Tipo de lesión nerviosa	Determinación de tipo de lesión nerviosa reportada por electromiografía en los pacientes con fractura diafisaria de humero que presentan lesión de nervio radial	Cualitativa	Nominal politómica	Sin lesión nerviosa Neuropraxia. Axonotmesis Neurotmesis	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Tiempo de presentar lesión de nervio radial	Determinación del tiempo expresado en meses y/o días de iniciar la sintomatología de lesión de nervio radial hasta el momento de la cirugía y/o presentar mejoría ya sea parcial o completa en el paciente con lesión de nervio radial asociada con fractura diafisaria de humero.	Cuantitativa	Discreta	Meses Días.	Media, DE, Rangos. t Student o U-Mann-Whitney
Revisión quirúrgica del nervio radial	Afirmación o negación de cirugía de revisión en el paciente con lesión de nervio radial secundaria a fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal politómica	SI NO No Aplica	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Condiciones del nervio radial en la cirugía de revisión	Referencia de las condiciones observadas del estado del nervio radial durante la cirugía de revisión en pacientes con lesión de nervio radial secundaria a fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal politómica	Desgarro del nervio por PIN del fijador externo. Compresión por fragmento óseo de la fractura. Atrapamiento del nervio entre la placa y el hueso. Irritación o desplazamiento	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR

Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala	Unidad de medición	Estadístico
				del nervio por la placa. Desgarro y/o ruptura completa del nervio localizado en la zona de bloqueo distal del CCM. Desgarro completo y/o parcial del nervio sin causa aparente.	
Complicaciones transquirúrgicas	Afirmación o negación de otras complicaciones transquirúrgicas durante la cirugía de reducción de la fractura y/o de la cirugía de revisión del nervio radial.	Cualitativa	Nominal politómica	SI NO No Aplica	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Mejoría clínica de la sintomatología de lesión de nervio radial	Determinación de mejoría clínica de la sintomatología de la lesión de nervio radial al mes, 3 y 6 meses de haberse presentado la lesión.	Cualitativa	Nominal politómica	SI NO No Aplica	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Tratamiento rehabilitador de la lesión de nervio radial	Afirmación y/o negación de manejo en medicina física y rehabilitación del paciente con lesión de nervio radial	Cualitativa	Nominal politómica	SI NO No Aplica	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Número de sesiones recibidas de fisioterapia	Determinación del número de sesiones recibidas de fisioterapia y/o terapia de rehabilitación en el paciente con lesión de nervio radial en el paciente con fractura diafisaria de humero	Cuantitativa	Continua	Número de sesiones	Media, DE, Rangos. t Student o U-Mann-Whitney
Tipo de fisioterapia	Determinación del tipo de fisioterapia y/o terapia de rehabilitación recibida por medicina física y rehabilitación en el paciente con lesión de nervio radial asociada a fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal politómica	Fortalecimiento muscular Electroestimulación Ultrasonido Infrarrojos. Otro	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Tipo de recuperación de la lesión de nervio	Determinación del tipo de recuperación total y/o parcial a los 6	Cualitativa	Nominal politómica	Parcial Completa No hubo	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada

Variable	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala	Unidad de medición	Estadístico
radial	meses de haberse presentado la lesión en paciente con lesión de nervio radial asociada a fractura diafisaria de humero			recuperación	OR
Cirugía para el tratamiento de la lesión de nervio radial	Afirmación o negación de haberse realizado una cirugía para la corrección de la lesión de nervio radial	Cualitativa	Nominal politómica	SI No No Aplica	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Tipo de cirugía realizada para el manejo de la lesión de nervio radial	Determinación del tipo de cirugía que se realiza en el paciente con lesión de nervio radial asociada a fractura diafisaria de humero	Cualitativa	Nominal politómica	Transferencia tendinosa. Neurorrafia. Plastia y colocación de injerto nervioso Liberación. Neurolisis. No se realiza nueva cirugía No Aplica.	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR
Tipo de lesión de nervio radial	Estimación por parte del investigador del tipo de lesión, si es primaria (causada por la fractura, con signos y síntomas clínicos de lesión de nervio radial antes de la cirugía de reducción y/o estabilización de la fractura diafisaria de humero) y/o secundaria (por acción iatrogénica y/o manipulación del nervio radial durante la cirugía, y con manifestación clínica de signos y síntomas de lesión de nervio radial posterior a la cirugía, cuando el paciente antes de la cirugía no presentaba dicha sintomatología).	Cualitativa	Nominal politómica	Lesión primaria. Lesión secundaria. No presenta lesión de nervio radial.	Frecuencia y porcentaje. Chi cuadrada OR

7.4 MARCO PROCEDIMENTAL.

7.4.1. Fuente de información. Se obtuvo el nombre del paciente, número de seguridad social, así como diagnóstico del censo diario de pacientes hospitalizados, así como en las hojas de ingreso a urgencias y a hospitalización.

7.4.2. Reclutamiento. Una vez identificado al paciente, se buscó en urgencias o en hospitalización. Se verificó que cuente con expediente clínico completo. Se hizo un acercamiento al paciente donde se identificó el investigador encargado del reclutamiento. Mediante una plática informativa se le invitó a participar en la investigación, así también se les explicó, de manera entendible y clara, acerca del objetivo, beneficios y posibles riesgos de la investigación. Una vez que el paciente aceptó participar en el estudio, se procedió a la firma de la carta de consentimiento informado. La encargada de realizar el proceso de reclutamiento fue la médica residente. Lo realizó a la cama del paciente, siempre acompañado de un familiar que funja como testigo. Se dispuso de tiempo necesario para esta actividad.

7.4.3. Procedimiento:

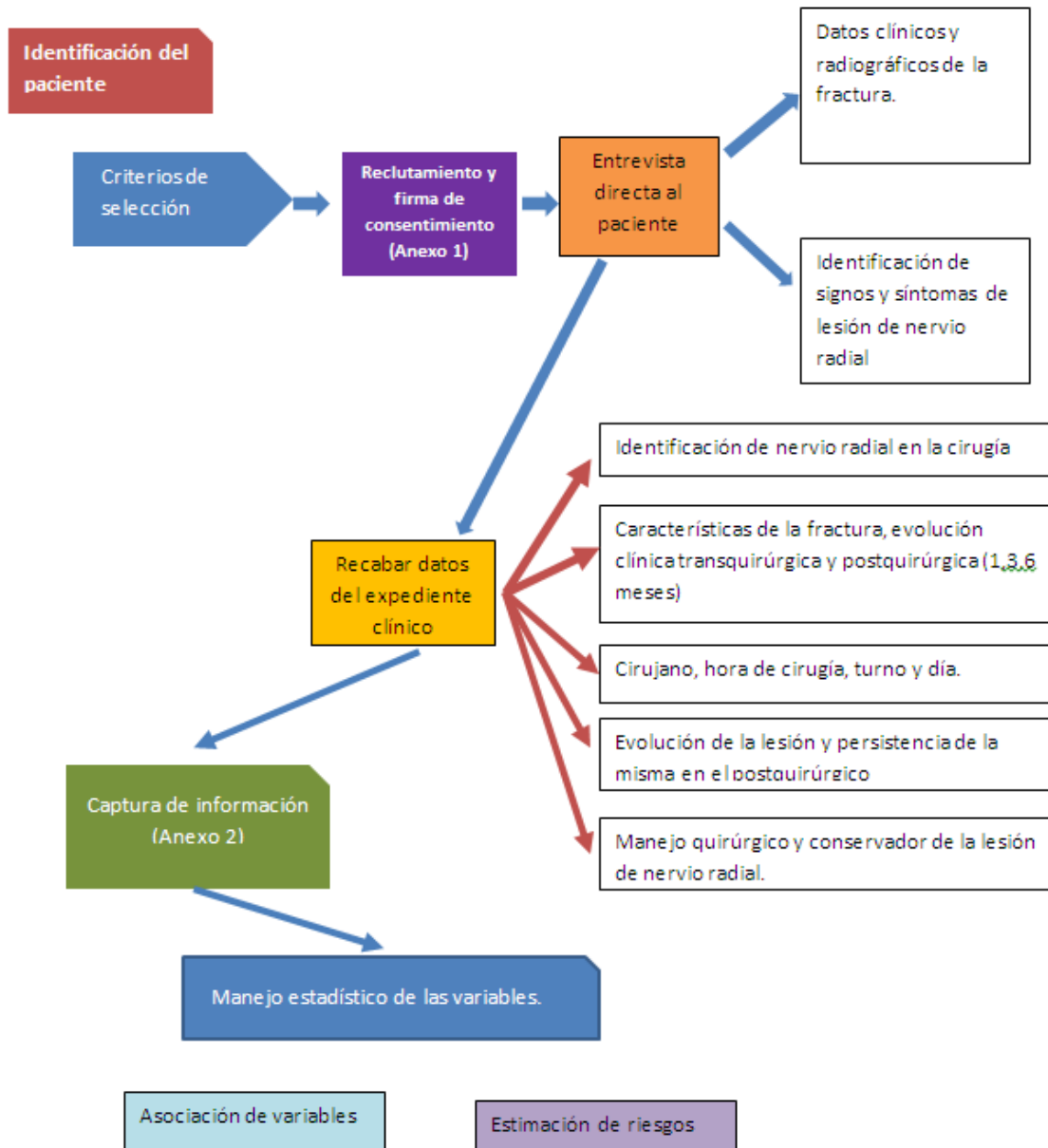
1. Una vez que el paciente accedió a participar y firmó la carta de consentimiento, se procedió a realizar la investigación. Inicialmente se procedió a realizar una serie de preguntas dirigidas al paciente, sobre el inicio del padecimiento y las causas de la fractura, además de recabar variables sociodemográficas (edad, sexo, ocupación y comorbilidades). Se buscó intencionalmente signos y síntomas de lesión de nervio radial.
2. Del expediente clínico y de las radiografías iniciales del paciente se obtuvo la localización de la fractura, tipo de fractura y trazo. Además, se determinó la clasificación de la fractura (AO), el grado de exposición y la complejidad de la fractura. También se determinó el manejo del paciente, si se realizó o no cirugía de urgencia, así como el implante ortopédico utilizado para la reducción definitiva de la fractura. También se corroboró si se identifica o no el nervio radial, características de este y el manejo que se realiza. Se

estimó el tiempo quirúrgico realizado, además del tipo de abordaje quirúrgico y presencia de otras complicaciones durante la cirugía.

