



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO
DIRECCION DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MEDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN
ORTOPEDIA

TITULO DEL TRABAJO

**“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE FRACTURAS DIAFISARIAS DE HÚMERO
MANEJADAS QUIRÚRGICAMENTE EN ADULTOS EN EL HOSPITAL GENERAL
BALBUENA EN EL PERIODO DEL 01 DE ENERO 2016 AL 31 DE DICIEMBRE DE
2020”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVO

PRESENTADO POR
JOCELYNE FRIAS BECERRIL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA

SEDE
HOSPITAL GENERAL XOCO
PERIODO
MARZO 2018-FEBRERO 2022
DIRECTOR DE TESIS
DR. NICOLAS DURAN MARTÍNEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO
DIRECCION DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MEDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN
ORTOPEDIA

TITULO DEL TRABAJO

**“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE FRACTURAS DIAFISARIAS DE HÚMERO
MANEJADAS QUIRÚRGICAMENTE EN ADULTOS EN EL HOSPITAL GENERAL
BALBUENA EN EL PERIODO DEL 01 DE ENERO 2016 AL 31 DE DICIEMBRE DE
2020”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVO

PRESENTADO POR

JOCELYNE FRIAS BECERRIL

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA

SEDE

HOSPITAL GENERAL XOCO

PERIODO

MARZO 2018-FEBRERO 2022

DIRECTOR DE TESIS

DR. NICOLAS DURAN MARTÍNEZ



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



Titulo de Trabajo:

Perfil epidemiológico de fracturas diafisarias de húmero manejadas quirúrgicamente en adultos en el Hospital General Balbuena en el periodo del 01 de enero 2016 al 31 de diciembre de 2020

Autor: Jocelyne Frias Becerril

VoBo

Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia

Profesor Titular del Curso de Especialización en Traumatología y Ortopedia

VoBo

Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano

Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación

Secretaría de Salud de la Ciudad de México



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



**“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DE FRACTURAS DIAFISARIAS DE HÚMERO
MANEJADAS QUIRÚRGICAMENTE EN ADULTOS EN EL HOSPITAL GENERAL
BALBUENA EN EL PERIODO DEL 01 DE ENERO 2016 AL 31 DE DICIEMBRE DE
2020”**

**DR. NICOLAS DURAN MARTINEZ
DIRECTOR DE TESIS
MEDICO ADSCRITO DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA
HOSPITAL GENERAL BALBUENA**

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo está dedicado a todas aquellas personas que confiaron en mí a lo largo de todos estos años, aquellos que fueron un apoyo incondicional en todo momento, manteniéndome firme y agradecida con la vida de haber podido tener la oportunidad de ser Cirujana Ortopedista.

Este trabajo está dedicado principalmente a mi madre Rita Becerril, a quien le debo la vida y todo lo que soy. A ella, que desde mi infancia siempre estuvo pendiente de mi preparación académica en todos los grados y que se esforzó en poder brindarme una educación de calidad para que yo pudiese salir adelante convirtiéndome en profesional. A ella...quien con amor, valores, consejos y disciplina me formó como la persona que soy. Así mismo quiero agradecer a mi hermano Aldo, por darme el apoyo y la paciencia en estos años de poder continuar en este camino, por darme momentos de alegría y motivarme a llegar a casa, por darme palabras de aliento y recordarme lo bella que es la vida. También quiero agradecer a toda mi familia y amigos que estuvieron pendientes de mí estos años de carrera y especialidad, que me cuidaron en momentos difíciles y que me recordaban por qué había decidido estar en este camino. Los quiero tanto.

Agradezco infinitamente a todos mis maestros que me enseñaron durante toda la carrera y la especialidad, por compartir sus conocimientos, su vocación, su tenacidad, su responsabilidad y el amor hacia la medicina. Muchas gracias por el apoyo que me brindaron, por los consejos que me dieron, los momentos felices y la disciplina también, porque se necesita ser ecuaníme en esta especialidad.

Por último, como una mención muy especial...este trabajo y todo lo que he aprendido está dedicado para mi amiga, mi maestra, mi compañera y mi hematóloga favorita, mi muy querida Dra. Azucena Saavedra González, a quien le tengo mucho cariño desde hace muchos años, y con quien compartí momentos inolvidables para toda mi vida. Quería con todo mi corazón mostrarle mi título de especialista cuando terminara esta etapa y quizá trabajar con ella en un futuro. Sin embargo, ella ya no está aquí físicamente en este mundo, y aunque me parta el alma ese suceso y todo lo que quedó pendiente, espero que desde el cielo ella siga guiando mis pasos, me vea crecer y se sienta orgullosa de mí.

INDICE

Resumen	8
I. Introducción	9
II. Marco teórico y antecedentes	9
2.1 Marco teórico.....	9
2.2 Antecedentes.....	14
III. Planteamiento del problema que incluya la pregunta de investigación...	15
IV. Justificación	15
V. Hipótesis	16
VI. Objetivo general	16
VII. Objetivos específicos	16
VIII. Metodología	17
8.1 Tipo de estudio.....	17
8.2 Población de estudio.....	17
8.3 Muestra (calculo de muestra en caso que aplique).....	17
8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento.....	17
8.5 Variables.....	18
8.6 Mediciones e Instrumentos de medición.....	19
8.7 Análisis estadístico de los datos.....	19
IX. Implicaciones éticas	20
X. Resultados	21
XI. Análisis de resultados	26
XII. Discusión	28
XIII. Conclusiones	29
XIV. Bibliografía	30
XV. Anexos	32

