

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN CIRUGIA ORAL Y MAXILOFACIAL



TESIS DE MAESTRIA

PREVALENCIA DE FRACTURAS EN MAXILAR INFERIOR POR HERIDAS DE  
ARMA DE FUEGO EN ROSTRO, EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL  
HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES "CEIBAL".

AUTORA

AURA SUCELY ROSARIO SOTO

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2019

## ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Que me sorprende y me ha demostrado su amor en todo momento y me da la oportunidad de finalizar esta maestría con éxito.

A MI MADRE: Guaguis, por ser mi mejor amiga y apoyo incondicional, por vivir conmigo cada momento de alegría y desanimo.

A MI PADRE: Juan, que me cuida desde el cielo y que sigo amando y recordando

A MI ESPOSO: Dener, por amarme, animarme y hacerme ver el lado positivo de todas la cosas y personas.

A MIS HERMANOS Y SOBRINA: Julio, Harlen, Maria Fernanda, que me dan su apoyo incondicional y están para mi cuando los necesito.

A MIS AMIGOS: Que han compartido conmigo momentos de alegría, convivencia y reflexión.

A LA USAC: Que nos ha dado las herramientas para adquirir conocimientos para el bien del prójimo.

A MIS DOCENTES: Por compartir conmigo sus conocimientos, experiencias y brindarme su ayuda en situaciones complejas.

# ÍNDICE

I.	Sumario .....	4
II.	Introducción.....	5
III.	Antecedentes.....	7
IV.	Planteamiento del problema.....	9
V.	Justificación.....	10
VI.	Objetivos.....	11
	A. General.....	11
	B. Específicos.....	11
VII.	Variables.....	12
VIII.	Material y métodos.....	15
IX.	Consideraciones Bioéticas.....	17
X.	Fundamentos teóricos.....	19
	1. Fracturas de maxilar inferior.....	19
	2. Heridas por arma de fuego.....	29
XI.	Presentación de Resultados.....	38
XII.	Discusión .....	43
XIII.	Conclusiones .....	48
XIV.	Recomendaciones .....	50
XV.	Limitaciones .....	51
XVI.	Revisión Bibliográfica .....	52
XVII.	Anexos .....	57

## I. SUMARIO

Los traumatismos maxilofaciales se producen por diversas causas, por ejemplo, accidentes de tránsito, asaltos, caídas, violencia, deportes o por heridas de arma de fuego entre otras. Estas últimas se caracterizan por ser heridas penetrantes que pueden crear defectos considerables tanto en tejidos blandos como duros. El propósito de este estudio fue determinar la prevalencia de fracturas en maxilar inferior secundarias a heridas por arma de fuego (HPAF), así mismo conocer el lugar anatómico que se fractura con más frecuencia, la edad y género de los pacientes. Se incluyeron en el estudio a todos los pacientes que presentaron HPAF en región facial que fueron atendidos en el periodo de enero de 2016 a diciembre de 2017 en el hospital General de Accidentes de Seguridad Social de Guatemala.

Se atendió un total de 61 pacientes que presentaron HPAF en región facial. Treinta y tres pacientes mostraron lesión ósea de los cuales, 28 presentaron fractura en maxilar inferior y los otros 5 en tercio medio facial. Los pacientes más afectados fueron hombres y las lesiones más comunes fracturas combinadas. De los 28 pacientes que presentaron fracturas en maxilar inferior, 23 ameritaron tratamiento de emergencia en sala de operaciones para reanimación, control de hemorragia, mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea y estabilización de fracturas de maxilar inferior.

Se determinó que las fracturas en maxilar inferior secundarias a heridas por arma de fuego fueron frecuentes con una prevalencia de 28 pacientes que representaron el 45.9% de todos los pacientes que presentaron HPAF en la región facial. El 82.14% de los pacientes necesitaron intervenciones quirúrgicas de emergencia para tratar inicialmente estas heridas. Los sitios fracturados más comúnmente, secundario a impactos por arma de fuego, se relacionan con las zonas inherentes de debilidad en maxilar inferior

## II. INTRODUCCIÓN

El trauma facial tiene diferentes etiologías, una de ellas son las heridas por arma de fuego que causan lesiones penetrantes en el paciente creando grandes defectos tanto en tejido blando como óseo comprometiendo la vida, así como la estética y función de las estructuras y tejidos de la víctima.<sup>1</sup> Están asociadas a gran mortalidad y morbilidad en los países con índices altos de violencia y Guatemala no es la excepción en Latinoamérica.

Los conceptos básicos de balística y de las armas de fuego dan una mejor comprensión del mecanismo por el cual se producen este tipo de heridas, tomando en cuenta el movimiento del proyectil en tres diferentes momentos: dentro del arma, desde el arma hasta la víctima y la interacción del mismo, con los tejidos blandos y óseos de la víctima.<sup>2</sup>

En cuanto a cómo el proyectil interactúa con los tejidos del paciente, las heridas por arma de fuego se pueden dividir en: penetrantes, perforantes o avulsivas, cualquiera de estas puede generar fracturas óseas, siendo la mandíbula el hueso del macizo facial que más incidencia presenta según refiere la revisión bibliográfica.<sup>3,4</sup> Este hueso es el único móvil del macizo facial y presenta áreas inherentes de debilidad por ejemplo en el cuello del cóndilo, ángulo y sínfisis mandibular. El impacto del proyectil sobre los tejidos del paciente resulta en una amplia presentación en cuanto a ubicación anatómica y tipo de fractura presente, ya que se pueden observar fracturas lineales, con varios fragmentos óseos, con comunicación o no al exterior por mencionar algunas.<sup>5</sup>

El manejo del paciente en el área de emergencia agredido por proyectil de arma de fuego debe ser minucioso e inmediato. Existen dos corrientes para el manejo de este tipo de heridas, una de ellas se inclina por la intervención quirúrgica retrasada y la otra por la intervención quirúrgica temprana, en la actualidad la tendencia es por la segunda pues según varios autores se consiguen mejores resultados estéticos y funcionales.<sup>1,4, 6,7,8,9,10</sup>

Este estudio determinó la prevalencia de las fracturas de maxilar inferior por heridas de arma de fuego (HPAF) en región facial en un periodo de dos años, de igual manera si estos pacientes necesitaron algún tratamiento inicial de emergencia, la edad y el género más afectados, además de localizar sitio en maxilar inferior que más presentó fractura y el tipo de fractura que se presentó con mayor frecuencia.

La atención a pacientes heridos por arma de fuego ha aumentado en las salas de emergencia de los hospitales de Guatemala, sin embargo, a pesar del incremento de la violencia en el país no se cuenta con estudios que den a conocer la frecuencia o manejo de lesiones en región facial por este tipo de traumatismos como en otros países, tal es el caso de Pakistán que presenta una frecuencia de 70 pacientes atendidos en un periodo de un año, secundario a lesiones por arma de fuego.<sup>3</sup>

### III. ANTECEDENTES

Los traumatismos maxilofaciales se producen por diversas causas, por ejemplo, accidentes de tránsito, asaltos, caídas, violencia, deportes o por heridas de arma de fuego entre otras. Ryan, Cooper y Maynard <sup>11</sup> refieren que, desde mediados del siglo XVI, con la introducción de armas de fuego eficientes, las heridas por arma de fuego se vuelven más comunes en los campos de batalla en Europa creando la necesidad de su estudio por parte de los cirujanos militares de esos años. Uno de esos cirujanos fue Ambroise Paré quien aportó un extenso estudio de este tipo de heridas, el cual fue traducido al inglés por Thomas Johnson, su trabajo sirvió de referencia durante un siglo después de su muerte, para el manejo de este tipo de heridas. En el siglo XVIII, un siglo después, en Gran Bretaña John Hunter publica su célebre tratado de heridas por arma de fuego, y al igual que Paré se convirtió en un punto de referencia para los cirujanos de esa época. Estos autores también mencionan el advenimiento de armas de alta velocidad a mediados del siglo XIX, los cirujanos empiezan a describir la presencia de una cavidad temporal que desplaza los tejidos alrededor de su trayecto en la víctima. En 1935 Callender y French, confirman la presencia de esta cavidad temporal, el proceso por el cual se forma y la importancia de la relación: energía tardía transferida y la severidad de la herida.<sup>11</sup>

Con el tiempo se ha popularizado la obtención y uso de las armas de fuego, conllevando así a un mayor número de víctimas y a este tipo de heridas. Según la Organización Mundial de la Salud 2.3 millones de personas mueren alrededor del mundo por actos violentos y estima que cientos de miles son por heridas de arma de fuego. En Guatemala ha incrementado el número de fallecidos por heridas de arma de fuego como consecuencia de hechos criminales, en el primer trimestre del año 2016 con 1,374 muertes, comparado con el 2015 con 1,368. Se practicaron 487 necropsias en 2016 por hechos violentos, de las cuales 346 fueron por arma de fuego. Los datos de marzo de 2016 reflejan un aumento respecto de enero y febrero del 2015, con 34 y 53 necropsias más respectivamente, según lo reportado por el

Instituto Nacional de Ciencias Forenses (Inacif).<sup>12</sup> Según Fonseca, en Estados Unidos 29,000 personas murieron por heridas de arma de fuego en el 2003.<sup>13</sup>

En los países con conflictos armados como Iraq o Afganistán los cirujanos maxilofaciales tienen mayor experiencia en el manejo de estos pacientes, ya que las poblaciones de estos estudios son de amplio rango por ejemplo 235 pacientes tratados, en un período de 4 años o de 1,486 en igual período de tiempo según los estudios de Rana en 2012 y Shvyrkov en 2016 respectivamente. Por otro lado, países en donde no hay conflictos armados o guerras los estudios reportan poblaciones menores en mayor período de tiempo, siete a diez años<sup>1,3,4,9,14</sup>

Por dichos antecedentes fue de importancia realizar este estudio para tener la prevalencia de fracturas en maxilar inferior secundarias a heridas por arma de fuego en región facial de la población investigada.



#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las etiologías de las fracturas de huesos de macizo facial, son las heridas por arma de fuego (HPAF) en región facial y representan un reto en manejo para el cirujano maxilofacial, ya que comprometen tejidos blandos y óseos, provocando secuelas funcionales y estéticas, sin mencionar que su prevalencia en nuestro país va en aumento por la fácil obtención de armas e inseguridad social, a diferencia de otros países donde las principales causas son: intento de suicidio, accidentes, conflictos armados.<sup>5,7,9,15,15,17,18,19</sup> El Instituto Nacional de Ciencias Forenses (Inacif) reporta un aumento de muertes violentas en el país en el primer trimestre del año 2016 con 1,374 muertes, comparado con el 2015 con 1,368, basados en las necropsias realizadas por esta institución. La causa principal son las heridas por arma de fuego, siendo los hombres los más afectados.<sup>12</sup>

A pesar de que en Guatemala son cada vez más frecuentes las heridas por arma de fuego, no solamente en región facial, no se cuenta con estudios que determinen el número de casos atendidos en hospitales nacionales o privados, la frecuencia de fracturas faciales, secundarias a impactos por arma de fuego o el género más afectado por estas lesiones, por mencionar algunos. Tampoco tenemos conocimiento de los protocolos que utilizan las instituciones para el manejo de heridas de arma de fuego en región facial, o si los resultados obtenidos han sido satisfactorios para que el paciente recupere adecuadamente la estética, función y reintegración a la actividad laboral.