3. Se determinó si el cirujano fue o no un médico de base o si la cirugía fue realizada por un médico residente, además del turno, horario y día de la semana que fue realizada la cirugía.
4. Se estimó el tiempo de hospitalización y persistencia de signos de lesión de nervio radial posterior a la cirugía.
5. Posterior al egreso se valoró en las notas de consulta externa, el número de consultas de seguimiento. El seguimiento se estableció al mes, dos, tres y seis meses posteriores de haberse realizado la cirugía. También se buscó de manera intencionada la persistencia de sintomatología y signos de lesión de nervio radial, En caso de presencia de lesión, se determinó si se realizó o no electromiografía y de esta misma, qué tipo de lesión se identificó.
6. Se estimó en los pacientes que presentaron lesión de nervio radial el tiempo de recuperación, si requirieron manejo quirúrgico y cirugía de revisión. También se verificó el tipo de manejo quirúrgico realizado en la revisión del nervio radial, además condiciones del nervio, además su identificación. Se estimó el tiempo que el paciente se diagnosticó la parálisis y la cirugía de revisión.
7. De los pacientes que presentaron lesión de nervio radial, se realizó una subdivisión por grupos: *Grupo A (lesión primaria)* serán pacientes con que presente sintomatología y signos de lesión de nervio radial antes del acto quirúrgico, y *Grupo B (lesión secundaria)* serán pacientes que presente sintomatología y signos de lesión de nervio radial posterior al acto quirúrgico.
8. Una vez completada la muestra, se procedió a concentrar la información en una base de datos para posteriormente importarla para el análisis estadístico descriptivo y diferencial, así como la estimación de riesgos y análisis multivariado. Además, se estimó la incidencia, de acuerdo con el

número total de pacientes con fractura diafisaria de humero, además de la incidencia de lesiones primarias y secundarias.

7.4.3.1. Mapa procedimental.



7.4.4 Análisis estadístico. Para el análisis invariado se determinó frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas. Para las variables cuantitativas se determinaron medias y desviación estándar (DE) de la media, además de rangos. De la totalidad de pacientes con fractura diafisaria de humero se estimó la incidencia de lesiones de nervio radial, y por subgrupos (lesión primaria y secundaria).

Para determinar la normalidad en la distribución de las frecuencias, se realizó una prueba Kolmogorov-Smirnov en los grupos con más de 50 observaciones y una prueba de Shapiro-Wilk en aquellos con menos de 50.

Para el análisis bivariado, en la asociación de variables cualitativas se determinó con Chi cuadrada de Pearson para variables politémicas o la prueba exacta de Fisher para variables dicotómicas. Para variables cuantitativas se utilizaron las pruebas de t de Student o U-Mann-Whitney.

Para la determinación de riesgos se utilizó la prueba de Odds Ratio (Relación de Momios).

Para el análisis multivariado se usó una regresión logística simple.

El valor estadístico que se tomó como significativo será $P \leq 0.05$.

7.4.5 Método de control y calidad de la información.

La revisión de la captura y recolección de la información se estableció de manera mensual, verificando el correcto llenado de las hojas de recolección de datos. Cada hoja de recolección de datos estuvo foliada con un número progresivo. La recopilación de las hojas de recolección de datos fue en una carpeta de anillos metálicos tamaño carta, identificada con el nombre del protocolo y el número de registro de este ante la CEI y CLIS. La localización y resguardo de dicha carpeta fue en la jefatura de la División de Investigación en Salud. El encargado de esta actividad fue tanto el investigador principal como el asesor metodológico.

7.6 LOGÍSTICA.

7.6.1 Recursos humanos.

Dr. Jorge Quiroz Williams	Investigador principal, Asesor metodológico y Tutor de tesis. Será el encargado de la dirección de la investigación, así como el análisis estadístico de los resultados, asesoría y tutoría metodológica. Además, será el encargado de publicar los resultados en alguna revista médica científica arbitrada de preferencia indexada.
Dr. Vladimir Dietmar Rojas Caballero	Experto del tema. Será el encargado de aportar los pacientes, así como seguimiento en consulta externa y aplicación de pruebas funcionales. Contribuirá en el análisis de los resultados y en la redacción de la discusión.
Dra. Anaid González De la Rosa.	Tesisista. Será la encargada de la búsqueda de la información, redacción de los antecedentes y del protocolo de investigación, realización de las pruebas de campo, recopilar la información, así también contribuirá en el análisis de los resultados. Además redacción de los resultados, discusión y conclusiones, en un documento final, el cual le servirá como tesis para obtención de grado académico.

7.6.2 Recursos materiales.

- Hojas blancas para impresión de las hojas de recolección de datos.
- Lapiceros.
- Impresora de la Dirección de Educación e Investigación en Salud.
- Laptops personales.
- Computadora de la División de Investigación en Salud.
- Recopilador de hojas.

- Programas Microsoft Office (Word y Excel) e IBM SPSS version 24.0.

7.6.3 Recursos financieros.

- El presente estudio no requirió de financiamiento externo, ya que se utilizaron recursos del instituto y del hospital. No fue necesaria la cobertura económica por el grupo de investigación.

8. CONSIDERACIONES ÉTICAS.

El presente trabajo de investigación se realizó en el registro de población mexicana, con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación. El presente trabajo de investigación se realizó en el registro de población mexicana, con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, en especial en el título segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capítulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Título sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18a asamblea de la AMM celebrada en Helsinki, Finlandia en Junio 1964 y enmendada 7 veces, la última enmienda por la 64a Asamblea Médica Mundial de Fortaleza, Brasil en octubre del 2013, donde se establece que deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad. Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico u otra persona calificada apropiadamente debe pedir entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede otorgar por escrito, el proceso para lograrlo debe ser documentado y atestiguado formalmente.

Este trabajo se presentó ante el comité de investigación (CLIS 2105) y ética en investigación en Salud (CLIE 21058) de la UMAE, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen.

Este estudio, al ser no experimental no modificó la historia natural de los presentes, así como los procesos y tratamientos. Se tomó la información de fuentes directas por lo que, SI se requirió de carta de consentimiento informado, conforme a la Norma 2000-001-009 del IMSS que establece las disposiciones para la investigación en salud en el IMSS.

Cumple con los principios de: **Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad**, tanto para el personal de salud, como para los pacientes, ya que el presente estudio contribuiría a describir la evolución clínica y analizar los factores de riesgo en pacientes que presentan lesión del nervio radial asociado a fracturas diafisiarias de humero en esta unidad. Así mismo este protocolo dará pauta para el mejoramiento de la calidad de atención a los derechohabientes del instituto.

Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el Diario Oficial de la Federación sustentada en el artículo 17 en el Numero II se considera una **investigación con riesgo mínimo** ya que se emplearán solo exámenes diagnósticos, sin modificación de las variables biológicas ni psicológicas de los individuos. Los riesgos que se posiblemente se tendrán con el desarrollo de esta investigación será el tiempo que tarde en contestar el instrumento de evaluación el participante, lo cual estimamos como 30 a 40 minutos para su llenado. El seguimiento de los pacientes se realizará en las consultas de seguimiento en la consulta externa de la unidad, con citas programadas. Solo el equipo de investigación serán los únicos del seguimiento y evaluación de los pacientes de este protocolo de investigación.

De acuerdo a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG), en especial en el capítulo IV se establece un marco muy general que regula la obtención, transmisión, uso y manejo de los datos personales en posesión de dependencias y entidades federales, así como en la declaración de la AMM (Asociación Médica Mundial) sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los biobancos, adoptada por la 53a Asamblea General de la AMM, Washington DC, EE.UU. octubre 2002 y revisada por la 67ª Asamblea General de la AMM, Taipei, Taiwán, octubre 2016. Por lo tanto, la información obtenida del presente protocolo será solo con fines de la investigación. Los datos obtenidos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico. El resguardo de la información personal de los pacientes se guardará en una carpeta física, en la División de Investigación en Salud, quedando para su resguardo por 5 años, posteriormente será guardada en un archivo de descarga.

9. FACTIBILIDAD.

Este estudio fue factible ya que se contó con todos los recursos tanto materiales como humanos para su realización, además la obtención de la muestra fue determinada por una fórmula matemática, calculando a posibles pérdidas de pacientes. Al ser un hospital de concentración y siendo la fractura de húmero uno de los principales padecimientos de atención, se contó con la cantidad de pacientes suficiente para cubrir la muestra.

También es viable la investigación ya que no se incurrió en conflictos bioéticos, ya comentados en el apartado de consideraciones éticas.

El seguimiento de los pacientes se realizó mediante citas agendadas en la consulta externa del servicio de diálisis, la cuales fueron evaluados por el investigador responsable y por el médico residente vinculado a esta investigación. En caso de que el investigador responsable no se le agendó al paciente, la médico residente le dió seguimiento al paciente en la consulta del médico asignado.