RESÚMEN

Introducción Las fracturas diafisarias de húmero son relativamente frecuentes en el mundo, representando cerca del 1 al 5 % de todas las fracturas del cuerpo humano y el 20-27% de todas las fracturas del húmero. Se presentan con una incidencia a nivel mundial del 10-20/100,000 personas al año. El tratamiento de las fracturas de la diáfisis del húmero sigue siendo controvertido. Los principales métodos quirúrgicos incluyen la fijación con placas y tornillos, que incluyen reducción abierta o técnicas mínimamente invasivas, clavos intramedulares y fijación externa. **Objetivo general** Describir los aspectos epidemiológicos más importantes de las fracturas diafisarias de humero en el adulto que recibieron tratamiento quirúrgico en el Hospital General Balbuena en el periodo de 2016-2020 **Metodología** Se realizó un estudio epidemiológico, transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo, cuantitativo. **Resultados** Se hizo la revisión de 5 años en pacientes atendidos en el servicio de Ortopedia en el Hospital General Balbuena encontrando 80 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión de los cuales 51 eran del sexo masculino y 29 del sexo femenino. Las edades tomadas como referencia para el estudio fueron de 18 a 90 años de edad, encontrándose que en el sexo masculino la media fue de 36.39, mediana 35 y moda 20. En el sexo femenino la media fue de 38.68, la mediana 32 y la moda 30. El lado más afectado fue el derecho 52.5%. Los mecanismos de lesión más frecuentes fueron los de alta energía 63.75% (accidente por motocicleta 60.8%, caída de altura mayor a 3 metros 23.5% y proyectil de arma de fuego 15.7%) a diferencia de los que presentaron trauma de baja energía 36.25% (caída de su plano de sustentación 100%). El 85% fueron fracturas cerradas y el 15% fracturas abiertas. Como tratamiento el 48.75 % de los pacientes fueron manejados con placas, el 40% con clavo centromedular, 8.75% con fijador externo, 1.25% amputación y 1.25% desarticulación (estos dos últimos debido a lesión vascular secundaria a impacto por proyectil de arma de fuego). Dentro de las complicaciones reportadas fueron lesión de nervio radial en el 35 % de los pacientes, pseudoartrosis en el 10% y lesión vascular en 2.5%. **Conclusiones** Las fracturas diafisarias de húmero son un problema de salud usual en nuestro medio y su tratamiento continúa siendo variable de acuerdo al tipo de fractura de cada paciente, así como a la experiencia quirúrgica del cirujano ortopedista.

I. INTRODUCCIÓN

Las fracturas diafisarias de húmero son relativamente frecuentes en el mundo, representando cerca del 1 al 5 % de todas las fracturas del cuerpo humano y el 20-27% de todas las fracturas del húmero. ⁽¹⁻⁴⁾

Se presentan con una incidencia a nivel mundial del 10-20/100,000 personas al año, esta incidencia aumenta en algunos pacientes a partir de los 40 años hasta los 90 años ^(4,5). Esta tasa de incidencia ha ido aumentando considerablemente a lo largo de los años y se prevé que seguirá aumentando ⁽⁶⁾

II. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES

2.1 Marco teórico

Las fracturas diafisarias de húmero son relativamente frecuentes, representando el 1-5 % de todas las fracturas del cuerpo y el 20-27% de las fracturas del húmero. ⁽¹⁻⁴⁾ Su incidencia mundial es de alrededor de 10-20/100,000 personas al año. Esta incidencia aumenta en algunos pacientes a partir de la quinta década de la vida hasta la novena década de la vida, siendo una incidencia reportada hasta 60-100/100,000 personas al año ^(4,5). La tasa de incidencia de fracturas de la diáfisis humeral ha aumentado constantemente y se prevé que seguirá aumentando. ⁽⁶⁾

Este tipo de fracturas, aparecen con distribución bimodal de acuerdo con la edad: el primer pico ocurre en la tercera década de la vida (21-30 años) y consiste más frecuentemente por traumatismos de alta energía (accidentes automovilísticos, lesiones penetrantes como por proyectil de arma de fuego) en pacientes masculinos, resultando en fracturas conminutas asociadas a lesión de tejidos blandos. ^(1,2,4,7) El segundo pico aparece a partir de la séptima y octava décadas de la vida (60-80 años) relacionados a fracturas por fragilidad y por traumatismos de baja energía (como caídas de su propio plano de sustentación) principalmente en pacientes femeninos. ^(1,4,8)

ANATOMIA

La diáfisis de húmero es comúnmente definida como el segmento distal al cuello quirúrgico y proximal a los epicóndilos. ⁽⁹⁾ El húmero tiene una cavidad medular en forma

de embudo: la porción proximal tiene un diámetro mayor y una forma relativamente redonda, la porción distal es más plana y tiene un menor diámetro. Tiene una forma de S muy alargada en una parte posterior oblicua y en un plano medial, lo cual corresponde a la retroversión del eje de la cabeza humeral. La torsión del eje de la diáfisis humeral crea tres superficies suaves, una anteromedial más larga y una anterolateral más corta (área por donde pasa el nervio radial) y una posterior.^(9,10) Numerosos músculos (deltoides, pectoral mayor, redondo mayor, coracobraquial) se insertan en el húmero lo cual explica el desplazamiento de los fragmentos de las fracturas.⁽¹⁰⁾

La diáfisis humeral se encuentra rodeada por músculos, arterias, nervios y venas contenidos en dos compartimentos: el compartimento anterior formado por la arteria y vena braquial, los músculos (bíceps braquial, músculo braquial y el músculo coracobraquial) y los nervios (musculocutáneo, mediano y cubital). Compartimento posterior formado por el nervio radial y el músculo tríceps.⁽¹¹⁾

Unas zonas importantes para tener en consideración en la anatomía son el tercio medio y el tercio distal de la diáfisis del húmero, ya que es un área de transición de la estructura columnar proximal a la estructura triangular distal, que es relativamente frágil, siendo propensa a fracturarse; además, esta zona se encuentra relacionada con el nervio radial por su recorrido.⁽¹²⁾

El principal aporte vascular de la diáfisis humeral es a través de la vía de la arteria nutricia.⁽⁹⁾ Es importante tomar en consideración para los abordajes la anatomía nerviosa:

- Nervio radial. Proviene del cordón posterior del plexo braquial, corre anterior al músculo subescapular para penetrar el intervalo triangular junto con la arteria braquial profunda, a una distancia aproximada de 9,7 a 14,2 cm del acromion. Ambas estructuras viajan a través del surco radial en un plano entre las cabezas medial y lateral del músculo tríceps. Luego, el nervio radial viaja adyacente a la cara posterior del húmero por 6.5 cm. Sale del surco espiral aproximadamente a 12,6 cm (rango, 10,1-14,8 cm) proximal al epicóndilo lateral y 18.1 a 20.7 cm proximal al epicóndilo medial. A medida que el nervio radial sale del surco en espiral y penetra a través del tabique intermuscular lateral en el compartimento anterior, se encuentra a una media de 10 cm desde la superficie articular distal del codo pero nunca más cerca de 7,5 cm.