Por los antecedentes mencionados cabe preguntarse.

¿Cuál es la prevalencia de fracturas en maxilar inferior secundarias a heridas por arma de fuego (HPAF) en región facial, en pacientes atendidos en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial, durante el período de enero de 2016 a diciembre del año 2017?.

## V. JUSTIFICACIÓN

Debido al aumento en la atención en las salas de emergencia de los hospitales del país, específicamente en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, a paciente heridos por arma de fuego (HPAF) en región facial y teniendo en cuenta que estas heridas comprometen tejidos blandos y óseos, es necesario tener conocimiento de la prevalencia de las fracturas de maxilar inferior secundarias a este tipo de heridas.

El Inacif practicó 487 necropsias en marzo del 2016, por hechos violentos, de los cuales 346 fueron por arma de fuego y 43 por arma blanca, en comparación del 2015 donde se realizaron 468, de las cuales 351 fueron por arma de fuego y 42 por arma blanca. Al comparar los datos de marzo de 2015, reflejan un aumento respecto a enero y febrero del 2016, con 34 y 53 necropsias más, respectivamente.<sup>12</sup>

En el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social se atienden pacientes con trauma en rostro de diferentes etiologías, pero las heridas por arma de fuego (HPAF) implican desafíos para la reconstrucción y restablecimiento de la función y estética del paciente.<sup>5,7,15,19</sup> Por lo cual es necesario la realización de dicho estudio por la primordial función del maxilar inferior, pues en conjunto con los músculos de la masticación, suprahiodeos y la articulación temporomandibular permite al paciente tener una adecuada función de habla, alimentación y estética que lo incorpora nuevamente a la sociedad, luego de sufrir este tipo de heridas. Además en el país no contamos con estudios que determinen el número de casos atendidos en hospitales, la frecuencia de fracturas faciales, secundarias a impactos por arma de fuego o el género más afectado por estas lesiones, que nos ayuden a prepararnos científica y quirúrgicamente, para abordar este tipo de casos, que se presentan cada vez más, en la sociedad guatemalteca.

## VI. OBJETIVOS

### **A. General**

Determinar la prevalencia de fracturas en maxilar inferior secundarias a heridas por arma de fuego (HPAF) en región facial, en pacientes atendidos en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, por el Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial, durante el período de enero de 2016 a diciembre del año 2017.

### **B. Específicos**

1. Determinar en pacientes con heridas por proyectil de arma de fuego en maxilar inferior, el tratamiento inicial más frecuente.
2. Determinar el sitio anatómico de maxilar inferior que se fractura con mayor frecuencia.
3. Determinar el tipo de fractura y complejidad de la misma.
4. Determinar rango de edad más frecuente en que se presentan este tipo de heridas.
5. Determinar en qué género es predominante la manifestación de este tipo de trauma por arma de fuego.

## VII. VARIABLES

### **1. Fracturas de maxilar inferior secundarias a HPAF**

Las fracturas mandibulares se observan cuando hay interrupción de continuidad ósea, en este caso posterior a recibir un trauma por proyectil de arma de fuego.

Es una variable cualitativa, nominal, dicotómica ya que se midió de la siguiente manera:

1. Presencia de fractura mandibular.
2. Ausencia de fractura mandibular.

### **2. Sitio anatómico de fractura en maxilar inferior**

Las fracturas mandibulares pueden clasificarse según el lugar anatómico en donde se presenten, de la siguiente manera: cóndilo, apófisis coronoides, rama, ángulo, cuerpo, sínfisis, parasínfisis mandibular y fractura dentoalveolar. Cabe mencionar que en este hueso pueden presentarse dos o más sitios de fracturas simultáneas, las cuales se denominaron combinadas.

Esta es una variable cualitativa, nominal, politómica y se midió de la siguiente manera:

1. Sínfisis mandibular.
2. Parasínfisis mandibular.
3. Cuerpo mandibular.
4. Ángulo mandibular.
5. Rama mandibular.
6. Cóndilo mandibular.
7. Apófisis coronoides.
8. Dentoalveolar.
9. Combinadas.

### **3. Tipo de fractura en mandíbula generada por el proyectil**

Las fracturas en maxilar inferior no sólo se clasifican por el lugar anatómico donde se presentan sino también por las características clínicas y radiográficas que presentan entre las que se pueden mencionar las siguientes: simples, conminutas, complicadas o complejas.

El tipo de fractura es una variable cualitativa, nominal, politómica que se midió de la siguiente manera:

1. Fractura simple.
2. Fractura complicada o compleja.
3. Fractura conminuta.

### **4. Tratamiento inicial**

Por ser heridas complejas que pueden provocar obstrucciones de la vía aérea, hemorragias profusas, fracturas severas en los huesos del macizo facial o alteración del estado neurológico del paciente, las heridas por arma de fuego pueden requerir en el paciente: intubación orotraqueal, traqueostomía, estabilización primaria de la oclusión con fijación intermaxilar, sutura o empaque en el área de hemorragia, cuidado en unidad intensiva.

El tratamiento de emergencia es una variable cualitativa, nominal, dicotómica que se medirá de la siguiente manera

1. Sí requirió ser llevado a sala de operaciones.
2. No requirió ser llevado a sala de operaciones.

### **5. Edad**

El diccionario de la real academia española define la edad como, el tiempo que ha vivido una persona, en este caso hasta el momento en que se realizó el estudio.

Es una variable cuantitativa, de razón, continua que se medirá de 0 a 100 años

## **6. Género**

Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico, según la definición de la Real Academia Española.

Esta es una variable cualitativa, nominal, dicotómica, que se medirá de la siguiente manera:

1. F: para el género femenino.
2. M: para el género masculino.

## VIII. MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación que se realizó es observacional retrospectivo ya que se revisaron expedientes de pacientes del Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social atendidos en el Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial durante el período de enero de 2016 a diciembre de 2017, que presentaron fracturas en mandíbula secundarias a heridas por arma de fuego (HPAF) en región facial.

Es un estudio descriptivo ya que el objetivo de este es determinar la prevalencia de fracturas en maxilar inferior secundarias a HPAF en región facial y es transversal pues esta revisión de expedientes se llevó a cabo únicamente en el momento del accidente, se evaluó la historia clínica y las radiografías de cada paciente, previo se obtuvo autorización del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y aval bioético de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La población del estudio fueron los pacientes atendidos en el Hospital General de Accidentes “Ceibal” del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social que presentaron heridas por arma de fuego en región facial, que comprometieron el maxilar inferior, en el período de enero de 2016 a diciembre de 2017. Se excluyeron a los pacientes que presentaron heridas en el tercio superior de la cara, ya que lesiones en esta región son letales e involucran a otras especialidades como neurocirugía. No se excluyeron a pacientes con heridas en el tercio medio de la cara porque, aunque no se estudió este tercio, sí fue de interés determinar cuántas fracturas de maxilar inferior se generan de todas las heridas por proyectil de arma de fuego en toda la región facial.

Se recopiló información como: edad, género, tipo de fractura en maxilar inferior generada por el proyectil, sitio anatómico de fractura, si necesitó o no tratamiento inicial de emergencia como, por ejemplo: ser llevado a sala de operaciones o no. Para obtener estos datos se llenó la ficha de recolección de datos que se encuentra

en anexos, tomando como referencia los expedientes y radiografías de los pacientes que fueron atendidos en el periodo de tiempo de la investigación.

En el mes de enero del año 2017 se creó la base de datos para la tabulación de los mismos y se incluyeron los datos de los pacientes atendidos de enero a diciembre del año 2016, posteriormente en febrero del año 2018 se finalizó la base de datos con los pacientes atendidos de enero a diciembre del año 2017, obteniendo así la muestra de la población en estudio.

Por ser un estudio descriptivo se utilizaron medidas de tendencia central y para obtener los resultados de acuerdo con los objetivos del estudio, se utilizó el programa Kwikstat 4.1 para procesar los datos.



## IX. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS

La investigación es de tipo descriptivo, retrospectivo y como se mencionó en el apartado de materiales y métodos se llevó a cabo una revisión de expedientes y radiografías, para lo cual se obtuvo autorización del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, sabiendo que estos expedientes le pertenecen a dicha institución y que toda la información incluida en ellos es confidencial.

Los datos que se extrajeron de cada expediente clínico corresponden a las variables del estudio: presencia o ausencia de fractura en maxilar inferior secundario a herida por arma de fuego, sitio anatómico de fractura en maxilar inferior, tipo de fractura generada por el proyectil de arma de fuego, si el paciente requirió o no de sala de operaciones al ingresar al Hospital, edad, género y fecha de ingreso, este último dato fue útil para ubicar a los pacientes en el año 2016 o 2017. No se tomó el nombre del paciente, ya que así se guardó la confidencialidad de cada sujeto incluido en el estudio, por tal razón se asignó un número correlativo iniciando del 1 y se utilizó a continuación la letra A para el año 2016 y B para el año 2017. Ya que se tuvo en físico el instrumento de recolección de datos, éste se guardó en un folder que únicamente yo como investigadora tuve acceso, pues se encontraba en mi domicilio; al tabular los datos a un documento electrónico se colocó contraseña al documento en mi computadora personal la cual tiene una clave general de acceso que únicamente yo conozco.

Tomando en cuenta los principios básicos de bioética se ha considerado que, al ser un estudio retrospectivo, de no intervención no es necesario el consentimiento informado del paciente, además como se explicó anteriormente los datos obtenidos de los expedientes, fueron conocidos únicamente por la investigadora. En cuanto al principio de beneficencia, se tuvo en cuenta no causar daño a los tejidos al momento de dar tratamiento inicial a los pacientes afectados por heridas de arma de fuego. Al no causar dolor o sufrimiento a los pacientes en el momento de la revisión de expedientes, considerando además que no se puso en riesgo la vida del paciente al realizar estas actividades estamos teniendo en cuenta el principio de no

maleficencia. En el Hospital General de Accidentes Ceibal del IGSS se atienden pacientes de diferentes niveles sociales y al estar consciente que cualquier guatemalteco está en riesgo de sufrir una herida por arma de fuego, se atendieron a todos con igualdad y la información que se extrajo de cada expediente fue manejada con toda confidencialidad sin importar nivel social o económico de los pacientes, para alcanzar este objetivo solo yo como investigadora extraje los datos de los pacientes sin la colaboración de otra persona que haya revisado o dictado los datos. Como se mencionó anteriormente, no se extrajo el nombre del paciente, ni número de afiliación pues son identificadores. Ver Anexos.