Cómo hemos comentado esta investigación no requirió de financiamiento externo, ya que se utilizaron recursos propios del hospital y del instituto, en caso de la papelería, se cubrió con recursos propios del grupo de investigación.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDAD	2022												2023												2024			
	E N E	F E B	M A R	A B R	M A Y	J U N	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C	E N E	F E B	M A R	A B R	J U N	J U L	A G O	S E P	O C T	N O V	D I C	E N E	F E B	M A R		
FASE DE PLANEACIÓN																												
Búsqueda bibliográfica,	X	X																										
Redacción del proyecto		X	X																									
Revisión del proyecto.			X																									
Presentación a CLIS y CLEI			X																									
FASE DE EJECUCIÓN																												
Recolección de datos				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X									
Organización y tabulación																						X						
Análisis e interpretación																							X					
FASE DE COMUNICACIÓN																												
Redacción del escrito final																								X	X			
Aprobación del informe final																									X			
Impresión del informe final																										X		
Presentación en foro o congreso																											X	
Envío a publicación a revista indexada																												X

11. RESULTADOS.

La muestra fue de 35 pacientes, pero se tuvieron que eliminar a 4 a los que se les perdió el seguimiento posterior al egreso hospitalario, 2 por no pertenecer a nuestra unidad y el resto por seguimiento en medio particular; en total se obtuvo una muestra de 31 pacientes. La media de edad fue 42.7. Sexo predominantemente masculino con un 45.9%. Ocupación predominaron obreros y amas de casa con 18.9% cada uno, posteriormente estudiantes con 16.2% y operadores de maquinaria o transporte con 13.5%; los menos afectados fueron profesionistas (8.1%), trabajadores administrativos (5.4%) y solo 1 paciente jubilado. La mayoría de los pacientes no tuvo comorbilidad agregada, solo el 16.2% tenía Diabetes Mellitus, 10.8% Hipertensión Arterial y 2.7% Hipotiroidismo al momento de la fractura, con un total de 35.4% de pacientes con comorbilidad. Con respecto a las toxicomanías, solo 10.8% realizaba tabaquismo y 8.1% alcoholismo; nadie consumía ningún tipo de droga recreativa. (Tabla 1)

Tabla 1. Datos sociodemográficos

PACIENTES		n= 31	
Edad	42.6 años	Comorbilidades	
		DM	n= 6 (19%)
		HAS	n= 4 (13%)
Sexo		Otro	n= 1 (3%)
Femenino	n= 14 (45%)	Ninguno	n= 20 (65%)
Masculino	n= 17(55%)		
Ocupación		Toxicomanías	
Obrero	n= 7 (23%)	Tabaquismo	n= 4 (13%)
Ama de casa	n= 7 (23%)	Alcoholismo	n= 3 (10%)
Estudiante	n= 6 (19%)	Drogas	n= 0 (0%)
Operador de maquinaria/transporte	n= 5 (16%)	Ninguno	n= 24 (77%)
Profesionista	n= 3 (10%)		
Trabajador administrativo	n= 2 (6%)		
Jubilado	n= 1 (3%)		

Dentro de las características de la fractura, el tipo simple fue la más frecuente (51.4%), dentro de los cuales, 7 pacientes presentaron trazo espiroideo (AO 12^a1), 6 pacientes trazo oblicuo (AO 12^a2) y 5 pacientes trazo transverso (AO 12^a3), siendo el tercio medio diafisario el más afectado. 4 pacientes presentaron fractura expuesta, 3 grado II de Gustilo y Anderson y 1 grado IIIa. El mecanismo de lesión más asociado a fractura de húmero diafisario fue la caída de altura (40.5%). (Tabla 2).

Tabla 2. Datos relacionados con la fractura

PACIENTES		n= 31	
Tipo de fractura		Trazo de fractura	
Simple	n= 19 (61%)	Transversa	n= 4 (13%)
Compleja	n= 12 (39%)	Oblicua	n= 6 (19%)
		Espiroidea	n= 7 (23%)
		Tercer fragmento	n= 10 (32%)
		Multifragmentada	n= 3 (10%)
		Segmentaria	n= 1 (3%)
Localización diafisaria			
1/3 proximal	n= 0 (0%)		
1/3 medio	n= 24 (77%)		
1/3 distal	n= 7 (23%)		
Clasificación AO		Fractura expuesta	
12 A1	n= 7 (23%)	Sí	n= 4 (13%)
12 A2	n= 6 (19%)	No	n= 27 (87%)
12 A3	n= 4 (13%)		
12 B1	n= 1 (3%)		
12 B2	n= 8 (26%)	Grado exposición	
12 B3	n= 1 (3%)	Grado I	n= 0 (0%)
12 C1	n= 1 (3%)	Grado II	n= 3 (10%)
12 C2	n= 2 (7%)	Grado IIIa	n= 1 (3%)
12 C3	n= 1 (3%)	Grado IIIb	n= 0 (0%)
		Grado IIIc	n= 0 (0%)
		Ninguno	n= 27 (87%)
Mecanismo de trauma			
Caída de altura	n= 15 (49%)	Accidente laboral	n= 4 (13%)
Mecanismo de palanca	n= 6 (19%)	Agresión física	n= 1 (3%)
Accidente vehicular	n= 5 (16%)		

A todos los pacientes se les otorgó manejo quirúrgico, 19 pacientes (51.4) se les colocó placa DCP/reconstrucción, de estos 9 pacientes mediante abordaje posterior respetando tríceps, 7 pacientes mediante abordaje posterior transmuscular y 3 pacientes mediante abordaje lateral. A 9 pacientes se les colocó clavo centromedular mediante abordaje cerrado y a 3 pacientes se les colocó en un primer tiempo quirúrgico fijadores externos: 1 paciente por politraumatismo, 1 paciente por fractura expuesta grado IIIa y otro por multifragmentación secundaria a herida por arma de fuego al que se le dejaron los fijadores como tratamiento definitivo; los dos presentaron lesión primaria de nervio radial. A los otros 2 pacientes se les realizó osteosíntesis definitiva en un segundo tiempo quirúrgico con placa DCP mediante abordaje posterior respetando tríceps. Al resto de los pacientes (9) se les colocó clavo centromedular mediante abordaje cerrado. El tiempo quirúrgico promedio fue de 124.87 ± 47.49 (30-240 min). De los 19 pacientes a los que se les hizo abordaje abierto en un primer tiempo, más los 2 a los que se les hizo en un segundo tiempo, a 13 se hizo la identificación del nervio radial, encontrando en 5 pacientes contusión de este previo a la osteosíntesis; en un paciente se reportó lesión transquirúrgica con electrocauterio. En el resto de los pacientes no se reportó lesión previa a la osteosíntesis ni transquirúrgica. Con respecto a las complicaciones ajenas al nervio radial, solo en 1 paciente se reportó extensión de la fractura al momento de colocar la placa por lo que se cambió por una más larga sin complicaciones.

En cuanto a la realización de la cirugía, en 5 pacientes (13.5) la realizó principalmente el médico de base, en 13 pacientes (35.1) el residente y en 13 pacientes se hizo en conjunto. La mayoría de las cirugías se realizaron en el turno vespertino y el día jueves predominantemente. 21 (56.8) de los pacientes se consideró cirugía de urgencia, el resto se realizó de manera programada. Los días de estancia hospitalaria promedio fue de 5.26 ± 4.52 (2-17 días) (Tabla 3 y 4).

11 de los 31 pacientes presentó lesión del nervio radial; 5 pacientes presentaron lesión primaria, es decir, al momento de la fractura y previo al tratamiento quirúrgico, clínicamente siendo la más frecuente la lesión sensitiva (3). Ninguno de estos pacientes presentó mejoría posterior al tratamiento quirúrgico y en 3 pacientes empeoró. 6 pacientes presentaron lesión del nervio radial posterior al tratamiento quirúrgico, es decir, una lesión secundaria, siendo clínicamente la lesión mixta la más frecuente en 3 pacientes, posteriormente la motora en 2 pacientes y la sensitiva en 1 paciente. (Tabla 5)

Tabla 3. Datos relacionados con la cirugía

PACIENTES		n= 31	
Implante colocado		Abordaje quirúrgico	
Clavo centromedular	n= 9 (29%)	Posterior transmuscular	n= 7 (23%)
Placa DCP	n= 19 (61%)	Posterior intermuscular	n= 9 (29%)
Fijadores externos	n= 3 (10%)	Anterolateral	n= 3 (10%)
		Cerrado	n= 12 (38%)
Identificación de NR		Lesión transquirúrgica	
Sí	n= 12 (39%)	Sí	n= 1 (3%)
No	n= 8 (26%)	No	n= 30 (97%)
No aplica	n= 11 (35%)		
Condición de NR previo a colocación de implante		Condición de NR posterior a colocación de implante	
Sin lesión	n= 6 (19%)	Contundido	n= 5 (16%)
Contundido	n= 5 (16%)	Lesión por cauterio	n= 1 (3%)
No se identifica	n= 20 (65%)	Se desconoce	n= 25 (81%)
Médico que realizó la cirugía		Turno de la cirugía	
Médico de base	n= 5 (16%)	Matutino	n= 7 (23%)
Residente	n= 13 (42%)	Vespertino	n= 10 (32%)
Ambos	n= 13 (42%)	Nocturno	n= 6 (19%)
		Jornada acumulada	n= 8 (26%)
Día de la cirugía		Tipo de cirugía	
Lunes	n= 5 (16%)	Urgencia	n= 21 (68%)
Martes	n= 5 (16%)	Programada	n= 10 (32%)
Miércoles	n= 4 (13%)		
Jueves	n= 8 (26%)		
Viernes	n= 1 (3%)	Tiempo quirúrgico	124.87 ± 47.49 (30-240)
Sábado	n= 3 (10%)		
Domingo	n= 5 (16%)	DHEI	5.26 ± 4.52 (2-17)

Tabla 4. Datos de la cirugía de los pacientes que requirieron segundo tiempo quirúrgico

PACIENTES		n= 2	
Implante colocado		Abordaje quirúrgico	
Placa DCP	n= 2 (100%)	Posterior intermuscular	n= 2 (100%)
Identificación de NR		Lesión transquirúrgica	
Sí	n= 1 (50%)	No	n= 2 (100%)
No	n= 1 (50%)		
Condición de NR previo a colocación de implante		Condición de NR posterior a colocación de implante	
Sin lesión	n= 1 (50%)	Se desconoce	n= 2 (100%)
No se identifica	n= 1 (50%)		
Médico que realizó la cirugía		Turno de la cirugía	
Residente	n= 2 (100%)	Matutino	n= 1 (50%)
		Jornada acumulada	n= 1 (50%)
Día de la cirugía		Tiempo quirúrgico	
Viernes	n= 1 (50%)		11.45 ± 48.63 (0-255)
Sábado	n= 1 (50%)		

Del total de los pacientes con lesión, 8 pacientes presentaron persistencia de lesión de nervio radial al mes de seguimiento, de los cuales 5 habían presentado lesión secundaria y 3 primaria; es decir, que solo 1 paciente con lesión secundaria y 2 pacientes con lesión primaria presentaron remisión espontánea de la lesión al mes de seguimiento. De los 8 pacientes con persistencia de lesión de nervio radial, clínicamente 5 presentaron empeoramiento de la misma. Otra complicación reportada en la consulta al mes de seguimiento fue la homalgia con limitación de arcos de movimiento en 3 pacientes a los que se les colocó clavo centromedular y 1 paciente con infección de sitio quirúrgico. Ninguno de estos pacientes tuvo lesión de nervio radial en ningún momento de la historia natural de la enfermedad. De los 31 paciente, 16 (43.2) tuvieron grado III de consolidación de la fractura al mes de seguimiento, 11 pacientes grado II y 3 pacientes grado I. un paciente no acudió a su primera consulta postquirúrgica. De los 8 pacientes con persistencia de

lesión de nervio radial, solo a 3 pacientes se les solicitó electromiografía y solo a 2 pacientes se envió a rehabilitación. (tabla 6).