- Nervio axilar: rodea la cara posterior del cuello quirúrgico de adentro hacia afuera, siguiendo un arco horizontal de 45 mm por debajo de la tuberosidad mayor del húmero. el lado posterior del húmero ⁽¹⁰⁾
- Nervio cubital: se origina en el cordón medial, también cursa anterior al tabique intermuscular medial. Entonces cruza posteriormente en la arcada de Struthers, 8 cm proximal al epicóndilo medial. A partir de ahí, el nervio cubital viaja posterior al tabique intermuscular, detrás del epicóndilo medial y dentro del túnel cubital ⁽⁹⁾

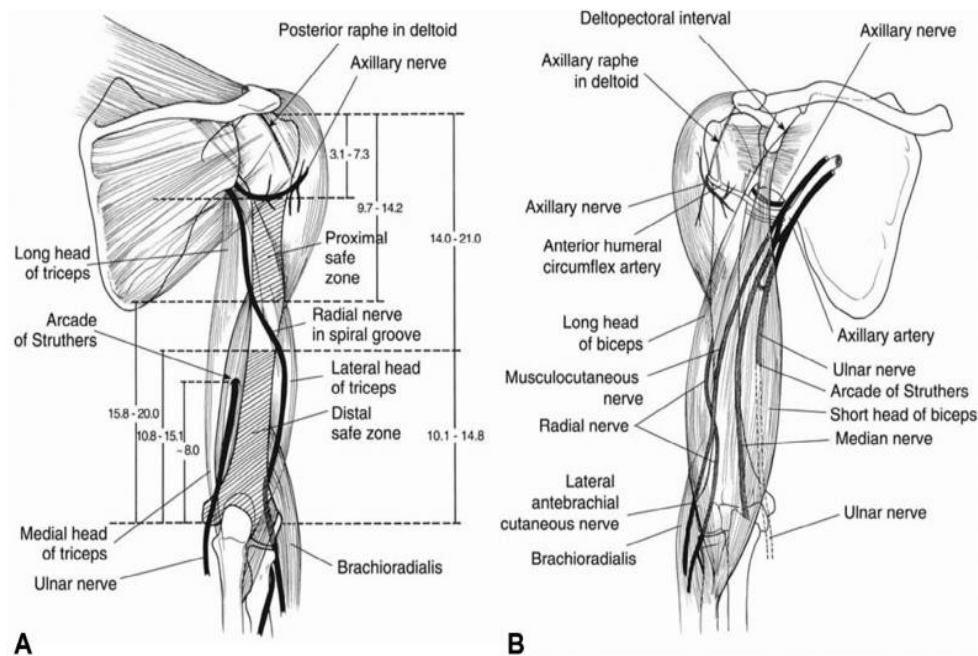


Imagen tomada de Gary F. Updegrave,, Wassim Mourad. (2018). Humeral shaft fractures. Journal of Shoulder and Elbow Surgery,

CLASIFICACION AO/OTA

Es la clasificación universalmente más utilizada. Propuesta por la AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefrage) y la OTA (Orthopaedic Trauma Association), que en combinación, clasifican las fracturas diafisarias del húmero de acuerdo al tipo de trazo de fractura en tres principales tipos: 12- A, B y C, o simple, en cuña y complejo, respectivamente, que a su vez se dividen en subtipos⁽⁴⁾

La fractura es simple en el 56–63% de los casos: espiral (18–29%), transversal (21–32%) u oblicua (11–15%). Un tercer fragmento está presente en 26-34% de los casos y la fractura se conminuta en el 10% de los casos. ⁽¹⁰⁾

TRATAMIENTO

El tratamiento de las fracturas de la diáfisis del húmero sigue siendo controvertido. En la mayoría de estas fracturas, el tratamiento no es quirúrgico. Pero en los casos donde está indicada la cirugía, la elección entre clavos rígidos y placas con tornillos es difícil ⁽¹³⁾

MANEJO CONSERVADOR. Históricamente, el manejo conservador ha sido el método preferido para el tratamiento de las fracturas de la diáfisis humeral, dada la capacidad del hombro para compensar la mala alineación angular y rotacional. ⁽⁷⁾ Varias publicaciones han informado tasas de unión con manejo conservador superiores al 90% (incluida la publicación de Sarmiento en 1977) ^(13,14). sin embargo, también se ha determinado que algunos pacientes presentan de manera residual deformidad en varo y limitación funcional para el movimiento del codo y del hombro. ⁽¹⁵⁾ Los métodos de tratamiento conservador incluyen: yeso, inmovilización externa y soporte funcional. ⁽¹⁶⁾

MANEJO QUIRURGICO La elección del tratamiento quirúrgico para una fractura de la diáfisis humeral depende de múltiples factores: (1) indicaciones de la fractura; (2) lesiones asociadas; y (3) indicación del paciente ⁽¹⁷⁾. Actualmente existen, ciertos criterios para decidir un manejo quirúrgico, los cuales se dividen en indicaciones absolutas y relativas: ^(1,3)

Indicaciones quirúrgicas

Absolutas:

- Fracturas expuestas con extensa lesión cutánea (Gustilo III)
- Lesión neurovascular asociada
- Extensión intraarticular
- Lesión extensa de tejidos blandos asociada
- Fracturas patológicas
- Falla al tratamiento conservador

Relativas

- Politrauma
- Pacientes obesos
- Casos asociados a lesión de plexo braquial y atrofia muscular

- Pacientes con mal apego al tratamiento conservador
- Bilateral
- Fractura segmentaria
- Fractura conminuta

Los principales métodos quirúrgicos incluyen la fijación con placas y tornillos, que incluyen reducción abierta o técnicas mínimamente invasivas, clavos intramedulares y fijación externa. ⁽³⁾

COMPLICACIONES

1. Pseudoartrosis: Se encuentra definida como retardo de consolidación ósea a la ausencia de evidencia clínica y radiológica de formación de callo óseo después de 12-16 semanas (3-4 meses) de producida la fractura y como pseudoartrosis a la ausencia de evidencia clínica y radiológica de callo óseo a las 24 semanas (6 meses). ⁽⁷⁾ En general se ha encontrado una incidencia de no unión del 15%, esto depende de la localización de la fractura. ⁽¹¹⁾

Existen factores de riesgo asociados: tabaquismo, alcoholismo, diabetes mellitus, edad, osteosíntesis primaria inestable, fracturas expuestas, obesidad, desnutrición, exposición a radiación, lesión vascular e infección. ^(11,17) Hay tres tipos de pseudoartrosis de acuerdo a la clasificación de Weber y Cech: hipertrófica, atrófica y avital. ⁽⁷⁾ El tipo de no unión que más frecuentemente se presenta es el atrófico debido a una falta de suficiente aporte vascular. ⁽¹⁷⁾ Se ha encontrado que cerca del 14-16% de los pacientes posoperados de fractura diafisarias de húmero, requieren de una segunda reintervención quirúrgica debido al grado de no unión. ⁽²⁾ Alguna literatura reporta una incidencia de no unión del 33% en pacientes manejados con tratamiento conservador. ⁽⁷⁾ De acuerdo a la literatura no hay una gran diferencia entre los grados de no unión entre los pacientes manejados con clavo centromedular o una RAFI con placa; sin embargo, para una segunda intervención quirúrgica se recomienda una reducción abierta con fijación interna con placa bloqueada. ⁽¹⁸⁾

2. Lesión nerviosa: A lo largo de la literatura se ha descrito una incidencia de lesión del nervio radial del 7-17%; de acuerdo a la literatura 88% es una lesión nerviosa primaria (debido al trazo de fractura) y un 93% es una lesión iatrogénica. ⁽¹⁹⁾ La mayoría de estas lesiones resultan en una neuropraxia o axonotmesis, y suelen resolverse en un plazo de