Guatemala,  
20 de marzo de 2017.  
Ref. AC-008-2017

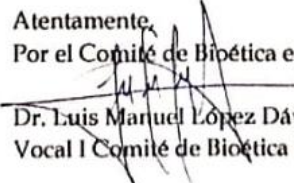
Doctora  
Aura Sucely Rosario Soto  
Maestranda en Cirugía Oral y Maxilofacial  
Posgrado Facultad de Odontología  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Ciudad.

Estimada Dra. Rosario:

En nombre del Comité de Bioética en Investigación en Salud de la Universidad de San Carlos de Guatemala, le informamos que luego de haber sido pre-revisado por la Administradora del Comité, su estudio titulado "PREVALENCIA DE FRACTURAS EN MAXILAR INFERIOR POR HERIDAS DE ARMA DE FUEGO EN REGIÓN FACIAL, EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ACCIDENTES CEIBAL DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL EN EL SERVICIO DE CIRUGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL DURANTE EL PERÍODO DE ENERO DE 2016 A DICIEMBRE DEL AÑO 2017", su estudio fue considerado como Expedito de riesgo mínimo y que se le otorga el aval Bioético correspondiente.

Es importante enfatizar que este Comité no se responsabiliza por el uso de imágenes que no cuenten con la autorización de los derechos de autor respectivo que potencialmente pueda usted emplear en su informe final de tesis, debido a que este tipo de proceder es considerado internacionalmente como plagio. Nos ponemos a su disposición para cualquier consulta que considere pertinente y me suscribo de usted,

Atentamente,  
Por el Comité de Bioética en Investigación en Salud

  
Dr. Luis Manuel López Dávila  
Vocal I Comité de Bioética USAC

c.c. archivo  
/CLFL

## X. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 1. FRACTURAS DEL MAXILAR INFERIOR

Las fracturas del maxilar inferior ocurren comúnmente por traumas directos e indirectos en el rostro o cuello, siendo este hueso el de mayor incidencia en fracturas faciales llegando hasta el 70%. Se sabe el que el 50% de los pacientes con traumas maxilofaciales, presentan al menos una fractura en maxilar inferior. Las causas más comunes de estas fracturas son: accidentes en motocicleta, caídas, asaltos, heridas por arma de fuego, deportes y accidentes laborales.<sup>13,19,20,21,22,23</sup>

Estas fracturas pueden presentarse como heridas únicas, aisladas o como heridas conminutas complejas, frecuentemente asociadas con traumas severos de los tejidos blandos y fracturas de los huesos del tercio medio de la cara o de las vértebras cervicales. La presentación clínica de estas fracturas es variable, van desde pérdidas dentales a asfixia, esta última complicación es el resultado del desplazamiento anteroposterior de los fragmentos fracturados.<sup>13</sup>

#### 1.1 Anatomía del maxilar inferior

El maxilar inferior o mandíbula, es un hueso que está ubicado en la parte inferior de la cara, el cual tiene una forma en U o V, conformada por una tabla externa o cortical bucal y otra interna o cortical lingual, en medio de estas dos tablas se encuentra un canal medular, formado por hueso esponjoso.<sup>24,25</sup>

El maxilar inferior está subdividido en cóndilo, apófisis coronoides, rama, ángulo, cuerpo mandibular y una parte media llamada sínfisis mandibular, todas estas estructuras, excepto la sínfisis mandibular, se presentan en pares, ya que encontramos un componente derecho y uno izquierdo. La parte superior del maxilar inferior está formada por la apófisis coronoides que se encuentra anterior y el cóndilo en su parte posterior, el cual se articula con la fosa glenoidea para formar la

articulación temporomandibular. El maxilar inferior continua verticalmente hacia abajo con la rama mandibular, hasta llegar al ángulo, el cual conecta la rama al cuerpo mandibular, esta última parte de la mandíbula inicia en el borde anterior del músculo masetero y termina en una línea imaginaria trazada verticalmente desde la parte distal del canino inferior; la sínfisis se extiende de canino a canino inferior en su parte medial.<sup>24,25</sup>

Conocer la biomecánica del maxilar inferior es importante ya que a pesar de que este hueso soporta grandes fuerzas masticatorias presenta zonas de debilidad inherentes, estas incluyen el cóndilo mandibular, el ángulo, el foramen mentoniano y áreas que presentan dientes incluidos o áreas con algún proceso patológico. El cuello condilar es el segmento más pequeño del maxilar inferior y esta frecuentemente asociado a fracturas en comparación a otras zonas más fuertes de este hueso. A pesar de ser la porción más amplia de la mandíbula o maxilar inferior, el ángulo mandibular es otra zona de frecuente fractura ya que presenta zonas inherentes de debilidad, estas incluyen: la dirección de las trabéculas óseas, las cuales son responsables de la transmisión de las fuerzas masticatorias; un área prominente pero delgada en la parte posterior e inferior del ángulo mandibular y la presencia del tercer molar incluido, que interrumpe la trayectoria de transmisión de las fuerzas masticatorias. En el cuerpo mandibular el foramen mentoniano le da debilidad a esta zona y en la sínfisis mandibular, el foramen incisivo es el responsable de dicha debilidad.<sup>13,26,27</sup>

Los hallazgos radiográficos en fracturas de maxilar inferior tienen un rango amplio de presentaciones que van desde una mínima hiperangulación de una de las corticales, a líneas radioluscentes, a fracturas conminutas severas del maxilar inferior. Por consecuencia las fracturas del maxilar inferior pueden clasificarse como: simples, compuestas, conminutas, complicadas, impactadas, de tallo verde o patológicas.<sup>13,20,28</sup>

### *Fracturas simples*

Una fractura simple es aquella en la cual la fractura no comunica con el medio ambiente externo, es común encontrar este tipo de fracturas a nivel de cóndilo y rama mandibular, se presentan lineales con poco desplazamiento.<sup>13</sup>

### *Fracturas compuestas*

Por otro lado, las fracturas compuestas se caracterizan por ser aquellas que tienen comunicación, ya sea con el medio ambiente intraoral o con el medio ambiente extraoral, por medio de una laceración profunda o pérdida de piezas dentales.<sup>13</sup>

### *Fracturas conminutas*

Las fracturas conminutas son aquellas en donde hay dos o más fragmentos muy pequeños en el sitio de fractura. Una fractura conminuta nos da la pauta de que una fuerza grande produjo el trauma.<sup>13</sup>

### *Fracturas complicadas o complejas*

Las fracturas complicadas o complejas, se pueden definir como aquellas que pueden producir, directa o indirectamente, lesiones alrededor de estructuras como venas, arterias, nervios o articulaciones. Como el maxilar inferior contiene el nervio dentario inferior, se puede considerar que la mayoría de las fracturas de este hueso son complicadas. Se presentan fragmentos múltiples, con líneas de fractura que corren en diferentes direcciones.<sup>13</sup>

### *Fracturas impactadas*

Las fracturas impactadas son aquellas en las cuales los fragmentos de la fractura se impactan uno con el otro y presentan leve o ninguna movilidad en el sitio de la fractura, este tipo de fracturas son poco comunes en el maxilar inferior, pero en el tercio medio de la cara son muy comunes.<sup>13</sup>

### *Fracturas en tallo verde*

Una fractura en tallo verde es aquella en donde se observa una discontinuidad incompleta del hueso. La estructura ósea puede estar torcida o fracturada en forma parcial con la apariencia de un tallo verde que ha sido torcido en forma forzada y solo parcialmente roto, este tipo de fracturas es más frecuente en niños.<sup>13</sup>

### *Fracturas patológicas*

Las fracturas patológicas ocurren por una zona débil en el hueso, debido a una patología preexistente (infección, tumor primario o metástasis) y pueden ocurrir espontáneamente o como consecuencia de un trauma mínimo.<sup>13</sup>

## **1.2 Clasificación de las fracturas en maxilar inferior**

Las fracturas en maxilar inferior pueden clasificarse según el área anatómica afectada, de la siguiente manera:<sup>13</sup>

- Cóndilo
- Cuello del cóndilo
- Apófisis coronoides
- Rama
- Ángulo
- Cuerpo
- Sínfisis
- Parasínfisis
- Proceso alveolar o dentoalveolar

### *Fracturas del cóndilo*

Son las fracturas que se generan en el proceso condilar, superior a la rama mandibular. Este tipo de fracturas ocurren comúnmente por fuerzas indirectamente

debido a un trauma directo en otra región del maxilar inferior. Heridas directas en esta área son poco comunes debido a que esta estructura está bien protegida por estructuras vecinas como por ejemplo el arco cigomático y el hueso temporal. Dentro de este tipo de fracturas se pueden encontrar fracturas intracapsulares y fracturas en el cuello del cóndilo o extracapsulares. Las primeras son poco comunes y pueden pasar desapercibidas en proyecciones convencionales radiográficas, pero si pueden ser descartadas fácilmente con tomografía axial computarizada.

En contraste a las fracturas intracapsulares, las segundas son más comunes y pueden presentarse uni o bilateral de acuerdo a la fuerza del trauma. La línea de fractura usualmente se extiende posteriormente en una dirección oblicua o transversa, estas fracturas pueden presentar desplazamientos notables el cual puede ser en cualquier dirección.