Tabla 5. Datos de la lesión de Nervio Radial

PACIENTES		n= 31	
Lesión NR prequirúrgica		Tipo funcional de lesión prequirúrgica	
Sí	n= 4 (13%)	Sensitiva	n= 2 (7%)
No	n= 27 (87%)	Motora	n= 1 (3%)
		Mixta	n= 1 (3%)
		Sin lesión	n= 27 (87%)
Lesión NR postquirúrgica		Tipo funcional de lesión prequirúrgica	
Sí	n= 11 (35%)	Sensitiva	n= 2 (6%)
No	n= 20 (65%)	Motora	n= 3 (10%)
		Mixta	n= 6 (19%)
		Sin lesión	n= 20 (65%)
Tipo de lesión por cronología			
Primaria	n= 4 (12%)		
Secundaria	n= 7 (23%)		
Sin lesión	n= 20 (65%)		

De los 8 pacientes que presentaron persistencia de lesión de nervio radial al mes de seguimiento, solo 1 paciente con lesión secundaria de nervio radial refirió presentar remisión de los síntomas; 1 presentó empeoramiento y el resto persistió a los dos meses de seguimiento. Otra complicación reportada en la consulta a los dos meses de seguimiento fue 1 paciente con no unión de trazo de fractura y 2 pacientes más a los que se les colocó clavo centro medular refirieron homalgia con limitación de arcos de movimiento. De los 31 pacientes, 14 pacientes (37.8) tuvo grado IV de consolidación de la fractura, 10 pacientes grado III, 3 pacientes grado II y 2 pacientes grado I a los dos meses de seguimiento. 1 paciente no acudió a consulta y 1 paciente se le había otorgado alta definitiva el mes previo. De los 7 pacientes con persistencia de lesión de nervio radial a los 2 meses

de seguimiento, solo a 1 paciente se le solicitó electromiografía y de los 3 pacientes a los que se le solicitó en el primer mes, solo se obtuvo el reporte de 1 paciente en la nota siendo axonotmesis. A los mismos 2 pacientes que se enviaron a rehabilitación en el primer mes, se les volvió a enviar en el segundo mes de seguimiento. (Tabla 7).

Tabla 6. Seguimiento y evolución primer mes

PACIENTES		n= 30	
Persistencia de clínica lesión NR		Tipo funcional de lesión	
Sí	n= 8 (27%)	Sensitiva	n= 2 (7%)
No	n= 3 (10%)	Motora	n= 2 (7%)
No aplica	n= 19 (63%)	Mixta	n= 4 (13%)
		Sin lesión	n= 22 (73%)
Grado de consolidación		Solicitud de EMG	
Grado I	n= 3 (10%)	Sí	n= 3 (10%)
Grado II	n= 11 (37%)	No	n= 7 (23%)
Grado III	n= 16 (53%)	No aplica	n= 20 (67%)
Otra complicación postquirúrgica		Envío a rehabilitación	
Homalgia/pinzamiento subacromial	n= 3 (10%)	Sí	n= 2 (7%)
Infección herida	n= 1 (3%)	No	n= 6 (20%)
Hipotrofia muscular	n= 1 (3%)	No aplica	n= 22 (73%)
Ninguna	n= 25 (84%)		

De los 7 pacientes que presentaron persistencia de lesión de nervio radial a los dos meses de seguimiento, solo 1 paciente con lesión secundaria de nervio radial refirió presentar remisión de los síntomas y el resto persistió a los tres meses de seguimiento. Otra complicación reportada en la consulta a los tres meses de seguimiento retardo de consolidación en 3 pacientes, 2 de ellos con lesión de nervio radial secundaria, el otro sin lesión reportada. De los 31 pacientes, 11 ya no acudieron a la tercera consulta postquirúrgica debido a que se les otorgó su alta posterior al segundo mes de seguimiento sin complicaciones y con consolidación completa. A 3 pacientes se

les pierde el seguimiento porque no acuden a consulta después del segundo mes y 1 paciente no acude a consulta del tercer mes postquirúrgico. 7 pacientes tuvieron grado IV de consolidación de la fractura, 5 pacientes grado III, 3 pacientes grado II y 1 paciente grado I a los tres meses de seguimiento. De los 6 pacientes con persistencia de lesión de nervio radial a los tres meses de seguimiento, solo a 1 paciente se le solicitó electromiografía al tercer mes y de los pacientes a los que se les había solicitado previamente, a 2 pacientes con lesión secundaria se reportó axonotmesis y a 1 paciente igualmente con lesión secundaria se reportó neuropraxia. De los 2 pacientes a los que se había enviado a rehabilitación el segundo mes, solo 1 con lesión secundaria reportada presentó mejoría y remisión de los síntomas, motivo por el cual así mismo se dio de alta. El segundo paciente enviado a rehabilitación el segundo mes, no presentó mejoría con la misma, motivo por el que continuó terapia física. A 2 pacientes más se les envió a rehabilitación a partir del tercer mes de seguimiento. (Tabla 8).

Tabla 7. Seguimiento y evolución segundo mes

PACIENTES		n= 29	
Persistencia de clínica lesión NR		Tipo funcional de lesión	
Sí	n= 7 (24%)	Sensitiva	n= 2 (7%)
No	n= 4 (14%)	Mixta	n= 5 (17%)
No aplica	n= 18 (62%)	Sin lesión	n= 22 (76%)
Grado de consolidación		Solicitud de EMG	
Grado I	n= 2 (7%)	Sí	n= 1 (3%)
Grado II	n= 3 (10%)	No	n= 6 (21%)
Grado III	n= 10 (35%)	No aplica	n= 22 (76%)
Grado IV	n= 14 (48%)		
Otra complicación postquirúrgica		Envío a rehabilitación	
Homalgia/pinzamiento subacromial	n= 2 (7%)	Sí	n= 2 (7%)
Hipotrofia muscular	n= 1 (3%)	No	n= 6 (21%)
No unión	n= 1 (3%)	No aplica	n= 21 (72%)
Ninguna	n= 25 (87%)		

Tabla 8. Seguimiento y evolución tercer mes

PACIENTES		n= 16	
Persistencia de clínica lesión NR		Tipo funcional de lesión	
Sí	n= 6 (37.5%)	Mixta	n= 6 (37.5%)
No	n= 4 (25%)	Sin lesión	n= 10 (62.5%)
No aplica	n= 6 (37.5%)		
Grado de consolidación		Solicitud de EMG	
Grado I	n= 1 (6%)	Sí	n= 1 (6%)
Grado II	n= 3 (19%)	No	n= 5 (31%)
Grado III	n= 5 (31%)	No aplica	n= 10 (63%)
Grado IV	n= 7 (44%)		
Otra complicación postquirúrgica		Envío a rehabilitación	
Homalgia/pinzamiento subacromial	n= 3 (19%)	Sí	n= 3 (19%)
Hipotrofia muscular	n= 1 (6%)	No	n= 3 (19%)
No unión	n= 1 (6%)	No aplica	n= 10 (62%)
Retardo consolidación	n= 4 (25%)		
Axonotmesis nervio mediano	n= 1 (6%)	Resultado EMG	
Ninguna	n= 6 (38%)	Neuropraxia	n= 1 (6%)
		Axonotmesis	n= 3 (19%)
		No aplica	n= 12 (75%)

A los seis meses de seguimiento, a 7 pacientes más se les otorgó alta con la fractura consolidada y sin complicaciones del nervio radial, quedando solo 10 pacientes del total para revisión al sexto mes de seguimiento. De los 6 pacientes con persistencia de lesión de nervio radial a los 3 meses, 2 pacientes presentaron mejoría y remisión de los síntomas con la rehabilitación, 1 paciente presentó mejoría y remisión de manera espontánea. Los 3 reportados con lesión secundaria de nervio radial. El resto presentó persistencia de los síntomas, dos de ellos con lesión primaria (desde el momento del trauma) y uno con lesión secundaria. Dentro de las complicaciones reportadas, 4 pacientes presentaron pseudoartrosis, dos de ellos con lesión de nervio radial

reportada (1 primaria y 1 secundaria), 1 sin lesión de nervio radial reportada en ningún momento de la evolución y 1 paciente con lesión secundaria reportada al inicio pero que presentó remisión espontánea posterior a los tres meses de seguimiento. Sólo 1 paciente persistió con homalgia y limitación de arcos de movimiento desde el primer mes postquirúrgico al que se le propuso reintervención quirúrgica para retiro de clavo centromedular y el mismo paciente reportado con no unión de trazo de fractura desde el segundo mes de seguimiento persistió además de la lesión de nervio radial primaria reportada desde el momento del trauma. Al resto de los pacientes (4) que no presentó complicaciones, se les otorgó su alta con consolidación completa. (Tabla 9).

Tabla 9. Seguimiento y evolución sexto mes

PACIENTES		n= 10	
Persistencia de clínica lesión NR		Tipo funcional de lesión	
Sí	n= 3 (30%)	Sensitiva	n= 1 (10%)
No	n= 3 (30%)	Mixta	n= 2 (20%)
No aplica	n= 4 (40%)	Sin lesión	n= 7 (70%)
Grado de consolidación		Otra complicación postquirúrgica	
Grado I	n= 3 (30%)	Homalgia/pinzamiento	
Grado III	n= 1 (10%)	subacromial	n= 1 (10%)
Grado IV	n= 6 (60%)	No unión	n= 1 (10%)
		Pseudoartrosis	n= 4 (40%)
		Artrosis codo	n= 1 (10%)
		Ninguna	n= 3 (30%)

De los 11 pacientes que presentaron lesión del nervio radial, solo 4 pacientes recibieron fisioterapia en algún momento de su seguimiento, de 1 paciente se desconoce. Un paciente con lesión secundaria recibió 5 sesiones de fisioterapia consistente en fortalecimiento muscular presentando mejoría y remisión de los síntomas, así como recuperación a los 6 meses. 2 pacientes recibieron un total de 10 sesiones de fisioterapia, ambos consistentes en electroestimulación, uno de ellos reportado con lesión secundaria de nervio radial, presentó mejoría, remisión y recuperación completa posterior a la rehabilitación a los 5 meses de seguimiento y el otro

paciente, reportado con lesión primaria de nervio radial, presentó mejoría parcial a los seis meses de seguimiento a pesar de la fisioterapia. Otro paciente recibió 20 sesiones de fisioterapia consistente en fortalecimiento muscular, refiriendo mejoría parcial a los 6 meses de seguimiento. De los 11 pacientes con reporte de lesión de nervio radial, 8 pacientes presentaron mejoría completa y 3 mejoría parcial a los 6 meses de seguimiento. (Tabla 10).