6 meses ⁽¹¹⁾ debido a lo anterior no hay un consenso en realizar una exploración nerviosa si ya existe una lesión nerviosa primaria. ⁽¹⁹⁾

3. Infección: Se ha asociado al tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de húmero con una presentación del 3-15%. ⁽²⁾

4. Angulación

5. Limitación de los arcos de movimiento

PRONÓSTICO. El pronóstico de la fractura de la diáfisis humeral es bueno y casi el 90% logra una consolidación satisfactoria. Sin embargo, con un tratamiento conservador, el tiempo de consolidación puede variar de 3 a 5 meses. A veces es necesaria la hospitalización para pacientes de edad avanzada. ⁽¹¹⁾

2.2 Antecedentes

Se ha descrito que la tasa de incidencia de fracturas de la diáfisis humeral ha aumentado constantemente y se prevé que seguirá aumentando. ⁽⁶⁾ Actualmente no hay consenso sobre el implante ideal para el tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero, ya que se han reportado grados similares de consolidación ósea y complicaciones entre los clavos intramedulares y el uso de placas con tornillos. ⁽⁶⁾

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas diafisarias de húmero representan un grupo de lesiones comunes en el cuerpo humano y por ende su atención se realiza en la población que acude a valoración médica al Hospital General Balbuena. Dado lo anterior se decidió determinar el perfil epidemiológico de esta patología atendida en el Hospital General Balbuena en un lapso de 5 años, para conocer los aspectos epidemiológicos más importantes de dicha entidad traumática.

3.1 Pregunta de investigación

¿Cuál es el perfil epidemiológico de las fracturas diafisarias de húmero atendidas quirúrgicamente en el Hospital General Balbuena en el periodo de enero 2016 a diciembre de 2020?

IV. JUSTIFICACIÓN

Es interesante realizar el presente estudio, dada la importancia que tiene esta patología traumática de la extremidad superior que suele presentarse en algunos de los pacientes que acuden al Hospital General Balbuena para recibir atención médica. Con lo anterior, es importante determinar el perfil epidemiológico de los pacientes que presentaron fractura diafisaria de húmero y que recibieron atención médico-quirúrgica en nuestra unidad, para así identificar los aspectos epidemiológicos más relevantes, así como los factores de riesgo asociados a la presentación de esta patología ósea. La información obtenida en este estudio podrá ser de utilidad para el personal médico en formación en la especialidad de Ortopedia así como por el personal adscrito al servicio citado, para el consenso de un protocolo de prevención y manejo de esta patología que suele presentarse en cierta población atendida en este Hospital.

V. HIPÓTESIS

Hipótesis de investigación: Las fracturas diafisarias de húmero que se presentaron en pacientes atendidos quirúrgicamente en el Hospital General Balbuena desde 2016-

2020 fueron más frecuentes en la población masculina y asociadas a traumatismos de alta energía.

Hipótesis nula: Las fracturas diafisarias de húmero que se presentaron en pacientes atendidos quirúrgicamente en el Hospital General Balbuena desde 2016-2020 no fueron más frecuentes en la población masculina y no se asociaron a traumatismos de alta energía

Hipótesis alternativa: Las fracturas diafisarias de húmero que se presentaron en pacientes atendidos quirúrgicamente en el Hospital General Balbuena desde 2016-2020 se presentaron similarmente en la población masculina y femenina, solo algunas se asociaron a traumatismos de alta energía.

VI. OBJETIVO GENERAL

Describir los aspectos epidemiológicos más importantes de las fracturas diafisarias de humero en el adulto que recibieron tratamiento quirúrgico en el Hospital General Balbuena en el periodo de 2016-2020

VII. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar cuál fue el sexo más afectado
- Identificar la lateralidad afectada más frecuente
- Definir los mecanismos de lesión más comunes
- Identificar los tipos de tratamiento quirúrgico utilizados
- Determinar las complicaciones asociadas

VIII. METODOLOGÍA

8.1 Tipo de estudio

- Objetivo del estudio. Epidemiológico
- Fuente de obtención de datos. Primarios
- Tiempo en el que se estudia el problema. Transversal
- Control de variables. Observacional
- Fin. Descriptivo retrospectivo

Estudio epidemiológico, transversal, observacional, descriptivo, retrospectivo, cuantitativo.

8.2 Población de estudio

Expedientes de hombres y mujeres mayores de 18 años con fracturas diafisarias de húmero, atendidos quirúrgicamente en el Hospital General Balbuena en el periodo de tiempo del 01 de Enero de 2016 al 31 de diciembre del 2020

8.3 Muestra

La técnica muestral fue no probabilística y se realizó durante el tiempo de captura especificado. Debido a que la técnica de muestreo no fue aleatoria, el tamaño del universo no requiere de cálculo

8.4 Tipo de muestreo y estrategia de reclutamiento

Tipo de muestreo: Finito

Criterios de inclusión

- Expedientes de hombres y mujeres de 18 a 90 años de edad
- Fractura diafisaria de humero
- Atención médica en el Hospital General Balbuena
- Tratamiento quirúrgico
- Periodo 01 de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2020

Criterios de no inclusión

- Expedientes de pacientes no registrados en el sistema SAMIH
- Expedientes de pacientes que no aceptaron el tratamiento quirúrgico
- Expedientes de pacientes tratados de manera conservadora

Criterios de eliminación

- Expedientes de Hombres y mujeres menores de 18 años de edad con fractura diafisaria de húmero

Criterios de interrupción

- No aplica

8.5 Variables

VARIABLE/ CONSTRUCTO (Índice- indicador/categoría -criterio)	INSTRUMEN TO DE MEDICION	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Sexo	Expediente clínico	Característica genética del paciente	Cualitativa binaria	Masculino/ Femenino
Edad	Expediente clínico	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de la cirugía	Cuantitativa continua	Años
Lateralidad	Expediente clínico	Inclinación sistematizada a utilizar más una de las dos partes simétricas del cuerpo	Cualitativa nominal	Izquierdo/Derecho
Mecanismo de lesión	Expediente clínico	Forma o proceso por el cual se produce una lesión	Cualitativa nominal	Baja energía/Alta energía
Sitio de lesión	Expediente clínico	Lugar geográfico en el cual se produjo una lesión	Cualitativa nominal	Calle/Domicilio/ Otros
Fractura abierta	Expediente clínico	Pérdida de continuidad ósea de algún segmento corporal que se encuentra en contacto con el medio externo a través de una herida	Cualitativa nominal	Si / No
Fractura cerrada	Expediente clínico	Pérdida de continuidad ósea de algún segmento corporal que no se encuentra en contacto con el medio externo	Cualitativa nominal	Si / No
Comorbilidad	Expediente clínico	Presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario	Cualitativa binaria	Si / No