La proyección radiográfica de Towne es esencial para determinar la angulación y desplazamiento medial o lateral, mientras que las proyecciones laterales de mandíbula ofrecen una evaluación anteroposterior de la fractura. La tomografía axial computarizada convencional (TAC) y la reconstrucción en tercera dimensión de la TAC son especialmente útiles para evaluar el desplazamiento del fragmento del cóndilo.<sup>13</sup>

#### *Fractura de la apófisis coronoides y de la rama mandibular*

Las fracturas de la apófisis coronoides y de la rama mandibular son raras, según Fonseca cada una de estas tiene una frecuencia de 1% y 2% respectivamente. Las primeras son poco frecuentes debido a que ésta estructura está protegida por el arco cigomático y cuando están presentes exhiben un desplazamiento superior como resultado de la tracción del musculo temporal ya que en esta estructura se inserta dicho músculo. En casos donde se presenta un trauma severo que involucre el hueso cigomático o el arco cigomático se pueden encontrar fracturas en la apófisis coronoides.<sup>13,25</sup>



Las fracturas de la rama mandibular tienen como límite que se extiende desde el ángulo mandibular hasta un ápice formado por dos líneas que llegan a la escotadura sigmoidea, estas también son poco comunes debido al espesor del hueso en esta área y por la protección que le confiere el músculo masetero y el músculo pterigoideo interno. Es fracturado usualmente por un trauma directo y la mayoría de estas fracturas son alineadas por la fuerza de los músculos anteriormente mencionados, que ejercen sobre esta estructura.<sup>13,24</sup>

#### *Fractura del ángulo mandibular*

Estas fracturas se pueden encontrar dentro de un triángulo cuyo límite anterior es el borde anterior del músculo masetero hasta la inserción posterosuperior del mismo músculo, por lo general por detrás del tercer molar. Las fracturas que involucran el ángulo mandibular son las fracturas simples más comunes de encontrar. La línea de fractura usualmente se extiende desde el proceso alveolar del tercer molar, sobre o posteriormente a la región anatómica del ángulo mandibular. Este tipo de fracturas están asociadas frecuentemente a fracturas de cóndilo o cuerpo mandibular del lado opuesto. Esta región del maxilar inferior esta propensa a fracturas debido al desarrollo del tercer molar, cambios en el alineamiento del trabeculado óseo y por la inserción de los músculos masetero y pterigoideo interno.<sup>13,24</sup>

#### *Fractura del cuerpo mandibular*

Estas fracturas se encuentran en un límite que va desde el extremo lateral de la sínfisis hasta una línea vertical que coincide con el borde anterior del músculo masetero, incluyendo el tercer molar. Este tipo de fracturas constituye el 16% al 36% de las fracturas en maxilar inferior según Fonseca. Son el resultado de traumas directos en el área y la mayoría debería considerarse como fracturas compuestas. La línea de fractura está ubicada en la región de los molares o en el área del canino.<sup>13,29</sup>

### *Fracturas de sínfisis y parasínfisis mandibular*

Constituyen del 11.7% al 24% de las fracturas mandibulares. Este tipo de fracturas raramente son rectas y más comúnmente tienen una presentación oblicua. Se dan en la parte central del arco del maxilar inferior, teniendo como límites laterales las raíces de los caninos.<sup>13,29</sup>

### *Fractura dentoalveolar*

Debido a su posición y prominencia en el maxilar inferior, es frecuente encontrar fracturas en el complejo dentoalveolar como resultado de traumas faciales. La incidencia de estas fracturas varía del 0.8% al 14%.<sup>13</sup>

Estas fracturas crean el desprendimiento de un segmento del hueso alveolar, con algún diente incluido o no. Las fracturas dentoalveolar pueden presentarse individuales o en asociación con otras fracturas mandibulares.

Fonseca <sup>13</sup> menciona que Kazanjian y Converse clasifican las fracturas mandibulares según la presencia o ausencia de piezas dentales útiles en relación a la línea de fractura en tres clases:

Clase I: presencia de piezas dentales a ambos lados de la línea de fractura.

Clase II: presencia de piezas dentales en un solo lado de la línea de fractura.

Clase III: ausencia de piezas dentales a ambos lados de la línea de fractura.

## **1.3 Examen clínico de las fracturas en maxilar inferior**

La evaluación clínica del paciente es el procedimiento diagnóstico indispensable que se debe realizar para poder descubrir una fractura, las diferentes proyecciones

radiográficas confirmaran posteriormente la sospecha clínica.<sup>30,31</sup> Los signos y síntomas de las fracturas en maxilar inferior son los siguientes:

- Cambios en la oclusión.
- Anestesia, parestesia, disestesia del labio inferior.
- Movimientos anormales del maxilar inferior.
- Cambios en la forma del arco del maxilar inferior.
- Laceraciones, hematomas, equimosis.
- Perdidas dentales y crepitación a la palpación.
- Dolor.
- Salivación excesiva.

#### *Cambios en la oclusión*

Cualquier cambio en la oclusión da una pauta alta de una fractura en maxilar inferior. Una de las preguntas claves al paciente es si percibe cambios en su mordida. Estos cambios pueden ser el resultado de, fracturas dentales, fracturas dentoalveolares, fracturas en maxilar inferior en cualquiera de las localizaciones anteriormente mencionadas o trauma en la articulación temporomandibular.

Luego del trauma se pueden observar contactos prematuros posteriores o mordida abierta anterior como resultado de fracturas bilaterales de cóndilo o de ángulo mandibular. Mordida abierta posterior puede ocurrir en fracturas anteriores del proceso alveolar o parasínfisis; mordida abierta unilateral se da en fracturas de ángulo o parasínfisis ipsilaterales. Cuando se presencia retrognatismo mandibular se debe sospechar de fracturas de cóndilo o ángulo.<sup>30,31</sup>

#### *Anestesia, parestesia o disestesia del labio inferior*

Estos síntomas deben ser únicamente un complemento en el diagnóstico de una fractura en maxilar inferior ya que, por la misma contusión y laceración del trauma, el paciente puede referir cambios en la sensación del labio inferior. Siempre

hay que considerarlos porque como es bien conocido, el nervio alveolar inferior y su terminación el nervio mentoniano, se conducen dentro de este hueso.<sup>13</sup>

#### *Movimientos anormales del maxilar inferior*

La mayoría de pacientes con fracturas en maxilar inferior presentan limitada apertura bucal o trismus luego del trauma. Algunas fracturas en maxilar inferior u otras faciales tienen como resultado movimientos anormales predecible como por ejemplo la desviación lateral hacia el lado opuesto en una fractura de cóndilo por la acción del músculo pterigoideo externo. La imposibilidad de apertura bucal se puede deber a una fractura de la apófisis coronoides ya que contacta anormalmente con el arco cigomático. Cuando el paciente no puede cerrar la boca, puede ser por fracturas en el ángulo, rama o sínfisis mandibular.<sup>13,30,31</sup>

#### *Cambios en el contorno facial y forma del arco mandibular*

A pesar de que el contorno de la cara puede estar enmascarado por el edema excesivo el clínico debe examinar la cara y maxilar inferior en busca de contornos anormales de los mismos. Un aspecto aplanado en alguno de los lados de la cara puede ser el resultado de una fractura de cuerpo, ángulo o rama mandibular. Cuando se observa el rostro alargado se puede sospechar de una fractura bilateral de cóndilos, de ángulo o cuerpo mandibular, permitiendo un desplazamiento hacia abajo del maxilar inferior. Cuando se pierde la forma natural en U de este hueso seguramente se encontrará fractura.<sup>13</sup>

#### *Laceraciones, hematoma y equimosis*

Muchos traumas pueden ser suficientes para causar pérdida de la continuidad de la piel o de la mucosa, creando laceraciones que necesitan ser aproximadas con sutura, también pueden crear sangrado subcutáneo o submucoso. Todas estas heridas deben ser evaluadas atentamente antes de ser cerradas, ya

que, si estas son profundas, el médico puede visualizar la dirección y tipo de fractura creada por el trauma. Se puede observar equimosis en el piso de boca cuando existen fracturas de cuerpo o sínfisis mandibular.

#### *Perdidas dentales y crepitación a la palpación*

Debe realizarse un examen completo de los dientes y de las estructuras de soporte ya que puede ayudar al diagnóstico de fracturas dentoalveolares, del cuerpo y sínfisis mandibular. El clínico debe palpar el maxilar inferior utilizando ambas manos, colocando el dedo pulgar en el borde de los dientes y los otros dedos en el borde inferior del maxilar inferior, lenta y cuidadosamente deben realizarse movimientos de arriba hacia abajo, en este punto pueden detectarse crepitaciones y movimientos de los fragmentos óseos, este simple examen puede confirmar una fractura en maxilar inferior y pasar por alto los estudios radiológicos extensos y altamente costosos.<sup>13</sup>

#### *Dolor*

Está presente casi siempre durante el movimiento y puede aparecer inmediatamente después del traumatismo.

### **1.4 Examen radiológico**

Los siguientes tipos de estudios radiológicos son útiles para el diagnóstico de fracturas en maxilar inferior:

- Radiografía panorámica.
- Radiografía lateral oblicua de maxilar inferior.
- Radiografía anteroposterior de maxilar inferior.
- Radiografía oclusal.
- Radiografía periapical.

- Radiografía de Towne boca abierta o boca cerrada.
- Radiografía de cráneo anteroposterior y lateral.
- Tomografía axial computarizada.

El estudio más utilizado y que proporciona mayor información, es la radiografía panorámica ya que muestra todo el maxilar inferior, incluyendo los cóndilos. Las ventajas de la misma es su simplicidad en la técnica, la habilidad de mostrar todo el maxilar inferior en una sola toma, y el detalle en general que muestra. Entre las desventajas se puede mencionar: imposibilidad de colocar al paciente de pie cuando ha sufrido un trauma muy severo, es difícil apreciar el desplazamiento buco-lingual de la fractura o el desplazamiento medial del cóndilo y el detalle es pobre en zonas como la articulación temporomandibular, sínfisis y dentoalveolar. Otra de las desventajas es que no en todos los hospitales se cuenta con este equipo.

La radiografía lateral oblicua puede ser útil en el diagnóstico de fracturas de rama, ángulo y cuerpo mandibular. La proyección anteroposterior puede mostrar desplazamientos mediales o distales de fracturas de rama, ángulo cuerpo y sínfisis mandibular, este tipo de proyección puede ser muy útil en pacientes que no pueden mantener una posición supina.

La proyección de Towne es muy útil para observar fracturas de cóndilo mandibular, pero si se busca un mejor detalle debe optarse por una TAC.

## **2. HERIDAS POR ARMA DE FUEGO**

Dentro de las heridas generadas por trauma, las heridas por arma de fuego se consideran como heridas penetrantes. Este tipo de heridas representan un reto para los cirujanos ya que suelen resultar en defectos grandes tanto en tejido blando como duro.<sup>32</sup> Es importante tener el conocimiento de conceptos básicos en cuanto a balística y armas de fuego para comprender y dar un manejo más apropiado a este tipo de heridas.<sup>2</sup>

La real academia española define la balística como “el estudio del movimiento y efectos de los proyectiles de las armas de fuego”. Esta puede dividirse en 3 momentos clave:

1. Interna: estudio del movimiento del proyectil dentro del arma.
2. Externa: estudio de la trayectoria del proyectil, desde el arma hasta la víctima.
3. Terminal: estudio de la interacción del proyectil y sus fragmentos con los tejidos de la víctima.

Los factores que determinan el grado de daño tisular de una herida de este tipo incluyen, la cantidad de energía trasladada del misil o bala al tejido, el tiempo que toma en ocurrir este traslado de energía y el área de superficie sobre la cual se traslada y distribuye esta energía.<sup>2</sup>

La capacidad hiriente del proyectil es directamente proporcional a la cantidad de la energía cinética trasladada al tejido y se define por medio de esta fórmula.<sup>2</sup>

$$\text{Energía cinética} = (\text{masa} \times \text{velocidad}^2) / 2$$

Como demuestra esta fórmula, el factor más importante que determina el potencial hiriente, es la velocidad del proyectil. Si se duplica la velocidad se cuadruplica la energía del proyectil, mientras que si se duplica la masa del proyectil solamente se logra duplicar la energía. Los proyectiles que chocan contra los tejidos y generan expansión liberan más energía cinética que aquellos que no producen expansión, pero pasan a través de los tejidos.<sup>2,5</sup>

La velocidad de impacto del proyectil sobre los tejidos es similar a la velocidad del proyectil cuando sale del arma. Las velocidades de salida pueden clasificarse en:

- Baja velocidad: menos de 330 m/s.
- Mediana velocidad: de 330 a 600 m/s.
- Alta velocidad: mayor de 600 m/s.