De los 31 pacientes, 11 (35%) presentaron lesión de nervio radial en algún momento de la historia natural de la enfermedad; 7 (63.6%) fueron secundarias y 4 (36.3%) primarias. 2 pacientes con lesión primaria y 1 paciente con lesión secundaria recuperaron espontáneamente antes del mes de seguimiento. 1 paciente con lesión secundaria recuperó de manera espontánea antes de los 2 meses de seguimiento. 1 paciente recuperó de manera espontánea antes de los 3 meses de seguimiento y 1 pacientes recuperó de manera espontánea antes de los 6 meses de seguimiento; todos ellos sin necesidad de rehabilitación, con un total de 6 pacientes que recuperaron de manera espontánea. 2 pacientes recuperaron completamente antes de los 6 meses de seguimiento con rehabilitación. 1 paciente con lesión primaria tuvo mejoría parcial con rehabilitación persistiendo únicamente sintomatología sensitiva. 1 paciente con lesión primaria por HPAF no recuperó a pesar de la rehabilitación y 1 paciente con lesión secundaria no recuperó, sin embargo, por presentar pseudoartrosis, no se pudo otorgar rehabilitación. (tabla 11). Estos últimos 3 pacientes requerían exploración quirúrgica tardía de nervio radial a los 6 u 8 meses de evolución, sin embargo, no se realizó. Actualmente los 2 últimos con lesión mixta que no recuperaron son candidatos a tratamiento quirúrgico definitivo para la mano caída consistente en transferencia tendinosa para otorgar funcionalidad a la extremidad.

De igual manera, los 4 pacientes que se complicaron con pseudoartrosis requirieron o requerirán reintervención quirúrgica para la solución de la misma, con riesgo de lesión secundaria de nervio radial. De los 4 pacientes con pseudoartrosis, 1 de ellos se reintervino 9 meses posterior a la primera intervención reportándose en el récord quirúrgico identificación de nervio radial, así como lesión transquirúrgica; el paciente continua en seguimiento actualmente. Los otros 3 pacientes con pseudoartrosis se encuentran actualmente en protocolo prequirúrgico para reintervención, 2 con persistencia de lesión de nervio radial por lo que aparte de la osteosíntesis definitiva, requerirán exploración quirúrgica de NR tardía. Otro paciente presentó lesión secundaria en la primera intervención sin embargo recuperó antes de los 6 meses de evolución.

Tabla 10. Datos de la rehabilitación por la lesión de nervio radial

PACIENTES		n= 31
# sesiones recibidas		
5	n= 1 (3%)	
10	n= 2 (7%)	
20	n= 1 (3%)	
Ninguna	n= 27 (87%)	
Tipo de fisioterapia		
Fortalecimiento muscular	n= 2 (6.5%)	
Electroestimulación	n= 2 (6.5%)	
Ninguna	n= 27 (87%)	
Mejoría con la rehabilitación		
Sí	n= 3 (10%)	
No	n= 1 (3%)	
No aplica	n= 27 (87%)	

Tabla 11. Recuperación de NR a los 6 meses

PACIENTES		n= 11
Tipo de recuperación		
Parcial	n= 1 (9%)	
Completa	n= 8 (73%)	
Ninguna	n= 2 (18%)	

12. DISCUSIÓN.

La literatura existente muestra que las lesiones del nervio radial pueden ocurrir en el contexto de fracturas diafisarias de húmero hasta en un 22% (4), particularmente en aquellas ubicadas en regiones específicas del hueso. Factores como el mecanismo de trauma, el tipo de fractura, el grado de desplazamiento, la presencia de lesiones conminutas y la edad del paciente se han identificado como posibles contribuyentes al desarrollo de estas lesiones. Además, se ha sugerido que la elección del tratamiento y la técnica quirúrgica también pueden influir en el riesgo de lesión de nervio radial conduciendo a una discapacidad severa debida al papel de este para la funcionalidad de la mano.

La incidencia de pacientes con lesión de nervio radial asociada a fracturas de húmero diafisario en nuestro estudio fue del 35.4% (11 pacientes de 31), de los cuales, 8 (72.7%) presentaron recuperación completa a los 6 meses de la lesión, porcentaje cercano a nuestra hipótesis. El porcentaje entre hombres y mujeres fue muy parejo con un total de 6 (54.5%) y 5 pacientes (45.5%) respectivamente, confirmando con otros estudios el sexo masculino como predominante en este tipo de lesiones, aunque la diferencia fue de un paciente en nuestro estudio. La media de edad fue de 42 años, tanto para fracturas de húmero diafisario como para los que presentaron lesión del nervio radial asociada, coincidente con la literatura consultada, de los cuales la mayoría era trabajador administrativo y operador de maquinaria y transporte. No se observó alguna comorbilidad que se asociara específicamente a la lesión, ya que solo el 27% padecía diabetes mellitus tipo 2 y 9% hipertensión arterial, resultados clínicamente no significativos. El resultado fue similar para las toxicomanías reportándose solo el 9% con tabaquismo y alcoholismo positivo, por lo que nos los consideramos factores de riesgo para la lesión.

Del total de nuestra muestra, la presentación de fractura más frecuente fue el trazo con tercer fragmento, así como la más asociada a lesión de nervio radial en un 36.3% seguido del trazo oblicuo en un 27.2%, en contraste con Shao y Ostermann (5,8) que encontraron que los trazos más asociados a lesión nerviosa fueron el transversal y el espiroideo a nivel del tercio medio y distal (4,5). No se asoció ningún trazo de fractura en específico para la lesión primaria. La localización del trazo de fractura más asociada a lesión de nervio radial coincide con la literatura mundial siendo la más frecuente el tercio medio en un 90.9%; a pesar de que la lesión de Holstein Lewis está bien descrita en la literatura como la lesión nerviosa por fractura en tercio distal como causa más frecuente de lesión primaria (15) y de que Streufert (7) en su estudio encontró que la localización

más frecuente a lesión fue el tercio distal, esta no se presentó en ninguno de nuestros pacientes con lesión primaria. De nuestros 4 pacientes con lesión primaria, 3 (75%) de ellos tuvieron fractura expuesta por lo que podemos considerarlo como un factor de riesgo para este tipo de lesión. Tal cual lo mencionan casi todos los autores en sus estudios, como Karin y Ostermann (4,8), sugiriéndola así mismo como indicación absoluta para la exploración temprana del nervio radial.

Nuestros resultados coinciden con la mayoría de la literatura en los cuales se encontró que el mecanismo de trauma mayormente asociado a lesión de nervio radial en las fracturas de húmero diafisario es el accidente vehicular, a pesar de que el mecanismo más frecuente relacionado con fractura de húmero diafisario en el total de nuestros pacientes fue la caída de altura con brazo en extensión o contusión directa sobre el brazo. Sin embargo, la lesión primaria del nervio se asoció a mecanismos de alta energía como accidentes vehiculares y heridas por arma de fuego principalmente, así como lo mencionan Schwab y Claessen en sus estudios (2)

Del total de lesiones, la secundaria o iatrogénica, asociada a la osteosíntesis predominó con un 64%; por otro lado, en estudios como los realizados por Faleiros et al. (1) y Schwab (2) encontraron resultados opuestos, siendo más frecuente la lesión primaria asociada más al mecanismo de trauma que por la osteosíntesis. De acuerdo con Ostermann (8), tanto la RAFI con placas de compresión dinámica como el clavo intramedular se consideran procedimientos seguros y fiables. En un estudio prospectivo, Chapman et al. (8) no pudieron encontrar diferencias estadísticas significativas entre las dos opciones de tratamiento, lo que demuestra que ambas son iguales en términos de curación de fracturas, así como para la recuperación nerviosa en pacientes con parálisis primaria del nervio radial entre los pacientes tratados con RAFI (85%) o clavos intramedulares sin fresar (93%). Sin embargo, en nuestro estudio a los pacientes a los que se les colocó clavo centromedular mediante abordaje cerrado, ninguno presentó lesión de nervio radial. A todos los pacientes con lesión secundaria de nervio radial se les colocó placa DCP como implante mediante abordaje posterior-transmuscular en un 28.5% y respetando tríceps en un 43%; el abordaje lateral se realizó en un 28.5% por lo que deducimos que el abordaje posterior es el preferido por nuestros cirujanos, sin embargo el que tiene mayor riesgo de lesionar el nervio radial a pesar de su visualización directa, tal como se planteó en la hipótesis, convirtiéndolo en factor de riesgo para la lesión secundaria aunado a la placa DCP como el implante presente en el 91% del total de nuestros pacientes con lesión nerviosa a los que se les colocó. Aunque en un estudio realizado por Streufert et al. (7), se encontró de igual manera que el abordaje abierto posterior

con preservación del tríceps para la colocación de la placa fue el de mayor riesgo de lesión del nervio radial. Sin embargo, al igual que Woo-Yong en su estudio (19), consideramos que estas conclusiones no se pueden considerar como determinantes a nivel global debido a que los resultados se asocian significativamente con la habilidad y experiencia del cirujano, considerando que, en nuestro estudio, las cirugías se realizaron en colaboración entre residentes o entre médicos de base con el residente de mayor jerarquía. Solamente 1 cirugía de un paciente con lesión secundaria se realizó por el médico de base.