8.6 Mediciones e instrumentos de medición

Fuentes de recolección de datos

- Revisión de carpetas de registro de cirugías realizadas en el Hospital General Balbuena a cargo del servicio de Ortopedia en el lapso de tiempo de Enero del 2016 a diciembre del 2020
- Revisión de expedientes clínicos en el sistema digital SAMIH y en físico de los pacientes que presentaron fractura diafisaria de húmero y a quienes se les realizó tratamiento quirúrgico en el periodo de tiempo de 2016-2020. Se revisaron la nota de atención inicial a cargo del servicio de Urgencias del Hospital, la nota de valoración y de ingreso a cargo del servicio de Ortopedia, así como las notas de evolución, la nota de egreso hospitalario y las notas de seguimiento en consulta externa de Ortopedia.
- Revisión de radiografías en sistema digital de Carestream

8.7 Análisis estadístico de los datos

- Procesamiento estadístico y análisis
 - Plan de tabulación. Recolección de datos obtenidos en el expediente de clínicos de los pacientes seleccionados mediante tablas y gráficas en programa Excell
 - Plan de análisis
 - Estadística descriptiva: Programa Excell
 - Análisis cualitativo. Revisión de notas de valoración y radiografías en sistemas digitales SAMIH, expediente físico y Carestream

IX IMPLICACIONES ÉTICAS

- El presente trabajo de investigación utilizó datos obtenidos a través de los expedientes clínicos del sistema digital SAMIH, expedientes en físico y radiografías en sistema digital Carestream de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión atendidos en el Hospital General Balbuena.
- No se realizaron procedimientos agregados para la obtención de datos
- No se difundirán los datos personales obtenidos de los pacientes

Riesgo de investigación: Sin riesgo

Medidas de bioseguridad para los sujetos de estudio:

- Toda la revisión fue en base a los expedientes clínicos de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión
- Ningún paciente fue citado a consulta externa ni participo físicamente en el estudio

Medidas de bioseguridad para los investigadores o personal participante:

- De acuerdo a tiempo de contingencia, en todo momento al encontrarse dentro de las instalaciones del Hospital para la realización del estudio se tomaron las medidas de cuidado personal y de higiene de manos

Otras medidas de bioseguridad necesarias

- Uso de careta, cubrebocas, guantes y alcohol.gel por contingencia sanitaria

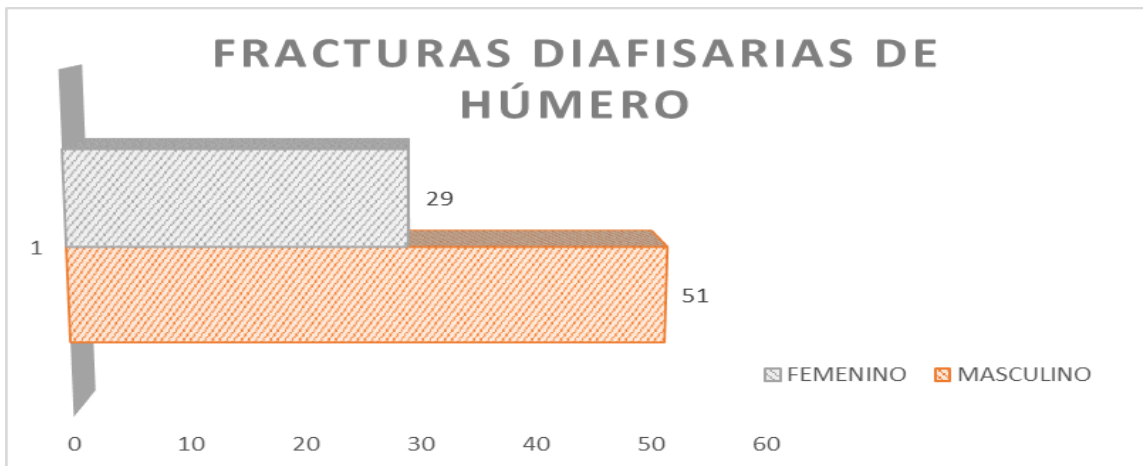
X. RESULTADOS

Se realizó el presente estudio en el Hospital General Balbuena. Se hizo la revisión de carpetas de registro de cirugías realizadas por el servicio de Ortopedia en el mismo hospital en el periodo de tiempo de 01 de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2020, siendo así una revisión de 5 años, encontrando 80 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión de los cuales 51 eran del sexo masculino y 29 del sexo femenino. Los pacientes se encontraban en edades comprendidas entre los 18 y los 90 años de edad.

Cuadro 1. Distribución por sexo y edad

SEXO	TOTAL	MEDIA	MEDIANA	MODA
MASCULINO	51	36.39	35	20
FEMENINO	29	38.68	32	30

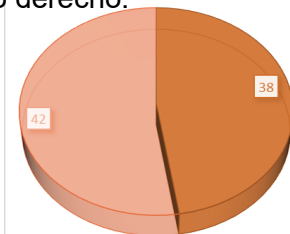
Gráfica 1. Distribución por sexo y edad



Se observó que de acuerdo a la lateralidad de la fractura 38 pacientes presentaron fractura de húmero izquierdo y 42 pacientes fractura de húmero derecho.

Cuadro 2. Lateralidad de extremidad afectada

LATERALIDAD	
IZQUIERDA	38
DERECHA	42



Gráfica 2. Lateralidad de extremidad afectada

Dentro de los datos obtenidos se identificaron los mecanismos de lesión de las fracturas diafisarias de húmero en los pacientes seleccionados, los cuales fueron divididos en dos grupos: baja energía y alta energía. De los 80 pacientes que se consideraron en el estudio 29 de ellos fueron por mecanismo de baja energía con caída de su plano de sustentación (de estos 29 pacientes 20 fueron del sexo femenino y 9 del sexo masculino). Los 51 pacientes restantes presentaron mecanismos de alta energía: caída de motocicleta 31 (8 mujeres y 23 hombres), caída mayor a 3 metros de altura 12 (todos fueron del sexo masculino) y proyectil de arma de fuego 8 (1 mujer y 7 hombres)

Cuadro 3. Mecanismos de lesión

		<u>MECANISMO DE LESIÓN</u>			
		80 PACIENTES	TOTAL	M	H
BAJA ENERGÍA 29	}	Caída de su plano de sustentación	29	20	9
ALTA ENERGÍA 51	}	Caída de motocicleta	31	8	23
		Caída mayor a 3 metros de altura	12	0	12
		Proyectil de arma de fuego	8	1	7