La mayoría de armas de fuego utilizadas por civiles se pueden clasificar en: pistolas, rifles y escopetas. las pistolas usualmente son de baja y mediana velocidad

con un promedio de 210 a 450 m/s. Los rifles son armas de alta velocidad ya que presentan velocidades mayores a 600 m/s. Las escopetas se consideran de mediana velocidad y pueden causar destrucción masiva a los tejidos si la distancia a la cual se activa el proyectil es menor de 3 metros.

Cuando el proyectil impacta sobre los tejidos se pueden observar tres tipos de heridas principales: penetrantes, perforantes y avulsivas.

En las heridas penetrantes se observan un orificio de entrada del proyectil, pero no uno de salida. Las heridas perforantes se caracterizan por tener un orificio de entrada y uno de salida, sin perdida aparente de tejidos. Y las ultimas muestran un orificio de entrada y uno de salida, observándose perdida grave de tejidos, asociado al paso del proyectil por los tejidos de la víctima. Las heridas penetrantes por lo general se producen por armas de baja velocidad, las heridas perforantes pueden provenir de armas de mediana o alta velocidad y las avulsivas son producidas por alta velocidad y casi nunca por armas de baja velocidad.<sup>2, 5</sup>

Las armas de alta velocidad generan gran destrucción tisular porque crean una cavidad temporal alrededor del camino del proyectil, la presión negativa dentro de esta cavidad tiene el potencial de arrastrar material contaminado a la herida, las tres complicaciones más comunes secundarias a la formación de esta cavidad son, hemorragia, trombosis y necrosis.<sup>9</sup>

Otro determinante de la cantidad de daño en los tejidos son las características de viscoelasticidad de los tejidos penetrados por el proyectil. Cavidades creadas en tejido muscular, un tejido relativamente elástico, tienen menos efectos permanentes que otros órganos más sólidos, por ejemplo, el cerebro, el hígado o pulmones. En estos tejidos las cavidades pueden convertirse en defectos permanentes.<sup>9</sup>

Clínicamente las heridas por armas de baja velocidad tienden a ser desviadas por tejidos como huesos, nervios o planos faciales y el camino que atraviesan por los tejidos, la mayoría de veces no es lineal, por lo que el orificio de entrada y el de salida no coinciden. Por otro lado, las armas con proyectiles de alta velocidad



generan heridas con un camino lineal dentro de los tejidos y fácilmente pueden fracturar huesos del macizo facial, creando así heridas adicionales al trauma principal.

Es importante evaluar exhaustivamente cada una de las heridas por arma de fuego ya que esto permite determinar el número total de tiros que sufrió el paciente, el camino recorrido por cada uno de estos proyectiles. El no hacer esta evaluación puede poner en riesgo la vida del paciente, ya que se pasa por alto alguna herida que comprometa un órgano de importancia, además nunca debe asumirse el trayecto del proyectil, porque como se mencionó anteriormente, en las armas de baja velocidad los proyectiles pueden ser desviados por los mismos tejidos, creando así un trayecto irregular y no lineal como los proyectiles de alta velocidad.

## **2.1 Evaluación inicial**

El paciente debe ser evaluado inicialmente conforme el algoritmo que proporciona el Advanced Trauma Life Support (ATLS).<sup>33</sup> Como objetivo principal se debe evaluar y hacer todo lo posible para mantener la vía aérea permeable ya que puede estar comprometida por un trauma directo a la laringe, por aspiración de un diente o fragmento óseo o bien por hemorragia excesiva.<sup>1,5,7,9,30</sup>

Muchas veces es necesario realizar una intubación orotraqueal para asegurar la entrada de oxígeno y mantener al paciente vivo, pero puede constituir un reto para el médico debido a la distorsión de la anatomía normal por fracturas mandibulares, edema de tejidos intraorales, presencia de cuerpos extraños y lesiones de la columna cervical asociadas. Kaufman<sup>7</sup> menciona una incidencia del 10% para lesiones en las vértebras cervicales.

En algunas ocasiones la intubación orotraqueal no puede ser posible por las razones anteriormente mencionadas y debe recurrirse de emergencia a la cricotiroidotomía o traqueostomía. En 2005 McLean<sup>5</sup> reporta que el 35 % de estos pacientes han necesitado traqueostomía, mientras que Motamedi<sup>1</sup> en 2007, reporta en su estudio que únicamente el 9% requirió dicho tratamiento, esto está

relacionado con el tipo de lesión producida por el arma de fuego (baja, mediana, alta velocidad) y el lugar en donde se presenta (cerca o lejos de la vía aérea). En algunos hospitales se cuenta con aparatos sofisticados (fibra óptica) para realizar una intubación más segura, disminuyendo el riesgo de lesión a la base del cráneo.

La cabeza y cuello tienen la característica de ser regiones altamente vascularizadas, las cuales después de sufrir heridas penetrantes, pueden provocar hemorragias profusas difíciles de controlar, pues provienen de ramas de la arteria carótida externa. Las hemorragias que no puedan ser controladas por presión directa deben de empacarse con gasas hasta obtener hemostasia ya que esto garantiza el estado hemodinámico del paciente.<sup>34</sup>

Otro aspecto para evaluar es el estado de conciencia del paciente, ya que muchas de las heridas por arma de fuego están relacionadas a lesiones en la masa cefálica. Esto se puede realizar por medio de la escala de Glasgow, la cual evalúa tres criterios de observación clínica: la respuesta ocular, la respuesta verbal y la respuesta motora. Cada uno de estos criterios se evalúa mediante una sub-escala. En esta escala el estado de conciencia se determina sumando los números que corresponden a las respuestas del paciente en cada sub-escala de la siguiente manera:

#### *Respuesta ocular*

1. Ausencia de respuesta.
2. Al dolor.
3. A estímulos verbales.
4. Espontánea.

#### *Respuesta verbal*

1. Ausencia de respuesta.
2. Sonidos incomprensibles.
3. Incoherente.
4. Desorientado/confuso.
5. Orientado.

### *Respuesta motora*

1. Ausencia de respuesta.
2. Flexión anormal.
3. Retirada al dolor.
4. Localiza el dolor.
5. Obedece órdenes.

En el 2009 Kaufman<sup>7</sup> menciona que el 17% de los pacientes con heridas por arma de fuego en rostro presenta algún grado de alteración de la conciencia secundario a una herida directa al cerebro y en el 2005 Mclean<sup>5</sup> refiere que las lesiones a tan importante estructura se observan con mayor frecuencia en heridas en el tercio superior y medio facial.

## **2.2 Examen clínico específico**

Luego de la evaluación inicial en donde se evalúa la vía aérea, lugares de hemorragia activa y estado neurológico del paciente, debe realizarse una evaluación de otros aspectos, ya que es fácil pasar por alto detalles que no se observaron a primera vista por la magnitud del trauma.

Es importante evaluar la visión del paciente, tratando de encontrar signos y síntomas, por ejemplo: pupilas reactivas, ceguera, exoftalmos, enoftalmos, úlceras corneales, deformidad del globo ocular, estallamiento del mismo, limitados movimientos oculares, diplopía, coincidencia de la línea bipupilar. Posteriormente debe realizarse una evaluación por el oftalmólogo.<sup>35,36</sup>

Una alteración de la sensibilidad y motricidad de los tejidos blandos de la frente, mejilla y labio inferior son indicativos de lesiones nerviosas y deben ser cuidadosamente evaluadas y documentadas, ya que estas se pueden atribuir erróneamente como una complicación postoperatoria.

La evaluación de la cavidad oral es fundamental, pues se pueden encontrar fragmentos óseos, cuerpos extraños, pérdidas dentales. Si el paciente es portador

de prótesis removibles estas deben retirarse para evaluar adecuadamente la oclusión. Se sospecha de fracturas, ya sea del maxilar superior o de la mandíbula, si el paciente presenta maloclusión, aunque muchas veces el estado neurológico del paciente impide esta evaluación, por lo que el médico debe tomar como referencia los desgastes dentales para determinar si hay o no maloclusión.

Luego de restablecer las condiciones generales del paciente, debe considerarse el tratamiento definitivo de las heridas generadas por el proyectil. El manejo de las heridas por arma de fuego es controversial y ha evolucionado conforme a la creatividad de los cirujanos en periodos de guerra y al advenimiento de nuevas técnicas, materiales e instrumental moderno. El conocimiento que se ha tenido durante mucho tiempo a cerca de las heridas por arma de fuego y las diferentes modalidades de tratamiento desarrolladas han ido cambiando durante décadas,<sup>37</sup> de tratamientos conservadores, tardíos a abordajes tempranos, agresivos y en una sola etapa.

Los principios básicos de las cirugías tardías que se basan en: esperar la disminución del edema, incisiones pequeñas, exposición mínima de los fragmentos fracturados, fijación externa, fijación intermaxilar prolongada y atención mínima al cierre primario de los tejidos blando han cambiado significativamente.<sup>1</sup>

Autores como Rowe, Williams, Tessier, Peterson, Fonseca, Walker han presentado nuevos principios para el manejo de estas heridas: etapa temprana de reparación de tejidos, exposición de todos los fragmentos fracturados, fijación interna precisa, implantes óseos inmediatos y manejo definitivo de los tejidos blandos permitiendo dar al paciente una apariencia lo más semejante antes del trauma.<sup>13</sup>

Muchos cirujanos apoyan un manejo no quirúrgico o un abordaje conservador que se basa en un desbridamiento inicial de los tejidos traumatizados, para posteriormente tratar los tejidos duros una vez hallan sanado los tejidos blandos y el riesgo de infecciones postoperatoria disminuya. Sin embargo, estudios publicados recientemente en la literatura científica, abogan por intervenciones

tempranas para el manejo primario y tratamiento definitivo de todas las estructuras involucradas.<sup>38,39</sup>

Motamedi<sup>1</sup> menciona que no puede descartarse definitivamente el manejo tardío de estas heridas, ya que en casos especiales debe considerarse como tratamiento definitivo, sin embargo, se explicará el manejo temprano en tres fases, ya que hay suficiente evidencia científica y ha sido la tendencia en los últimos 30 años.