Así mismo, llama la atención que, de los 11 pacientes con lesión, solo se reportó la identificación del nervio en el récord quirúrgico en 8 pacientes. De los 4 pacientes con lesión primaria de nervio radial, solo en 2 pacientes se reportaron las condiciones del nervio previo a la colocación de implante definitivo en el cual uno se reportó sin lesión y otro contundido. En un paciente con lesión bilateral de nervio radial y fractura de húmero izquierdo secundaria a arma de fuego, al cual se le otorgó manejo definitivo con fijadores externos, no se le realizó exploración del nervio de ningún brazo. De las lesiones secundarias, se identificó el nervio en 6 pacientes de 7, de los cuales, solo en 1 paciente se reportó la lesión transquirúrgica del nervio por electrocauterio; en el resto (4 pacientes) se reportó el nervio contundido previo a la colocación de material de osteosíntesis aún con la ausencia de datos clínicos previo al tratamiento quirúrgico inmediato, por lo que es incongruente. Sin embargo, de acuerdo con Ostermann (8), en el caso de un traumatismo de baja energía, la parálisis del nervio radial a menudo es causada por una simple contusión o estiramiento del nervio, encontrándose el nervio generalmente macroscópicamente intacto por lo que probablemente esta haya sido la causa principal por las que se reportó en varios casos de lesión nerviosa como íntegro. Tampoco se reportó la situación del nervio con los orificios de la placa, para en caso de requerir alguna exploración nerviosa, esto facilite su localización durante la exploración. Por lo que deducimos que no se está llevando a cabo una adecuada exploración y evaluación del nervio radial previo y posterior a la colocación del implante por parte del cirujano, por lo cual, no podemos concluir con exactitud cuál es la lesión del nervio más frecuentemente presentada tanto en las lesiones primarias como secundarias. De acuerdo con Schwab et al. (2), existen varios riesgos y razones para una parálisis radial secundaria durante la fijación de una fractura: incluso una ligera tensión en el nervio durante la exploración puede causar neuropraxia. Otra posible fuente de lesiones transquirúrgicas es la posición del paciente antes y durante la cirugía, el movimiento excesivo o brusco del brazo con el paciente anestesiado o las lesiones por tracción al momento de las maniobras de reducción y los dispositivos de retracción especiales,

como los retractores de Hohmann, son peligrosos y de acuerdo con Schwab, debe evitarse su uso. Por lo que podemos agregar a la conclusión, que tal vez todos estos factores tampoco se están tomando en cuenta en el récord por tratarse de situaciones extras al procedimiento quirúrgico como tal, por lo que la omisión de esa información importante pueda modificar el sesgo de nuestros resultados.

En cuanto a la evolución, autores como Karin y Rocchi (4,16) sugieren que, si se opta por la observación en los pacientes con lesión nerviosa, muchos consideran que de 2 a 6 meses es un período de tiempo adecuado para un manejo expectante, basado en la tasa aceptada de regeneración nerviosa de 1 mm/día y la alta probabilidad de recuperación espontánea en este lapso. Sin embargo, autores como Shao y Lulan (5,6) encontraron un tiempo promedio de recuperación espontánea de 7,3 semanas. En efecto, en nuestro estudio, el 72.7% recuperó de manera espontánea la funcionalidad del nervio antes de los 6 meses, de los cuales el 27.2% fue durante las primeras 4 semanas postquirúrgicas y aunque existe controversia entre distintos autores en la literatura mundial acerca del momento ideal de manejo expectante y cuándo intervenir, de acuerdo a nuestros resultados coincidimos con la mayoría de que 6 meses sea el tiempo límite para intervenir quirúrgicamente para una exploración de nervio radial.

Del total de pacientes con lesión de nervio radial, solo a 4 pacientes se les solicitó electromiografía de los cuales a 3 fue a partir del primer mes postquirúrgico reportándose como la más frecuente la axonotmesis en dos pacientes y neuropraxia en uno. En el otro paciente se le solicitó electromiografía hasta el tercer mes del trauma en el que se reportó neurotmesis. De acuerdo con Schwab y colaboradores, se puede realizar un estudio electrodiagnóstico hasta los 2 o 3 meses si no se ha observado recuperación, aunque algunos autores lo consideran tan pronto como a las 7 semanas. En cuanto a los resultados del reporte electromiográfico y de acuerdo a la clasificación de Seddon (6), la cirugía es recomendable en aquellos con reporte de axonotmesis y neurotmesis por la ausente probabilidad de recuperación completa de manera espontánea en estos pacientes, aunque el estudio realizado por Karin lesiones, menciona que generalmente los pacientes que presentan axonotmesis tiene una alta tasa de resolución espontánea, según se informa entre 60% y 92% (4). Por otro lado, otros autores como Bodner, Shao y Lulan (5,6), no consideran determinante la electromiografía y sugieren una ecografía, la cual puede utilizarse para rastrear el nervio radial a través de la zona de la lesión; ésta se sugiere especialmente en pacientes con lesión secundaria de nervio radial independientemente del implante utilizado ya que puede mostrar

atrapamiento nervioso ya sea entre el implante o el trazo de fractura y con esta evidencia, tomar la decisión de intervenir de manera temprana, pues en estos casos, la posibilidad de recuperación espontánea se vuelve prácticamente nula sobre todo si no hay evidencia de mejoría a los 7 meses. También, debido al tejido cicatricial, una cirugía de revisión con un máximo de 10 a 14 días después de la cirugía inicial parece ser más fácil que 3 a 4 meses después, como proponen otros autores con una tasa de recuperación total del 75% en la parálisis del nervio secundario (2).

En nuestro estudio, encontramos que no existe un protocolo bien definido para el seguimiento de estas lesiones ya que, aunque a los que se les solicitó electromiografía se les realizó dentro de las primeras 12 semanas postquirúrgicas como indican la mayoría de los protocolos de la literatura universal, en el 63.6% de los pacientes lesionados no se realizó electromiografía en ningún momento de la evolución, por lo que no podemos determinar con exactitud la eficacia real de esta herramienta y mucho menos de la ecografía ya que ni siquiera se tiene contemplada como parte del algoritmo en nuestra unidad.

Resultados similares obtuvimos con la rehabilitación ya que solo 4 pacientes recibieron algún tipo de terapia física entre las que predominaron el fortalecimiento muscular y la electroestimulación, de los cuales el 50% presentó mejoría completa de la función del nervio, el 25% mejoría parcial con persistencia de sintomatología sensitiva y 25% no presentó mejoría, este último caso con reporte de neurotmesis en el estudio electromiográfico. El objetivo de la terapia física según Lulan (6), es mantener el movimiento pasivo de varias articulaciones y limitar el riesgo de adherencias. La electroestimulación también se puede utilizar para mantener el trofismo muscular. Solo se puede realizar en combinación con seguimiento clínico y electromiografía para buscar signos de posible recuperación espontánea. Solo uno de nuestros pacientes que recibió rehabilitación tuvo reporte de axonotmesis por electromiografía el cual refirió presentar mejoría con la fisioterapia con recuperación completa de la función del nervio; comparándolo con el otro paciente con reporte de axonotmesis al que no se le pudo otorgar rehabilitación por otra complicación (pseudoartrosis) y por lo tanto persistió con la lesión secundaria del nervio posterior a los 6 meses de seguimiento, podemos deducir que, así como menciona Seddon la posibilidad de mejoría parcial del nervio por sí solo en la axonotmesis, el papel de la rehabilitación en este tipo de lesiones sí tenga mayor peso para aumentar la posibilidad de recuperación completa como se presentó en nuestro paciente. Con estos resultados, damos lugar a la interrogatoria de si ese 50% de remisión que obtuvimos fue gracias a la rehabilitación o a la recuperación fisiológica propia del nervio, por lo que del mismo

modo que en la variable anterior, concluimos que por falta de un protocolo fijo en nuestra institución nuestros resultados no son clínicamente significativos y por lo tanto no concluyentes.

Como dato anexo, del total de nuestra muestra, el 13% de nuestros pacientes tuvo pseudoartrosis como complicación extra al objetivo de nuestro estudio, a todos ellos se les colocó placa DCP y tres de ellos presentaron lesión del nervio radial en algún momento de su evolución, persistiendo solo una paciente posterior a los 6 meses. Cabe mencionar que aunque la evaluación del riesgo de desarrollar pseudoartrosis no era nuestro objetivo, contemplamos importante esta variable ya que la reintervención de estos pacientes requerirá un abordaje abierto con retiro de placa y recolocación de nuevo material de osteosíntesis con su consecuente probabilidad de lesión iatrogénica del nervio como complicación quirúrgica nuevamente y en el caso de que el paciente persista con la lesión al momento de la cirugía para el tratamiento de la pseudoartrosis, le será necesaria y obligada la exploración nerviosa.

Finalmente para decidir si explorar quirúrgicamente o no así como el tiempo adecuado para hacerlo, de acuerdo a Karin et al., si no se demuestran signos de recuperación del nervio mediante evaluaciones clínicas o electrodiagnósticas a los 6 meses, se justifica la exploración quirúrgica del nervio radial ya que la recuperación espontánea es poco probable si no hay evidencia de mejoría a los 7 meses (4), específicamente en las fracturas cerradas, abordajes cerrados o lesiones primarias, ya que para las lesiones secundarias, la mayoría de los autores coinciden en que lo más indicado es la exploración temprana como se mencionó anteriormente. De los tres pacientes que persistieron con la lesión nerviosa a los 6 meses de evolución, todos requerían exploración nerviosa en ese momento, sin embargo, no se realizó por falta de recurso humano capacitado en ese momento.

A los dos pacientes a los que se reintervino por pseudoartrosis 8-10 meses después de la primera cirugía, uno presentó clínica de lesión de nervio radial inmediatamente posterior al procedimiento por lo que se infiere que hubo nuevamente una lesión iatrogénica y la otra paciente que persistía con lesión al momento de la reintervención, no se le realizó exploración del nervio a pesar de que el abordaje y el implante colocado lo permitían y ameritaba, lo que demuestra que la pseudoartrosis es una variable indirecta pero importante para la lesión del nervio radial y la toma de decisiones diagnóstico terapéuticas.