De acuerdo al tipo de fractura de los 80 pacientes, 68 de ellas fueron cerradas y 12 fueron abiertas (expuestas). De estas últimas de acuerdo a la clasificación de Gustillo y Anderson 1 fue Gustillo tipo I, 3 Gustillo tipo II y 8 Gustillo tipo III (6 Gustillo IIIA y 2 Gustillo IIIC)

Gráfica 3. Tipos de fracturas

Cuadro 4. Tipos de Fracturas

TIPOS DE FRACTURAS	
CERRADAS	68
ABIERTAS	12



Cuadro 5. Tipos de fracturas abiertas

FRACTURAS ABIERTAS GUSTILO Y ANDERSON	}	I	1	
		II	3	
		III	A	6
			B	0
			C	2

Durante la revisión de los datos se encontró que de acuerdo al sitio donde ocurrió la lesión 54 pacientes presentaron su lesión en la calle, 19 fue en su propio domicilio y los 7 restantes se clasificó como otros debido a que algunos de ellos no se especificaba el sitio en las notas de ingreso de esos pacientes.

Cuadro 6 Sitio de lesión

SITIO DE LESIÓN	CALLE 54
	DOMICILIO 19
	OTROS 7

Así mismo se recabaron datos de acuerdo a las patologías de base de los pacientes, de 80 pacientes 27 presentaron alguna comorbilidad, 15 presentaron hipertensión arterial sistémica (9 mujeres y 6 hombres). Los 12 restantes presentaron diabetes mellitus tipo 2 (7 mujeres y 5 hombres)

ENFERMEDADES CRÓNICAS DEGENERATIVAS	No.	SEXO
HAS 15	9	M
	6	H
DM2 12	7	M
	5	H

Cuadro 7 Comorbilidades

Además se obtuvo datos de consumo de toxicomanías en los pacientes: 24 presentaron etilismo (4 mujeres y 20 hombres), tabaquismo 36 (9 mujeres y 27 hombres), consumo de solventes 4 (todos fueron hombres), consumo de cocaína 9 (1 mujer y 8 hombres), consumo de marihuana 15 (4 mujeres y 11 hombres).

Cuadro 8. Toxicomanías

TOXICOMANIAS	No.	SEXO
ETILISMO 24	4	M
	20	H
TABAQUISMO 36	9	M
	27	H
CONSUMO DE SOLVENTES 4	0	M
	4	H
CONSUMO COCAÍNA 9	1	M
	8	H
MARIHUANA 15	4	M
	11	H

Se revisaron los registros de cirugía en la carpeta correspondiente y se revisaron las radiografías de los pacientes en el sistema digital, encontrando lo siguiente de acuerdo al tratamiento definitivo.

Cuadro 9. Tratamiento

<u>TRATAMIENTO</u>	
* Placas	
	DCP 21
	LC-DCP 18
* Clavos	
	CCM 31
	Rush 1 Pseudoartrosis
* Amputación	
	1 Lesión vascular
* Desarticulación	
	1 Lesión vascular
* Fijador externo	
	7 Pseudoartrosis
	1 Tabaquismo/etilismo/marihuana
	1 Tabaquismo/cocaína/solvente
	1 Tabaquismo/cocaína/etilismo
	1 Tabaquismo/HAS/DM2
	1 Tabaquismo/marihuana/solvente
	1 Cocaína/marihuana/solvente
	1 Tabaquismo/cocaína/etilismo/solvente
	6 Lesión nerviosa

Uso de placas en 39 pacientes (DCP 21 y LC-DCP 18), clavo centromedular 32 pacientes, fijador externo 7, amputación 1 y desarticulación 1.

Los dos pacientes que requirieron tratamiento radical fue secundario a lesión vascular, de los 7 pacientes con fijador externo todos presentaron pseudoartrosis (contaban con factores de riesgo) y 6 de ellos presentaron lesión nerviosa de radial. Dentro de las complicaciones registradas y observadas se encontraron

lesión vascular 2 (asociada a proyectil de arma de fuego), lesión nerviosa de nervio radial 28, pseudoartrosis 8 de los cuales 7 fueron manejados con fijador externo y 1 con clavo centromedular tipo Rush

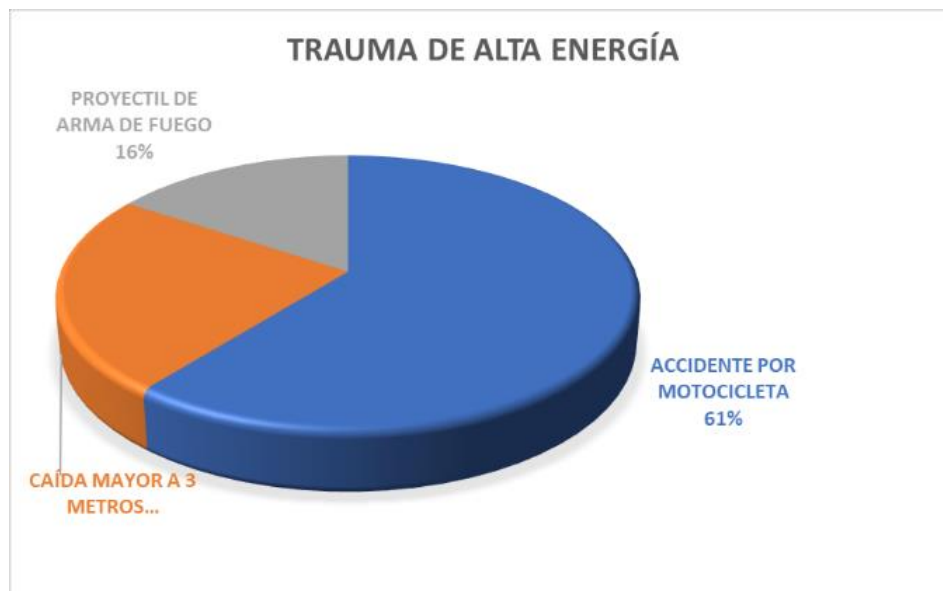
Cuadro 10. Complicaciones

<u>COMPLICACIONES</u>	
LESIÓN VASCULAR	{ PAF 2
LESIÓN NERVIOSA (NERVIO RADIAL)	{ PAF 6 +3 mtros 6 Motocicleta 12 De su plano 4
PSEUDOARTROSIS	{ Fijador 7 Clavo tipo Rush
	{ Expuesta 3 cerrada 5
	{ Mecanismo de lesión PAF 3 Motocicleta 1 + 3 metros 3 De su plano 1