*Desbridamiento e inmediata estabilización del hueso existente más cierre primario con el tejido blando presente.*

Las heridas por arma de fuego se consideran contaminadas, compuestas y profundas. El manejo inicial de los tejidos blandos comprende descontaminación y desbridamiento de la herida con el fin de prevenir formación de espacios muertos, minimizar tensión de los tejidos y aproximar los bordes de la herida. Antes de cerrar la herida, todos los cuerpos extraños deben ser retirados, la herida debe ser irrigada y cuando la viabilidad del tejido es cuestionable es mejor retirarlo según Shvyrkov.<sup>34</sup>

Al terminar el desbridamiento debe realizarse la corrección y estabilización de las dimensiones del esqueleto. Restaurar la proyección anteroposterior y ancho de la cara deben de ser la meta principal para la reconstrucción ósea. Se recomienda el uso de placas y tornillos de titanio para la reconstrucción según los principios de osteosíntesis dictados por la AOCMF foundation,<sup>24</sup> pero en fracturas con un alto grado de conminución es preferible utilizar fijadores externos o implantes óseos, es importante tener en cuenta el restablecimiento de la oclusión previo a realizar la reconstrucción.

Para el cierre primario del tejido blando presente, se deben evaluar los bordes de la herida para considerar la aproximación ideal de estos bordes, si esta opción es viable, debe realizarse el cierre por planos para evitar espacios muertos, desde los más profundos, hasta llegar a la epidermis. Las heridas generadas por proyectiles de alta velocidad pueden requerir rotación de colgajos, uso de injertos primarios para poder adaptar y cerrar la herida conforme la anatomía de la región.

Al finalizar esta etapa se debe garantizar el posoperatorio y los antibióticos juegan un papel importante en esta etapa para disminuir la incidencia de infecciones provenientes de bacterias de la piel o de la cavidad oral.

#### *Reconstrucción definitiva de los tejidos blandos y defectos óseos.*

Esta es una segunda etapa de intervención quirúrgica que se realiza para corregir algún defecto en el tejido blando u óseo, con el objetivo de mejorar la estética del paciente. Varios autores hacen uso de placas de reconstrucción de titanio, injertos de hueso de la cresta ilíaca, colgajos microvasculares y rotaciones de colgajo.

#### *Rehabilitación y corrección secundaria de defectos residuales*

Como última etapa en el manejo de los pacientes con heridas por arma de fuego, la rehabilitación de la oclusión por medio de implantes dentales, prótesis removibles es necesaria. La corrección de cicatrices, defectos en los labios, en las alas de la nariz o en párpados deben realizarse.

## XI. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Un total de 61 pacientes fueron atendidos por HPAF en rostro en el período establecido de la investigación, 36 pacientes en el año 2016 y 25 en el año 2017. De estos pacientes, 28 únicamente presentaron lesión a tejidos blandos sin fracturas en huesos de macizo facial sin embargo dos de estos pacientes necesitaron procedimientos quirúrgicos de emergencia como cervicotomía y traqueostomía. 33 pacientes sí presentaron fracturas en huesos de macizo facial, de los cuales cinco pacientes las manifestaron en tercio medio y 28 en maxilar inferior.

De los 28 pacientes incluidos en el estudio que presentaron fractura en maxilar inferior, 5 (17.86%) no ameritaron ser llevados a sala de operaciones; 23 (82.14%) pacientes si ameritaron tratamientos de emergencia en sala de operaciones. El tratamiento de emergencia más frecuente que se proporcionó a estos pacientes fue desbridamiento y sutura de heridas intra y/o extraorales en la totalidad de pacientes, pero únicamente 23 en sala de operaciones; seguido de 22 pacientes a quienes se les colocó arcos de Erich para el restablecimiento de la oclusión dental por la fractura en maxilar inferior. El resto de los pacientes necesitó otro tipo de tratamientos como, por ejemplo: traqueostomía, laparotomía y cervicotomía. Se realizaron 57 procedimientos en total, cabe mencionar que en varios pacientes se requirió más de un procedimiento.

**Tabla 1. Tipo de tratamiento en sala de operaciones**

<i>Procedimiento</i>	<i>Frecuencia</i>
<i>Desbridamiento y sutura de heridas</i>	23
<i>Arcos de Erich</i>	22
<i>Traqueostomía</i>	7
<i>Cervicotomía</i>	3
<i>Laparotomía</i>	2
<i>Total</i>	57

Las fracturas combinadas, es decir más de un sitio de fractura a la vez en maxilar inferior, se observaron con más frecuencia, siendo el 35.7% de ellas. Se determinó que 4 de estos pacientes presentó fractura bilateral de cuerpo mandibular, dos pacientes presentaron fractura de sínfisis y cuerpo mandibular, un paciente con fractura de cuerpo y rama mandibular, uno más con fractura de cuerpo y ángulo mandibular. Un paciente presentó fractura en tres lugares del maxilar inferior: sínfisis, ángulo y cóndilo mandibular y uno más en cuatro lugares: ángulo, rama, cóndilo mandibular y apófisis coronoides.

El cuerpo y ángulo mandibular fueron los segundos sitios que más presentaron fractura con un 17.9% cada uno. Con igual frecuencia en tercer lugar está el cóndilo y sínfisis mandibular y en último lugar se encuentra la rama mandibular con un 7.1%. Los lugares de maxilar inferior que no presentaron fracturas en los pacientes incluidos en el estudio, fueron la parasínfisis, la apófisis coronoides y el proceso dentoalveolar.

**Tabla 2. Sitio anatómico de fractura en maxilar inferior.**

<i>Sitio anatómico</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
1 sínfisis	3	10.7%
3 cuerpo	5	17.9%
4 ángulo	5	17.9%
5 rama	2	7.1%
6 cóndilo	3	10.7%
9 combinadas	10	35.7%
<i>Total</i>	28	100%



Considerando que las HPAF pueden ser de baja, mediana o alta energía el tipo de fractura que menos se observó en los pacientes del estudio fue la conminuta. Los pacientes presentaron más frecuentemente fracturas complicadas pues fueron fracturas multifragmentarias con fragmentos óseos grandes, que tenían comunicación con el medio exterior u oral. La muestra presentó una media de 1.857.

**Tabla 3. Tipo de fractura en mandíbula generada por proyectil de arma de fuego**

<i>Tipo de fractura</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>1 simple</i>	7	25%
<i>2 complicada</i>	18	64.3%
<i>3 conminuta</i>	3	10.7%
<i>Total</i>	28	100%

La edad de los pacientes afectados por heridas de arma de fuego con fractura de maxilar inferior va desde 22 a 72 años siendo la media de 33.143 con desviación estándar de 10.852. Los pacientes de 26 años fueron los más afectados por fracturas en maxilar inferior con un 14.3%, seguidos por los pacientes de 27 años con un 10.7% y en tercer lugar con la misma frecuencia los pacientes de 24, 28, 29, 31 y 43 años (7.1%).

**Tabla 4. Edad de los pacientes con fractura en maxilar inferior secundario a HPAF**

<i>Edad</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
22	1	3.6%
24	2	7.1%
25	1	3.6%
26	4	14.3%
27	3	10.7%
28	2	7.1%
29	2	7.1%
30	1	3.6%
31	2	7.1%
32	1	3.6%
35	1	3.6%
36	1	3.6%
38	1	3.6%
43	2	7.1%
44	1	3.6%
48	1	3.6%
51	1	3.6%
72	1	3.6%
<i>Total</i>	28	100%

Del total de paciente con fractura en maxilar inferior, 24 fueron hombres (85.7%) y 4 mujeres (14.3%).

**Tabla 5. Género de los pacientes con fractura en maxilar inferior secundario a HPAF**

<i>Género</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>F</i>	4	14.3%
<i>M</i>	24	85.7%
<i>Total</i>	28	100%

## XII. DISCUSIÓN

Los traumatismos en la región facial se pueden producir por accidentes de tránsito, asaltos, caídas, violencia, deportes o por armas de fuego. Las heridas por arma de fuego en Guatemala son frecuentes y muchas de ellas se relacionan a actos criminales en donde pueden provocar la muerte o heridas que generan secuelas estéticas y funcionales en la vida de los pacientes. El Instituto nacional de ciencias forenses de Guatemala practicó 487 necropsias en marzo del 2016, por hechos violentos, de los cuales 346 fueron por arma de fuego y 43 por arma blanca, en comparación del 2015 donde se realizaron 468, de las cuales 351 fueron por arma de fuego y 42 por arma blanca, lo que indica un aumento de la incidencia de este tipo de heridas y consecuentemente aumento de atención en las salas de emergencias de los hospitales del país.<sup>12</sup> México indica que las lesiones por arma de fuego son un problema de salud pública, pues el Instituto Nacional de Estadística y Geografía reporta que de los 19,669 homicidios dolosos en 2014, 11,717 (59.57%) fueron por arma de fuego.<sup>40</sup> Al igual que Guatemala, Chile reporta aumento de muertes por heridas de arma de fuego, representando el 28% de todas las causas de muerte,<sup>41</sup> lo mismo ocurre en Brasil donde indican que las personas mueren con mayor frecuencia por heridas de arma de fuego (29.6%) que por accidentes de tránsito (25.1%).<sup>42</sup> Honduras es otro ejemplo de aumento de la inseguridad social pues han reportado que el 74.8% murió por heridas de arma de fuego en el año 2000.<sup>43</sup>

Se atendieron 61 pacientes con heridas por arma de fuego en región facial, 36 pacientes en el año 2016 y 25 en el año 2017. De estos pacientes, 28 únicamente presentaron lesión a tejidos blandos sin fracturas en huesos de macizo facial sin embargo dos de estos pacientes necesitaron procedimientos quirúrgicos de emergencia como cervicotomía y traqueostomía. 33 pacientes sí presentaron fracturas en huesos de macizo facial, de los cuales cinco pacientes las manifestaron en tercio medio. Se determinó que 28, un poco menos del 50%, de los pacientes presentó fracturas en maxilar inferior, por lo que se observó que las fracturas en

maxilar inferior secundarias a heridas por arma de fuego son frecuentes presentándose en un 45.9% de los pacientes incluidos en el estudio. En otros estudios se han atendido desde 60 pacientes en periodo de un año,<sup>3</sup> hasta 1486 en un periodo de 4 años, tal es el caso de Shvyrkov<sup>34</sup>, sin embargo, son pacientes atendidos en áreas de campos de batalla Iraq y Afganistán respectivamente.

Al ser heridas penetrantes que generan destrucción de tejidos y de acuerdo con el Advanced Trauma Life Support (ATLS),<sup>33</sup> es necesario el control de la hemorragia, permeabilidad de la vía aérea, descartar lesión de órganos vitales de cavidad abdominal o torácica, evaluación del estado de conciencia y estabilización de fracturas en el maxilar inferior, pues en la mayoría de los casos se presenta un colapso de este hueso que impide la permeabilidad adecuada de la vía aérea. Maurin et al <sup>15</sup> indican que la obstrucción de la vía aérea es causada frecuentemente por el prolapso de la base de la lengua o de la mandíbula, por edema faríngeo agudo o hematomas y hemorragia severa; aunque la mayoría de estos pacientes necesitan intubación orotraqueal o traqueostomía de emergencia, también se presentan casos que ameritan estos procedimientos en una etapa tardía por aumento del edema en los días posteriores a la atención primaria que comprometen la permeabilidad de la vía aérea, principalmente en impactos de arma de fuego en el tercio medio facial.