Es esencial reconocer las limitaciones de nuestro estudio, como el tamaño de la muestra, una población de pacientes no homogénea y la naturaleza retrospectiva, utilizando datos recopilados

por múltiples examinadores durante un periodo corto de tiempo. La modalidad de tratamiento elegida dependió en gran medida del tipo de fractura y la toma de decisiones no protocolizada durante el seguimiento de los pacientes con lesión de nervio radial consideramos no fue la más adecuada, lo que representa un sesgo de selección y no es razonable realizar análisis estadísticos adicionales con validez científica. Estos aspectos podrían influir en la generalización de nuestros resultados.

Otra limitación fue que no se pudo evaluar qué tipo de tratamiento quirúrgico para la lesión nerviosa es el de mejores resultados ni se pudo determinar el tiempo más adecuado para decidir la exploración quirúrgica o si la exploración temprana es superior a la tardía como se discute en los artículos en los que nos basamos como referencia. Se necesitan más estudios para investigar posibles factores de influencia más allá de lo que se ha investigado previamente en la literatura y en nuestro estudio; sin embargo, es fundamental tener en cuenta que los resultados de este estudio podrían tener implicaciones significativas para la práctica clínica sobre todo en nuestro hospital, ya que podrían ayudar a identificar factores de riesgo específicos que deberían considerarse al abordar fracturas diafisarias de húmero para prevenir o minimizar las lesiones de nervio radial, así como en la toma de decisiones para el seguimiento y el tratamiento de los pacientes con lesión de nervio radial y así brindarles un mejor pronóstico funcional.

13. CONCLUSIONES.

El perfil de los pacientes con fractura diafisaria del húmero, en esta muestra particular, estuvo compuesto principalmente por hombres adultos. La lesión asociada del nervio radial estuvo presente en menos del 50%, siendo predominante la lesión secundaria, con una media de edad de 43 años.

Los factores de riesgo asociados a la lesión primaria en nuestro estudio fueron: sexo masculino con mecanismo de trauma de alto impacto principalmente como accidentes vehiculares y heridas por arma de fuego, así como la exposición de la fractura, específicamente los grados II y III de Gustilo y Anderson y la localización de fractura en tercio medio. La probabilidad de recuperación espontánea de la lesión nerviosa es del 50% y el otro 50% requerirá exploración quirúrgica tardía con su consecuente tratamiento definitivo para la preservación de la función de la mano. La media de edad fue de 36 años, coincidente con el hecho de que el mecanismo de trauma de estas lesiones se presenta con mayor frecuencia en personas jóvenes.

Los factores de riesgo asociados a la lesión secundaria en nuestro estudio fueron: sexo femenino, localización de la fractura en el tercio medio; la reducción abierta y la fijación interna especialmente con placa aumenta potencialmente el riesgo de daño iatrogénico al nervio radial, así como de pseudoartrosis el cual también lo consideramos factor de riesgo importante y el abordaje posterior en cualquiera de sus modalidades. Es más probable la lesión secundaria si el residente realiza la mayor parte de la cirugía a que si la realiza el adscrito hasta en un 60%. La probabilidad de recuperación espontánea de la lesión nerviosa es del 86% a los 6 meses de acuerdo con nuestros resultados, ya que la contusión del nervio fue la lesión más reportada como hallazgo quirúrgico, considerada por los autores como una lesión leve. La axonotmesis fue la lesión reportada con mayor frecuencia y la rehabilitación parece tener un papel importante para la recuperación en estos pacientes. La media de edad fue de 46 años, con una diferencia de 10 años con respecto a la lesión primaria, lo que nos lleva a pensar que, entre mayor edad, más desafiante se vuelve la reducción abierta y la fijación interna con placa por las condiciones de los tejidos lo que vuelve más susceptible de lesionar el nervio.

Otro factor de riesgo que agregamos a nuestra conclusión, como se discutió anteriormente, es la falta de un protocolo fijo para el seguimiento de estos pacientes. Consideramos importante

establecer un algoritmo para que la toma de decisiones durante el seguimiento de los pacientes con lesión de nervio radial tanto primaria como secundaria, sea regularizada y estandarizada, así como contar con personal capacitado para el tratamiento de las mismas; puesto que deterioro en la vida cotidiana, así como la tensión psicológica para los pacientes que sufren parálisis del nervio radial, son graves y deben evitarse en la medida de lo posible y ofrecer un mejor pronóstico considerando también que la mayoría se encuentran en edad productiva y un mal manejo puede dar lugar a diversos problemas socio-económicos y altos costos institucionales. Con nuestro estudio, proporcionamos una base sólida para futuras investigaciones que podrían profundizar en aspectos específicos de los factores de riesgo identificados. Además, nuestras observaciones equiparan conclusiones extraídas de estudios anteriores y este conocimiento puede guiar prácticas clínicas más efectivas y fomentar investigaciones adicionales que enriquezcan nuestra comprensión de este tema complejo y multifacético.

14. BIBLIOGRAFÍA.

1. Faleiros Macêdo Ricci FP, Inácio Barbosa R, Meirelles Carril Elui V, Henrique Barbieri C, Nilton Mazzer, Registro Fonseca MC. Radial nerve injury associated with humeral shaft fracture: a retrospective study. *Acta Ortop Bras.* 2015; 23 (1): 19-21.
2. Schwab TR, Stillhard PF, Schibli S, Furrer M, Sommer C. Radial nerve palsy in humeral shaft fractures with internal. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 44(2):235-243. 2017.
3. Chang G, Ilyas AM. Radial Nerve Palsy After Humeral Shaft Fractures: The Case for Early Exploration and a New Classification to Guide Treatment and Prognosis. *Hand Clin.* 34(1):105-112. 2018.
4. Ljungquist KL, Martineau P, Allan C. Radial nerve injuries. *J Hand Surg Am.* r Vol. 40, January 2015.
5. Shao YC, Harwood P, Grotz W, Limb D, Giannoudis PV. Radial nerve palsy associated with fractures. *The journal of bone and joint surgery.* Vol. 87-b, No. 12, December 2005.
6. Laulan J. High radial nerve palsy. *Hand Surgery and Rehabilitation HANSUR-1005;* No. of Pages 12. 2018.
7. Streufert BD, Eaford I, Sellers TR, Christensen JT, Maxson B, Infante A, Shah A, Watson DT, Sanders R, Mir HR. Iatrogenic Nerve Palsy Occurs with Anterior and Posterior Approaches for Humeral Shaft Fixation. *Journal of Orthopaedic Trauma Publish Ahead of Print.* Wolters Kluwer Health, Inc. 2019.
8. Ostermann RC, Lang NW, Joestl J, Pauzenberger L, Tiefenboeck TM, Platzer P. Fractures of the Humeral Shaft with Primary Radial Nerve Palsy: Do Injury Mechanism, Fracture Type, or Treatment Influence Nerve Recovery? *Clin Med.* 2019 Nov 14;8(11):1969.
9. Yörükoğlu AC, Demirkan AF, Büker N, Akman A, Nusret Ok. Humeral shaft fractures and radial nerve palsy: early exploration findings. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi.* 2016;27(1):41-5.
10. Hendrickx-Laurent AM, Hilgersom NFJ, Hassanin Alkaduhimi, Doornberg JN, Van den Bekerom MPJ. Radial nerve palsy associated with closed humeral shaft fractures: a systematic review of 1758 patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021 Apr;141(4):561-568.
11. Zhao Y, Wang J, Yao W, Cai Q, Wang Y, Yuan W, Gao S. Interventions for humeral shaft fractures: mixed treatment comparisons of clinical trials. *Osteoporos Int.* 2017 Nov;28(11):3229-3237.
12. Da Silva T, Rummel F, Knop C, Merkle T. Comparing iatrogenic radial nerve lesions in humeral shaft fractures treated with helical or straight PHILOS plates: a 10-year retrospective cohort study of 62 cases. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2020 Dec;140(12):1931-1937.
13. N. Nachev, V. Bariatinskya, S. Sulimovic, C. Fontainea, C. Chantelot. Predictors of radial nerve palsy recovery in humeral shaft fractures: A retrospective review of 17 patients. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* Volume 103, Issue 2, April 2017, Pages 177-182.
14. Murat Y, Özal Ö, Ömer A, Sadık E. Atypical injury of radial nerve after humeral shaft fracture. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi.* 2017 Aug;28(2):132-6.

15. 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*. Nov-Dec 2008;22(10):693-7.
16. Rocchi M, Tarallo L, Mugnai R, Adani R. Humerus shaft fracture complicated by radial nerve palsy: Is surgical exploration necessary? *Musculoskelet Surg*. 2016 Dec;100(Suppl 1):53-60.
17. Kurup H, Hossain M, J Glynne Andrew. Dynamic compression plating versus locked intramedullary nailing for humeral shaft fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Jun 15;(6):CD005959.
18. Belayneh R, Lott A, Haglin J, Konda S, Leucht P, Egol K. Final outcomes of radial nerve palsy associated with humeral shaft fracture and nonunion. *J Orthop Traumatol*. 2019 Mar 28;20(1):18.
19. Woo-Yong Lee , Hyun-Dae Shin, Kyung-Cheon Kim, Soo-Min Cha, Yoo-Sun Jeon. Relationship between incidence of postoperative radial nerve palsy and surgical experience in the treatment of humeral shaft fractures through a posterior triceps splitting approach: A retrospective study. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2021 Aug;55(4):338-343.
20. UlstrUp A. Secondary radial neuropathy after closed intramedullary nailing of humeral shaft fractures. Results over a 10-year period. *Acta Orthop Belg*. 2021 Sep;87(3):495-500.