XI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo a los datos recabados en el lapso de 5 años se puede deducir que de acuerdo al sexo de los pacientes, del total de los 80 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión 51 de ellos fueron hombres representando el 63.75 %, mientras que las mujeres que fueron en total 29 representaron el 36.25 %. Las edades tomadas como referencia para el estudio fueron de 18 a 90 años de edad, encontrándose que en el sexo masculino la media fue de 36.39, mediana 35 y moda 20. En el sexo femenino la media fue de 38.68, la mediana 32 y la moda 30. Deduciendo lo anterior que las fracturas diafisarias de húmero fueron más frecuentes en la cuarta década de la vida en ambos sexos. Con respecto a la lateralidad de la extremidad afectada fue más frecuente en el lado derecho en el 52.5% de los casos en comparación con la izquierda 47.5%. En el análisis del mecanismo de lesión, fueron más frecuentes los de alta energía con 63.75% (accidente por motocicleta 60.8%, caída de altura mayor a 3 metros 23.5% y proyectil de arma de fuego 15.7%) a diferencia de los que presentaron trauma de baja energía 36.25% (caída de su plano de sustentación 100%)

Gráfica 4. Mecanismo de lesión por trauma de alta energía (Porcentaje)



TRAUMA ALTA ENERGÍA	
ACCIDENTE POR MOTOCICLETA	60.8%
CAÍDA MAYOR A 3 METROS	23.5%
PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO	15.7%

Cuadro 11. Trauma de alta energía

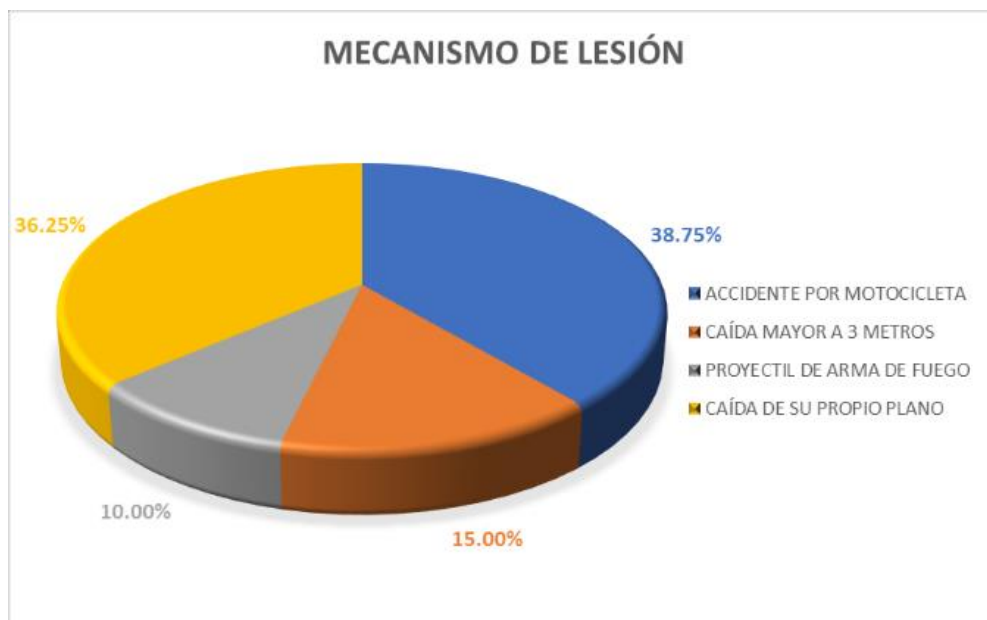
Gráfica 5. Mecanismo de lesión de trauma de baja energía



Cuadro 12. Trauma de baja energía

TRAUMA BAJA ENERGÍA	
CAÍDA DE SU PROPIO PLANO	100.0%

Gráfica 6. Mecanismos de lesión



Cuadro 13. Mecanismos de lesión

MECANISMO DE LESIÓN	
ACCIDENTE POR MOTOCICLETA	38.75%
CAÍDA MAYOR A 3 METROS	15.00%
PROYECTIL DE ARMA DE FUEGO	10.00%
CAÍDA DE SU PROPIO PLANO	36.25%

En cuestión a los tipos de fracturas que se presentaron en los 80 pacientes, el 85% de estas fueron cerradas y el 15% fueron abiertas (Gustillo y Anderson tipo I 8.3%, Gustillo y Anderson tipo II 25%, Gustillo y Anderson tipo III 66.7%). De estas últimas 2 fueron consideradas tipo IIIC por asociación a lesión vascular. De acuerdo al análisis de los sitios de lesión la mayoría ocurrieron en la calle 67.5%, seguido de trauma en el domicilio 23.75% y los otros con un 8.75% fueron aquellos en los que no se especificó el sitio de lesión. Dentro de las comorbilidades encontradas fueron hipertensión arterial sistémica 18.75%, y diabetes mellitus tipo 2 en el 15%, lo cual sumado representa más del tercio de los pacientes, lo cual puede estar asociado a la edad avanzada de algunos de ellos y su predisposición a fracturas por fragilidad. En base a los datos obtenidos el tratamiento fue heterogéneo de acuerdo al tipo de fractura diafisaria de húmero, la integridad de los tejidos blandos, así como a su asociación a lesión vascular, hallando así que el 48.75 % de los pacientes fueron tratados con placas, el 40% con clavo centromedular, 8.75% con fijador externo, 1.25% amputación y 1.25% desarticulación (estos dos últimos debido a lesión vascular secundaria a impacto por proyectil de arma de fuego). Dentro de las complicaciones reportadas fueron lesión de nervio radial en el 35 % de los pacientes, pseudoartrosis en el 10% y lesión vascular en 2.5%

XII. DISCUSIÓN

Las fracturas diafisarias de húmero continúan siendo una patología traumática usual en la población, las cuales pueden presentarse en ambos sexos siendo más frecuentes en el sexo masculino en nuestro medio, siendo más afectado el grupo etario de la cuarta década de la vida (entre los 30-40 años). Esto se contrasta con lo ya publicado por diversos autores, quienes refieren dos picos de presentación de las fracturas diafisarias húmero, siendo uno de los picos de edad en la tercera década de la vida (21-30 años) ^(1,2,4,7); y no en la cuarta década como se reportó en lo encontrado en nuestro medio. Lo anterior puede ser secundario a que diversas personas del sexo masculino hacen uso de vehículos automotores de 2 ruedas, ya sea como medio de transporte o como parte de su trabajo, lo cual condiciona a que se esté más propenso a presentar algún traumatismo de alta energía, lo cual también está relacionado a lo encontrado en el presente estudio, ya que la mayor parte de los pacientes presentaron su lesión en la calle. Además, dentro de los resultados del estudio se coincidió con lo reportado en publicaciones en que los traumatismos de alta energía son frecuentes (accidentes automovilísticos, lesiones penetrantes como por proyectil de arma de fuego) en pacientes masculinos, resultando en fracturas conminutas asociadas a lesión de tejidos blandos. ^(1,2,4,7) Esto último siendo de interés, ya que lamentablemente de los pacientes estudiados en este trabajo, 2 de ellos perdieron la extremidad afectada secundario a una lesión vascular por impacto proyectil de arma de fuego lo que puede sugerir un aumento de inseguridad en zonas del país que condiciona a que este tipo de lesiones se presenten con mayor frecuencia, resultando en un mal pronóstico para las personas afectadas poniendo en riesgo en ocasiones la función e integridad de una extremidad e incluso la vida. El tratamiento quirúrgico de las fracturas diafisarias de húmero también ha sido heterogéneo en el Hospital General Balbuena, lo cual es compatible con lo reportado en la literatura ya que no hay un consenso en el tratamiento quirúrgico y en la elección de los implantes para la osteosíntesis. Sin embargo, cada vez se han unificado más los criterios para realizar un manejo quirúrgico en estos pacientes, debido a unos de los objetivos de la AO el cual es la movilización precoz, lo cual con manejos conservadores no puede llevarse a cabo del todo.