En este estudio fue necesario llevar a sala de operaciones a 23 pacientes (82.14%), pues son heridas complejas que ponen en riesgo el estado hemodinámico del paciente. Los procedimientos que se realizaron para estabilizar a estos 23 pacientes fueron: siete traqueostomías, tres cervicotomías, dos laparotomías y veintidós colocaciones de Arcos de Erich, más desbridamiento y sutura de heridas que ayudaron no solo a controlar la hemorragia sino a la recolocación de los tejidos blandos lo más estéticamente posible. Los primeros tres procedimientos fueron realizados por Especialistas en Cirugía General.

Una de las complicaciones que se observó en estos pacientes fue la pérdida de sustancia tanto de mucosa oral como de piel que no se trató en primera instancia como recomienda la literatura actual. A pesar que están reportados los buenos resultados con el manejo temprano y agresivo de las heridas por arma de

fuego,<sup>1,4,6,7,8,9</sup> en el servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General de Accidentes se opta por el manejo conservador y tardío de los tejidos, esto se refleja en los resultados de la investigación, pues no están reportados reducciones abiertas, fijaciones internas, rotaciones de colgajos, únicamente cierre de heridas y estabilización de fragmentos óseos con arcos de Erich, por lo que se considera conveniente adquirir nuevos conocimiento y técnicas de manejo de tejidos para ofrecer al paciente un mejor resultado funcional y estético. Si bien es cierto, la cantidad de pacientes y la experiencia con que se atiende en el Hospital General de Accidentes no es parecida a los estudios de Rana<sup>3</sup> o Shvyrkov,<sup>34</sup> está claro que la incidencia de este tipo de lesiones va en aumento en nuestro país y basados en la evidencia se pueden implementar los protocolos que en otros países han dado resultados satisfactorios, tal es el caso de Motamedi,<sup>1</sup> que presenta en tres etapas el tratamiento para las heridas por arma de fuego: Desbridamiento e inmediata estabilización del hueso existente más cierre primario con el tejido blando presente; reconstrucción definitiva de los tejidos blandos y defectos óseos; rehabilitación y corrección secundaria de defectos residuales.

Las heridas provocadas por proyectil de arma de fuego son penetrantes y la capacidad que tienen para causar daño en los tejidos es proporcional a la cantidad de la energía cinética trasladada al tejido. El factor más importante que determina el potencial hiriente es la velocidad del proyectil, pues si se duplica la velocidad se cuadruplica la energía cinética, mientras que si se duplica la masa del proyectil solamente se logra duplicar la enérgica cinética, es por eso que los proyectiles que viajan a más de 600 metros por segundo se consideran de alta velocidad<sup>2</sup>. A pesar de que las heridas por arma de fuego generan gran destrucción de tejidos, observamos que en el grupo estudiado las fracturas menos frecuentes fueron las conminutas (10.7%), las cuales se observan en traumas de gran energía, en este caso generadas por proyectiles que viajan a más de 600 m/s. El tipo de fracturas más frecuentes fueron las complejas (64.3%), estas se caracterizan por ser multifragmentarias pero no con fragmentos pequeños como las conminutas, además son más fáciles de estabilizar y reconstruir, pero tienen riesgo de infección por tener contacto con el medio oral o externo; se puede relacionar este tipo de

heridas con los proyectiles que viajan a baja o mediana velocidad, menor de 600 m/s, además cabe resaltar que los proyectiles de las pistolas usualmente viajan a una velocidad promedio de 210 a 450 m/s<sup>2</sup>.

Al crear una cavidad temporal de onda expansiva, el impacto del proyectil puede generar más destrucción de tejidos, lo que se relaciona con la prevalencia de fracturas combinadas en este estudio, pues diez (35.7%) de 28 pacientes, presentaron más de una fractura en el maxilar inferior, 8 en dos sitios, uno en tres y uno más en cuatro sitios del maxilar inferior. Observando los resultados no se puede afirmar que los sitios con más tendencia a fractura son cuerpo y ángulo mandibular, pues un impacto por arma de fuego se puede recibir en cualquier parte del rostro, pero lo que sí se puede afirmar es que se generará destrucción de tejidos en mediana o alta dimensión, dependiendo el tipo de arma y la distancia a la cual fue provocado el impacto. El cóndilo mandibular es una de las zonas inherentes de debilidad del maxilar inferior, sin embargo, junto con sínfisis mandibular presentó un porcentaje de 10.7, siendo el segundo sitio menos frecuente en presentar fractura, el menos frecuente fue la rama mandibular.

El grupo se comportó de manera dispersa en cuanto a edad pues el paciente más joven tenía 22 años y el más longevo 72 años. Se puede observar que los pacientes de 26 y 27 años son afectados con mayor frecuencia, por heridas de arma de fuego. En los estudios de Ali Bukhari, Rana, Motamedi y Kummoona la edad promedio que presentó heridas por arma de fuego en región facial, fue de 28, 27.4, 24.7 y 39.5 respectivamente, muy similar a este estudio.

Siendo personas en edad productiva es importante brindar tratamientos adecuados de emergencia y dar seguimiento para evitar las secuelas que comprometan la función y estética de los pacientes. Si bien en esta década de edad son más frecuentes las heridas por arma de fuego no significa un factor de riesgo, pues en un país de inseguridad social todos los habitantes están propensos a sufrir un ataque armado en cualquier momento. Lo mismo podemos considerar en cuanto a género, aunque 24 hombres fueron afectados por este tipo de heridas. Es posible que este género se exponga más al peligro por necesidades económicas, sociales

u otras. Se observa un comportamiento similar a otros estudios en donde el género más afectado fue el masculino.<sup>3,4,8,9</sup>



### XIII. CONCLUSIONES

1. Se determinó que las fracturas en maxilar inferior secundarias a heridas por arma de fuego son frecuentes con una prevalencia de 28 pacientes que representan el 45.9% de todos los pacientes que presentaron HPAF en región facial de enero del 2016 a diciembre de 2017.
2. La mayoría de los pacientes con HPAF requieren tratamientos de emergencia en sala de operaciones para controlar o conservar la vía aérea, respiración, circulación o estado neurológico. Como refleja el estudio el 82.14% ameritaron tratamientos de emergencia en sala de operaciones, esto se relaciona con el grado de lesión que generó el proyectil de arma de fuego. Por ser fracturas en el maxilar inferior que le competen a la especialidad de Maxilofacial y teniendo en cuenta que este hueso es dinámico en el rostro el procedimiento más frecuente en realizar fue la colocación de Arcos de Erich para la estabilización de dichas fracturas, pues el desbridamiento y la sutura de heridas es requerida en todos los pacientes con heridas por arma de fuego.
3. El sitio que se fracturó con más frecuencia en los pacientes estudiados se relaciona con los sitios que se conocen como zonas inherentes de debilidad en el maxilar inferior.<sup>32</sup> Se determinó que las fracturas combinadas son las más frecuentes en los pacientes con heridas de arma de fuego en maxilar inferior, siendo un 35.7%, a causa de la transmisión de energía alrededor del sitio del impacto por la onda expansiva.
4. Se determinó así mismo que el tipo de fractura que más generaron los proyectiles de arma de fuego, son las complicadas con un 64.3%, a lo que se puede atribuir al uso de pistolas y no rifles o escopetas que generan mayor grado de conminución.

5. Los pacientes jóvenes de 26 y 27 años de edad fueron más afectados por este tipo de heridas, ningún adolescente o niño fue atendido en el Hospital de Accidentes con este tipo de heridas en rostro.
  
6. Existe una marcada diferencia en la manifestación de fracturas en maxilar inferior secundarias a HPAF en el género masculino comparado con el femenino, de 85.7% y 14.3% respectivamente. Por lo que el género masculino tiene más riesgo de sufrir este tipo de trauma.

## XIV. RECOMENDACIONES

Evaluar las secuelas más frecuentes luego de un trauma por arma de fuego tanto en tejido blando como duro, para mejorar el manejo primario de estas heridas y así evitar complicaciones predecibles. Así mismo determinar las causas de estas heridas: asaltos, intentos de suicidio, balas perdidas u otros.

Trabajar en conjunto con cirujanos plásticos en la fase aguda para ofrecer al paciente un tratamiento inicial óptimo que le ayude a restablecer la función y estética en sus primeras intervenciones quirúrgicas, mediante injertos o rotaciones de colgajos.

Valorar en todos los pacientes el tratamiento inmediato y agresivo con desbridamiento y exposición de los fragmentos óseos, basados en los resultados de estudios que han arrojado resultados estables y predecibles para este tipo de heridas.

Conociendo la alta frecuencia de fracturas en maxilar inferior secundarias a heridas por arma de fuego en región facial es importante crear un protocolo de manejo para estas heridas desde el manejo inicial, hasta la fase de rehabilitación y corrección secundaria de defectos residuales, siempre adecuándolo a los medios y recursos que se cuentan en el Instituto de Seguridad Social.

## XV. LIMITACIONES

Se determinó que el tipo de fracturas más frecuentes son las complicadas sin embargo se desconoce el tipo de arma que la generó, pues en muchas ocasiones las condiciones generales del paciente no permitieron conocer la historia del accidente, en otras ocasiones refirieron que se relacionaron a hechos delictivos.

No se cuenta con la presencia de cirujanos plásticos de turno lo cual ha limitado hasta el momento, el manejo inicial y definitivo de las heridas por arma de fuego, para evitar el retiro de suturas y recolocación de las mismas en un segundo tiempo quirúrgico. Es por esto imperativo que el residente y especialista de Maxilofacial adquiera nuevos conocimientos y técnicas que ayuden al paciente a lograr mejores resultados estéticos y sobre todo funcionales.

## XVI. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Motamedi MHK. Primary Treatment of Penetrating Injuries to the Face. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65: 1215-1218.
2. Yee DA, Devitt JH. Mechanisms of injury: causes of trauma. *Anesthesiology Clinics of North America* 1999; 17 (1): 1 – 16.
3. Rana M, et al. Management of comminuted but continuous mandible defects after gunshot injuries. *Injury* (2012).
4. Ali SG, Khan I, Pasha B & Ahmad W. Management of Facial Gunshot Wounds. *J of the College of Physicians and Surgeons Pakistan* 2010; 20 (6): 382-385.
5. McLean JN, Moore CE, Yellin SA. Gunshot Wounds to the Face – Acute Management. *Facial Plastic Surgery* 2005; 21 (3):191-198.
6. Vatsyayan A, et al., Reconstruction and rehabilitation of short-range gunshot injury to lower part of face: A systematic approach of three cases, *Chinese Journal of Traumatology* (2016) 1 – 5.
7. Kaufman Y, Cole P, Hollier LH Jr. Facial Gunshot Wounds: Trends in Management. *Craniofacial Trauma Reconstruction* 2009; 2:85-90.
8. Kummoona R. Management of Missiles Injuries of the Facial Skeleton: Primary, Intermediate, and Secondary Phases. *J Craniofac Surg* 2010;21: 976-981.
9. Motamedi MH. Primary management of maxillofacial hard and soft tissue gunshot and shrapnel injuries. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61:1390-8.

10. Lucca M, Shastri K, McKenzie W, Kraus J, Finkelman M, Wein R. Comparison of treatment outcomes associated with early versus late treatment of mandible fractures: A retrospective chart review and analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:2484–2488.
11. Ryan JM, Cooper GJ, Maynard RL. Wound Ballistics: contemporary and Future Research. *J R Army Med Corps* 1988; 134: 119-125.
12. Muñoz Palala G. Inacif reporta más muertes por violencia en 2016. Prensa Libre: 04 de Abril de 2016. Consultado en línea 17 de septiembre de 2016.
13. Fonseca RJ, Walker RV, Betts NJ, Barber HD, Powers MP. (2005). *Oral and Maxillofacial Trauma*. 3 ed. Vol. 1. Estados Unidos: Elsevier Saunders. Pp. 415-420, 481-490, 931-946.
14. Christensen J, Sawarati Y, Peleg M. High-Energy Traumatic Maxillofacial Injury. *J Craniofac Surg* 2015;26: 1487-1491.
15. Maurin O, de Régloix S, Dobourdiou S, lefort H, Boizat S, Houze B, Culoma J, Burlaton G, Tourtier JP. Maxillofacial gunshot wounds. *Prehosp Disaster Med.* 2015; 30 (3): 316-319.
16. Ramadhan A, Gavelin P, Hirsch JM, Sand LP. A retrospective study of patients with mandibular fractures treated at a Swedish University Hospital 1999-2008. *Ann Maxillofac Surg* 2014;4:178-181.
17. Samieirad S, Tohidi E, Shahidi-Payam A, Hashemipour MA, Abedini A. Retrospective study maxillofacial fractures epidemiology and treatment plans in Southeast of Iran. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2015;20 (6):e729-e736.
18. Bormann KH, Wild S, Gellrich NC, et al. Five-year retrospective study of mandibular fractures in Freiburg, Germany: incidence, etiology, treatment, and complications. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67(6):1251–1255.

19. Seng VS, Masquelet AC. Management of civilian ballistic fractures. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2013; 99: 953 – 958.
20. McCarthy JG. (1992). *Cirugia Plastica: La cara*. Trad. Jorge Manrique. 1 ed. Vol. 2. Buenos Aires: Panamericana. Pp 62 -66.
21. Morrow BT, Samson TD, Schubert W, Mackay DR. Evidence-Based Medicine: Mandible Fractures. *Plast. Reconstr. Surg* 2014; 134: 1381 – 1390.
22. Ogundare BO, Bonnick A, Bayley N. Pattern of mandibular fractures in an urban major trauma center. *J Oral Maxillofac Surg.* 2003;61:713–718.
23. Park KP, Lim SU, Kim JH, Chun WB, Shin DW, Kim JY, Lee H. Fracture patterns in the maxillofacial region: a four-year retrospective study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2015;41:306-316
24. Cornelius CP, Audigé L, DVM, Kunz C, Rudderman R, Buitrago-Téllez CH, Frodel J, Prein J. The Comprehensive AOCMF Classification System: Mandible Fractures- Level 2 Tutorial. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstruction* 2014;7(Suppl 1): S15–S30.
25. Anatomica T. *International Anatomical Terminology*. 1st ed. New York, NY: Thieme Medical Publishers; 1998.
26. Huelke DF, Burdi AR, Eymann CE. Association between mandibular fractures and site of trauma, dentition and age. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv* 1962; 20:478-481.
27. Chuong R, Donoff RB, Guralnick WC. A retrospective analysis of 327 mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg.* 1983; 41:305–309
28. King RE, Scianna JM, Petruzzelli GJ. Mandible fracture patterns: A suburban trauma center experience. *Am J Otolaryngol.* 2004;25:301–307.

29. Goodday RH. Management of fractures of the mandibular body and symphysis. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2013; 25:601–616.
30. Luyk NH, Ferguson JW. The diagnosis and initial management of the fractured mandible. *Am J Emerg Med* 1991;9(4):352–359.
31. Chrcanovic BR, Abreu MH, Freire-Maia B, Souza LN. 1,454 mandibular fractures: a 3-year study in a hospital in Belo Horizonte, Brazil. *J Craniomaxillofac Surg* 2012;40(2):116–123
32. Kummoona R, Muna AM. Evaluation of immediate phase of managements of missile injuries affecting maxillofacial region in Iraq. *J Craniofacial Surg* 2006;17:217Y223.
33. American College of Surgeons. (2012). *Advanced Trauma Life Support*. 9 ed. Estados Unidos.
34. Shvyrkov MB, Yanushevich OO. Facial gunshot wound debridement: Debridement of facial soft tissue gunshot wounds. *J of Cranio – Maxillo – Facial Surgery* 2013; 41: e8 – e16.
35. Kühnel TS, Reichert TE. Trauma of the midface. *GMSCurrTop Otorhino-laryngol Head Neck Surg*.2015;14:Doc06.
36. Kunz C, MD, Audigé L, DVM, Cornelius CP, Buitrago-Téllez CH, Frodel J, Rudderman R, Prein J. The Comprehensive AOCMF Classification System: Midface Fractures - Level 2 Tutorial. *Craniomaxillofac Trauma Reconstruction* 2014;7(Suppl 1):S59–S67.
37. Hafertepen SC, Davis JW, Townsend RN et al. Myths and Misinformation About Gunshot Wounds may Adversely Affect Proper Treatment. *World J Surg* 2015; 39: 1840-1847.



38. Zachar MR, Labella C, Kittle CP, Baer BP, Hale RG, Chan RK. Characterization of mandibular fractures incurred from battle injuries in Iraq and Afghanistan from 2001–2010. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013;71:734–742.
39. Dean NR, McKinney SM, Wax MK, Louis PJ and Rosenthal EL. Free Flap Reconstruction of Self-Inflicted Submental Gunshot Wounds. *Craniofacial Trauma Reconstruction* 2011;4:25–34.
40. Palacios Vivar DE, Miranda Villasana JE, Calderón Lumbreras AS. Herida facial por proyectil de arma de fuego: revisión de literatura y estudio clínico de tres casos. *Rev Odontológica Mexicana* 2017; 21, 2: 127 – 134.
41. García P Gabriel, Deichler V Fernanda, Torres E Esteban. Lesiones por armas de fuego desde la perspectiva médico-criminalística. *Rev Chilena de Cirugía* 2011; 63,3: 327 – 331.
42. Ramos Xavier L., Alves Crespo M., Soares de Oliveira C.M., Freitas Baldez L. de. Tratamiento inicial de heridas por proyectil de arma de fuego: A propósito de un caso clínico. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* 2008; 30,2: 115 – 120.
43. Castellanos J. Honduras: La violencia en cifras. Tegucigalpa: Instituto Nacional de Estadísticas; 2001.

## XVII. ANEXOS

### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Número de registro: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_

¿Necesito ser llevado a sala de operaciones? si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

¿Qué tratamiento de emergencia fue necesario?: \_\_\_\_\_

Presencia de Fractura en Maxilar Inferior si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

Presencia de fractura en otro hueso de macizo facial si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

Sitio anatómico de fractura en maxilar inferior:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sífnfisis	Parasífnfisis	Cuerpo	Ángulo	Rama	Cóndilo	Apófnfisis coronoides	Dentoalveolar	Combinadas

Tipo de fractura generada por el proyectil de arma de fuego:

1	Fractura simple	
2	Fractura complicada o compleja	
3	Fractura conminuta	

INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL  
IGSS "CEIBAL"  
CIRGUIA ORAL Y MAXILOFACIAL

Guatemala, 18 de octubre de 2016

A quien interese:

En la presente hago constar que yo como jefe de Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital General de Accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, autorizo a la Dra. Aura Sucely Rosario Soto residente de este servicio para la realización del estudio de investigación:

"Prevalencia de fracturas en maxilar inferior por heridas de arma de fuego en región facial, en pacientes atendidos en el Hospital General de Accidentes "Ceibal" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial, durante el período de enero de 2016 a diciembre del año 2017".

Que se llevará a cabo como el título indica, haciendo uso de expedientes clínicos de los pacientes incluidos en el estudio y radiografías de los mismos, teniendo siempre en cuenta todas las consideraciones éticas y profesionales con cada individuo.

Autorizo dicho estudio, considerando que la información que arroje la investigación será de mucho beneficio para el Servicio, como para la institución.

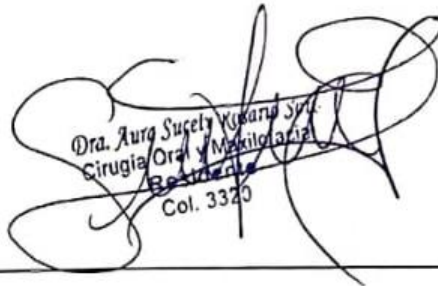
Sin otro particular, suscribo la presente

Atentamente,

---

Dr. Marco Vinicio Ortiz Flores  
Jefe de Servicio  
Cirugía Oral y Maxilofacial  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HOJA DE FIRMAS



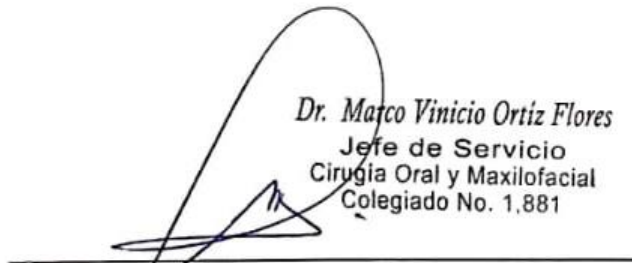
Dra. Aura Sucely Rosario Soto  
Cirugía Oral y Maxilofacial  
Residente III  
Col. 3320

---

Dra. Aura Sucely Rosario Soto

Residente III, Cirugía Oral y Maxilofacial

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social



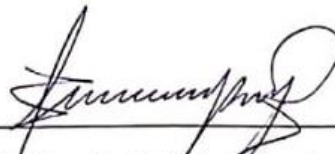
Dr. Marco Vinicio Ortiz Flores  
Jefe de Servicio  
Cirugía Oral y Maxilofacial  
Colegiado No. 1.881

---

Dr. Marco Vinicio Ortiz Flores

Asesor de Tesis, Cirujano Oral y Maxilofacial

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social



---

Dr. Keneth Rodérico Pineda

Coordinador de Investigación Escuela de Postgrado

Facultad de Odontología

Universidad de San Carlos de Guatemala



---

Dr. Carlos Alvarado

Coordinador de la Escuela de Postgrado

Facultad de Odontología

Universidad de San Carlos de Guatemala