15. ANEXOS.

12.1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN

Y POLITICAS DE SALUD

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)

Nombre del estudio:	Incidencia y asociación de factores de riesgo para el desarrollo de lesión de nervio radial en pacientes con fractura diafisaria de humero en la UMAE HTYO Puebla.
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	UMAE HTYO CMN MAC, Puebla, Puebla a _____ de 2021
Número de registro institucional:	R-2021-2105-
Justificación y objetivo del estudio:	Este estudio servirá para identificar la lesión del nervio radial a nivel del brazo, ya que se se asocia a fracturas a nivel medio del humero. Por lo que buscaremos que tan frecuente se presenta en este tipo de fracturas antes y después de la cirugía, para poder identificarlas y tratarlas de manera oportuna.
Procedimientos:	Se le realizará una serie de pruebas clínicas para identificar si tiene o no lesión de nervio radial antes de su cirugía y posterior a la cirugía a las 24 hrs de operado. En caso de identificarse se derivará y tratará con el especialista indicado para su tratamiento y le daremos seguimiento a su caso al mes, 6 meses y al año (12 meses) en la consulta y/o por teléfono.
Posibles riesgos y molestias:	No hay riesgo s a su padecimiento actual, solo la molestia de realizar las pruebas clínicas y de acudir a seguimiento a consulta externa.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Identificar de manera oportuna lesión del nervio radial.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se le informará de manera inmediata sí cursa o no con lesión de nervio radial a su momento de estancia en el hospital, y canalizándose al especialista adecuado para su tratamiento.
Participación o retiro:	Su participación es voluntaria. Usted tiene el derecho de retirarse de este estudio en el momento que lo decida, sin que haya ninguna repercusión en su atención médica.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos y la información serán tratados con suma confidencialidad y privacidad. No se mencionará su nombre en cualquier publicación relacionada al mismo.
Declaración de consentimiento:	
Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:	
<input type="checkbox"/>	No acepto participar en el estudio.
<input type="checkbox"/>	Si acepto participar.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable:

Dr. Jorge Quiroz Williams, Correo: jorge.quirozw@imss.gob.mx. Teléfono: 22 224 3307 Ext. 208

Colaboradores:

Dr. Jorge Alberto Iturbide García, Correo: ortopedia.iturbide@gmail.com. Teléfono: 2223244273

Dra. Anaid González De la Rosa, correo: agr.07@hotmail.com, teléfono 2223236485

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud (CLEI 21058) del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Manuel Ávila Camacho", Diagonal Defensores de la República esquina Avenida 6 Poniente s/n. Col. Amor Puebla, Pue. C. P. 72140. Tel. (22) 224 3307 Ext. 208, Correo: cei21058.htyop@gmail.com

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.
Clave: 2810-009-013

12.2 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

	FOLIO:
	FECHA: _____/_____/_____
NOMBRE:	
NSS:	
SEXO: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	OCUPACION: <input type="checkbox"/> Obrero <input type="checkbox"/> Trabajador de la construcción <input type="checkbox"/> Trabajador administrativo <input type="checkbox"/> Operador maquinaria / transporte <input type="checkbox"/> Profesionista. <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Ama de casa <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Desempleado <input type="checkbox"/> Otro _____

DM: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	HAS: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Otra enfermedad: <input type="checkbox"/> SI _____ <input type="checkbox"/> No	
TABAQUISMO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	ALCOHOLISMO: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	DROGAS: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	TIPO DE DROGA: <input type="checkbox"/> Marihuana <input type="checkbox"/> Cocaína <input type="checkbox"/> Anfetaminas <input type="checkbox"/> Heroína <input type="checkbox"/> Otra _____

LOCALIZACIÓN: <input type="checkbox"/> 1/3 proximal <input type="checkbox"/> 1/3 medio <input type="checkbox"/> 1/3 distal	TIPO DE FRACTURA: <input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> compleja	TIPO DE FRACTURA: <input type="checkbox"/> Expuesta <input type="checkbox"/> Cerrada
TIPO DE TRAZO DE FRACTURA: <input type="checkbox"/> Transversa <input type="checkbox"/> Oblicua <input type="checkbox"/> Espiroidea <input type="checkbox"/> Alas de mariposa <input type="checkbox"/> Multifragmentada <input type="checkbox"/> Segmentaria	CLASIFICACIÓN AO: <input type="checkbox"/> 22 A1 <input type="checkbox"/> 22 B2 <input type="checkbox"/> 22 A2 <input type="checkbox"/> 22 B3 <input type="checkbox"/> 22 A3 <input type="checkbox"/> 22 C1 <input type="checkbox"/> 22 B1 <input type="checkbox"/> 22 C2 <input type="checkbox"/> 22 C3	CLASIFICACIÓN DE FRACTURA EXPUESTA: <input type="checkbox"/> I <input type="checkbox"/> II <input type="checkbox"/> IIIa <input type="checkbox"/> IIIb <input type="checkbox"/> IIIc

ETIOLOGIA DE LA FRACTURA: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Accidente vehicular <input type="checkbox"/> Agresión física <input type="checkbox"/> Actividad deportiva <input type="checkbox"/> Caída de altura >2 mts <input type="checkbox"/> Actividad laboral <input type="checkbox"/> Mecanismo de palanca o sobreesfuerzo físico. 	PRESENCIA DE SIGNOS CLÍNICOS DE PARALISIS DE NERVIOS RADIAL ANTES DE LA CIRUGÍA: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO 	TIPO DE LESION NERVIOSA PREQUIRÚRGICA: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sensitiva <input type="checkbox"/> Motora <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Sin lesión.
--	--	---

IMPLANTE COLOCADO: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Clavo centromedular <input type="checkbox"/> Placa DCP/LDCP <input type="checkbox"/> Fijadores externos <input type="checkbox"/> Placa MIPO 	TIPO ABORDAJE UTILIZADO: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Posterior transmuscular <input type="checkbox"/> Posterior respetando tríceps <input type="checkbox"/> Lateral <input type="checkbox"/> Abordaje cerrado. 	Tiempo de duración de la cirugía: _____ minutos.
SE IDENTIFICA NERVIOS RADIAL EN LA CIRUGÍA: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No aplica (foco cerrado) 	Condiciones transquirúrgicas del nervio radial: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Atrapado en el foco de fractura. <input type="checkbox"/> Contundido. <input type="checkbox"/> Desgarro parcial <input type="checkbox"/> Desgarro total <input type="checkbox"/> No se identifica. 	Se identifica en el record quirúrgico sí se causa algún daño y/o lesión accidental al nervio durante la cirugía: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Nombre del cirujano:		Cirugía realizada por: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Médico de base <input type="checkbox"/> Residente
Turno en el que se realiza la cirugía: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Matutino <input type="checkbox"/> Vespertino <input type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/> Jornada Acumulada 	Día de la semana que se realiza la cirugía: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sábado <input type="checkbox"/> Domingo <input type="checkbox"/> Lunes <input type="checkbox"/> Martes <input type="checkbox"/> Miércoles <input type="checkbox"/> Jueves <input type="checkbox"/> Viernes 	Cirugía programada o de urgencia: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Urgencia <input type="checkbox"/> Programada

Número de días de hospitalización: _____ días	PRESENCIA DE SIGNOS CLÍNICOS DE PARALISIS DE NERVIOS RADIAL POSTERIOR A LA CIRUGÍA: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
---	---

Persistencia de signos clínicos de parálisis de nervio radial al mes de consulta: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	TIPO DE LESION NERVIOSA POSTQUIRÚRGICA: <input type="checkbox"/> Sensitiva <input type="checkbox"/> Motora <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Sin lesión	Se realiza electromiografía de miembros superiores: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No Aplica	Se observa mejoría en cuanto a la sintomatología de la parálisis de nervio radial al mes de seguimiento: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No Aplica
Grado de consolidación ósea radiológica al mes de postoperado: <input type="checkbox"/> Grado I <input type="checkbox"/> Grado II <input type="checkbox"/> Grado III <input type="checkbox"/> Grado IV		Tiempo observado de consolidación ósea completa (grado IV de Montoya): _____ meses	Tipo de lesión nerviosa de acuerdo a electromiografía: <input type="checkbox"/> Neuropraxia. <input type="checkbox"/> Axonotmesis <input type="checkbox"/> Neurotmesis <input type="checkbox"/> Sin lesión nerviosa.
Requirió nueva revisión quirúrgica del nervio radial: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No Aplica	Tiempo estimado de haberse diagnosticado la parálisis y la realización de cirugía de revisión del nervio radial: _____ días	Hallazgos de la cirugía de revisión del nervio radial: <input type="checkbox"/> Desgarro del nervio por PIN del fijador externo. <input type="checkbox"/> Compresión por fragmento óseo de la fractura. <input type="checkbox"/> Atrapamiento del nervio entre la placa y el hueso. <input type="checkbox"/> Irritación o desplazamiento del nervio por la placa. <input type="checkbox"/> Desgarro y/o ruptura completa del nervio localizado en la zona de bloqueo distal del CCM. <input type="checkbox"/> Desgarro completo y/o parcial del nervio sin causa aparente.	
Se observa otro tipo de complicación postquirúrgica en el paciente: <input type="checkbox"/> SI ¿Cuál? _____ _____ <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No Aplica		Presencia de signos clínicos de parálisis de nervio radial a los 3 meses posterior a la cirugía: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No Aplica	Se observa mejoría en cuanto a la sintomatología de la parálisis de nervio radial a los 3 meses de seguimiento: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No Aplica
Presencia de signos clínicos de parálisis de nervio radial a los 6 meses posterior a la cirugía: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No Aplica		Se observa mejoría en cuanto a la sintomatología de la parálisis de nervio radial a los 6 meses de seguimiento: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No Aplica	<input type="checkbox"/>
Recibió manejo en Medicina Física y Rehabilitación para la lesión de nervio radial: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No Aplica	Número de sesiones de rehabilitación recibidas: _____	TIPO DE FISIOTERAPIA RECIBIDA: <input type="checkbox"/> Fortalecimiento muscular <input type="checkbox"/> Electroestimulación <input type="checkbox"/> Ultrasonido <input type="checkbox"/> Infrarrojos. <input type="checkbox"/> Otro _____	

Recuperación de la lesión nerviosa posterior a 6 meses: <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Parcial<input type="checkbox"/> Completa<input type="checkbox"/> No hubo recuperación.	Requirió una nueva cirugía para el manejo de la lesión del nervio radial: <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> SI<input type="checkbox"/> NO<input type="checkbox"/> No Aplica	TIPO DE CIRUGÍA REALIZADA PARA MANEJO DE LA LESIÓN DE NERVIO RADIAL: <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Transferencia tendinosa.<input type="checkbox"/> Neurorrafia.<input type="checkbox"/> Plastia y colocación de injerto nervioso<input type="checkbox"/> Liberación.<input type="checkbox"/> Neurolisis.<input type="checkbox"/> No se realiza nueva cirugía<input type="checkbox"/> No Aplica.
TIPO DE LESION DE NERVIO RADIAL: <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Lesión primaria.<input type="checkbox"/> Lesión secundaria.<input type="checkbox"/> No presenta lesión de nervio radial.		