XIII CONCLUSIONES

El presente trabajo demostró que las fracturas diafisarias de húmero son un problema de salud pública usual en nuestro medio y que en muchas ocasiones su presentación se encuentra relacionada al tipo de trabajos que realizan la población que atendemos en este tipo de hospitales, ya que gran parte de ellos son ciudadanos que realizan oficios con alto riesgo laboral (obreros, albañiles, repartidores, etc.) convirtiéndolos en población vulnerable. Así mismo, cabe recalcar que el aumento en el uso de motocicletas como medio de transporte ha favorecido el aumento de casos de fracturas diafisarias de húmero, siendo más frecuente en los hombres de la cuarta década de la vida, aunque se encontraron casos de pacientes de 18 años que tuvieron este tipo de patología. Además, es importante señalar que el aumento de inseguridad en el país ha generado un aumento en el número de fracturas expuestas por lesión asociada a proyectil de arma de fuego que en ocasiones han condicionado lesiones vasculares que comprometen la extremidad de la persona afectada o incluso su vida.

El tratamiento de las fracturas diafisarias de húmero continúa siendo variable de acuerdo a los criterios clínicos y radiográficos de la fractura de cada paciente, así como a la experiencia quirúrgica del cirujano ortopedista asignado.

XIV. BIBLIOGRAFIA

1. Galluser N., Barimani B., Vauclair F. (2021). Humeral Shaft Fractures, Shoulder & Elbow, EOR volume 6, DOI: 10.1302/2058-5241.6.200033
2. Jeffrey J. Olson, Vahid Entezari. (2020). Risk factors for nonunion after traumatic humeral shaft fractures in an Adults. JSES International, 1-5
3. Felipe Fernandes, Leonardo Dau. (2018). Evaluation of the surgical treatment of humeral shaft fractures and comparison between surgical fixation methods. Revista Brasileira de Ortopedia, 53, 136-141, doi.org/10.1016/j.rboe.2017.03.015
4. Edward Westrick, Benjamin Hamilton (2016). Humeral shaft fractures: results of operative and non-operative treatment, International Orthopaedics (SICOT) DOI 10.1007/s00264-016-3210-7
5. Lasse Rämö, Simo Taimela. (2017). Open reduction and internal fixation of humeral shaft fractures versus conservative treatment with a functional brace: a study protocol of a randomized controlled trial embedded in a cohort. BMJ Open, 7, doi:10.1136/bmjopen-2016-014076
6. Andrew R. Stephen, Angela P. Presson. (2021). Comparison of direct surgical cost for humeral shaft fracture fixation: open reduction internal fixation versus intramedullary nailing. JSES International, 5, 734-738.
7. Lasse Rämö, Bakir O. Sumrein. (2020) Effect of Surgery vs Functional Bracing on Functional Outcome Among Patients With Closed Displaced Humeral Shaft Fractures The FISH Randomized Clinical Trial. JAMA 323(18):1792-1801. doi:10.1001/jama.2020.3182
8. Bradley S. Schoch, Eric M. Padegimas. (2017). Humeral shaft fractures: national trends in management. J Orthop Traumatol. DOI 10.1007/s10195-017-0459-6
9. Gary F. Updegrave,, Wassim Mourad. (2018). Humeral shaft fractures. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 27, 87-97, doi.org/10.1016/j.jse.2017.10.028
10. L. Pidhorz (2015). Acute and chronic humeral shaft fractures in adults. Orthop Traumatol Surg Res, and chronic humeral shaft fractures in adults. Orthop Traumatol Surg Res doi.org/10.1016/j.otsr.2014.07.034
11. Bounds EJ, Frane N, Kok S. (2020), Humeral Shaft Fractures, StatPearls Publishing

12. Huang, Q., Lu, Y., Wang, Z.M. (2021). Anterolateral approach with two incisions versus posterior median approach in the treatment of middle- and distal-third humeral shaft fractures. *J Orthop Surg Res* 16, 197 doi.org/10.1186/s13018-021-02355-z
13. Juan M. Patino, Juan C. Ramella. (2021). Plates vs. nails in humeral shaft fractures: Do plates lead to a better shoulder function?. Contents lists available at ScienceDirect *JSES International*, 5, 765-768
14. Frances E. Harkin, Richard J. Large. (2017). Humeral shaft fractures: union outcomes in a large cohort. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 26, 1881-1888
15. Ali Akbar Esmailiejah, Mohammad Reza Abbasian, (2015). Treatment of Humeral Shaft Fractures: Minimally Invasive Plate Osteosynthesis Versus Open Reduction and Internal Fixation, *Trauma Mon*, DOI: 10.5812/traumamon.26271v2
16. Michael B. Gottschalk, William Carpenter, Elise Hiza. (2016) Humeral Shaft Fracture Fixation. Incidence Rates and Complications as Reported by American Board of Orthopaedic Surgery Part II Candidates. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 98, 1-8 doi.org/10.2106/JBJS.15.0104
17. Roman C. Ostermann, Nikolaus W. Lang. (2019) Fractures of the Humeral Shaft with Primary Radial Nerve Palsy: Do Injury Mechanism, Fracture Type, For Treatment Influence Nerve Recovery?. *Journal of Clinical Medicine*, 8, 1-8, doi:10.3390/jcm8111969
18. Maximilian Leiblein, Rene Verboket, (2019). Nonunions of the humerus e Treatment concepts and results of the last five years. *Chinese Journal of Traumatology*, 22, 187-195 doi.org/10.1016/j.cjtee.2019.04.002
19. T. R. Schwab, P. F. Stillhard. (2017). Radial nerve palsy in humeral shaft fractures with internal fixation: analysis of management and outcome. *Eur J Trauma Emerg Surg*

XV ANEXO 1 CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN

