



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**DESPLAZAMIENTO DE SEGMENTOS EN FRACTURAS
MANDIBULARES SEGÚN EL MECANISMO DE LESIÓN
EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL
GENERAL DE XOCO DE LA CIUDAD DE MÉXICO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ALEJANDRO DANIEL MONTIEL GARCÉS

TUTOR: Mtro. GABRIEL PIÑERA FLORES

ASESOR: Esp. ALFONSO URIBE CAMPOS



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN:	2
3. MARCO TEÓRICO	2
3.1 Anatomía	2
3.1.1 Anatomía Mandibular	2
3.1.2 Músculos insertados en la mandíbula	6
3.1.3 Nervios presentes en la mandíbula.	11
3.1.4 Arterias presentes en la mandíbula.	14
3.1.5 Venas presentes en la mandíbula.	18
3.2 Fracturas Mandibulares.	18
3.2.1 Definición y Generalidades de fracturas mandibulares.	18
3.2.2 Clasificación general de las fracturas.	19
3.2.3 Clasificación según la región anatómica.	20
3.2.4 Clasificación según el desplazamiento por tracción muscular.	21
3.2.5 Clasificación según la presencia de dientes	23
3.3 Biomecánica de las fracturas mandibulares.	24
3.3.1 Clasificación de las fracturas mandibulares según el mecanismo de lesión.	25
3.3.2 Clasificación de las fracturas de acuerdo con el tipo de impacto.	27
3.4 Diagnóstico de las fracturas mandibulares.	28
3.4.1 Historia clínica.	28
3.4.2 Exploración Clínica.	29
3.4.3 Diagnóstico Radiográfico.	31
3.4.4 Tomografía axial computarizada	33
3.5 Principios de reducción de las fracturas mandibulares.	34
3.5.1 Clasificación de los métodos de reducción de las fracturas mandibulares.	34
3.5.2 Técnicas de reducción de las fracturas mandibulares.	36
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	38
5. JUSTIFICACIÓN:	38
6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.	39
7. OBJETIVO GENERAL:	39
8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	39
9. HIPOTESIS.	39
10. VARIABLES	39
10.1 Variables Independientes:	39
10.2 Variables dependientes:	40
11. DISEÑO DEL ESTUDIO	43
12. CRITERIOS DE SELECCIÓN.	43
13. PROCEDIMIENTO.	44
14. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	44
15. MATERIAL	44

16.	CONSIDERACIONES ÉTICAS	45
17.	RESULTADOS	46
18.	CONCLUSIÓN.	57
19.	DISCUSIÓN	58
20.	REFERENCIAS:	59

1.RESUMEN.

Planteamiento del problema: Uno de los principales traumatismos maxilofaciales que presentan mayor incidencia son aquellos que suceden en el tercio inferior de la región maxilofacial, debido a que la mandíbula es el único hueso móvil, lo que predispone a recibir de primera instancia las fuerzas provenientes de los distintos mecanismos de lesión que provocan pérdida en la continuidad ósea.

Es relevante su identificación y análisis para poder brindar a los pacientes el tratamiento adecuado a los trazos de fractura generados por los diversos mecanismos de lesión.

Objetivo general: Evaluar la incidencia de las fracturas mandibulares que son atendidas por el servicio de Cirugía Maxilofacial, en el Hospital General de Xoco y la relación que existe entre el mecanismo de lesión y el desplazamiento de estructuras anatómicas adyacentes por el servicio de Cirugía Maxilofacial.

Método: Este trabajo tiene la presencia de ser un estudio descriptivo observacional, el cual será de tipo longitudinal prospectivo, se realiza desde el mes de febrero del 2023 al mes de noviembre del 2023.

Resultados: En este estudio realizado, se analizaron trazos de fractura independientemente de los pacientes que llegaron a ser atendidos en el Hospital General de Xoco de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, en el cual el 100 % de trazos de fractura analizados ocurrieron en pacientes de género masculino. La edad de los pacientes en el cual tuvo mayor frecuencia a sufrir fracturas mandibulares es de 39 años. Los mecanismos de lesión de los trazos de fractura mandibular que fueron analizados se clasificaron en directos siendo estos los que obtuvieron mayor frecuencia con un 76% y los clasificados en indirectos tuvieron una frecuencia del 24%.

Conclusiones: El género que presenta mayor incidencia de trazos de fractura es el género masculino, los mecanismos de lesión que en este estudio tuvieron mayor incidencia es el de agresión por terceras personas teniendo relación que en este tipo de mecanismo se presentaron los trazos de fractura con mayor desplazamiento en sentido vertical, horizontal y coronal, con más de 6mm.

2. INTRODUCCIÓN:

Las fracturas mandibulares representan un alto porcentaje de incidencia en los traumatismos maxilofaciales, debido a que la mandíbula es el único hueso móvil del segmento maxilofacial.

Este estudio se realiza debido a que en la revisión bibliográfica no se encuentran datos cuantitativos de los desplazamientos generados por la pérdida de continuidad ósea en los trazos de fracturas.

Con ello se pretende realizar la comparación entre el mecanismo de lesión, la región anatómica y el desplazamiento generado en los sentidos vertical, horizontal y coronal.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Anatomía

3.1.1 Anatomía Mandibular

La mandíbula es un hueso simétrico, impar, es un hueso móvil, situado en la parte inferior de la cara. Tiene un cuerpo de forma cóncava hacia atrás, semejante a una herradura, y sus extremos se dirigen verticalmente hacia arriba formando con el cuerpo un ángulo casi recto

Para su estudio podremos dividir a la mandíbula en los siguientes componentes óseos: el cuerpo y dos ramas mandibulares.

- **Cuerpo:**

El cuerpo de la mandíbula tiene la forma de una herradura, cuya concavidad mira hacia atrás. Hemos de considerar en él dos caras anterior y posterior, y dos bordes superior e inferior.^{1,2,3,4.}



Imagen 1 Anatomía mandibular^{5.}

- a) **Cara anterior:** Este hueso presenta en la línea media la sínfisis mandibular. Por debajo de ésta se encuentra la protuberancia mentoniana. En dirección

posterolateral, a la altura de la implantación del segundo premolar, se ubica el foramen mentoniano, por donde salen el nervio y los vasos mentonianos. Casi a mitad de distancia entre el arco alveolar y la base, borde inferior de la mandíbula, a ambos lados de la protuberancia mentoniana, emerge la línea oblicua externa. En su comienzo sigue paralela a la base del hueso, para dirigirse luego hacia arriba y atrás; atraviesa en diagonal esta cara y se continúa con el borde anterior de la rama. ^{1,2,3,4.}

En esta línea rugosa se insertan los músculos: depresor del labio inferior y depresor del ángulo de la boca. En el área comprendida por encima de la línea oblicua y por debajo del arco alveolar, se observan salientes verticales que corresponden a las eminencias alveolares; entre estas salientes existen surcos que corresponden a los tabiques interalveolares. ^{1,2,3,4.}



Imagen 2 Anatomía Mandibular
Cara anterior ⁶

b) Cara posterior: Exhibe un surco vertical que corresponde a la sínfisis mandibular. En su parte inferior se observan prominencias óseas que son las espinas o apófisis mentonianas antes llamadas procesos geni, en número de cuatro: dos superiores, que dan inserción a los músculos geniogloso, y dos inferiores, donde se insertan los músculos genihioides. Cercano a la línea media se encuentra el origen de la línea milohioidea, que asciende en forma oblicua hacia atrás, pasando por debajo del último molar, hacia la cara medial de la rama. En esta línea se inserta el músculo milohioideo y en su parte posterior el músculo constrictor de la faringe. Esta línea milohioidea divide a esta cara en dos partes: una superior que presenta, a cada lado de las espinas mentonianas,

la fosita sublingual. En ella se aloja el extremo anterior de la glándula sublingual. En la porción situada por debajo de la línea milohioidea se observa una depresión en la cual se aloja la glándula submandibular: la fosita submandibular. Existe, además, un surco subyacente a la línea milohioidea: el surco milohioideo, impreso por el nervio milohioideo. ^{1,2,3,4.}



Imagen 3 Anatomía Mandibular
Cara Posterior⁵

c) Borde superior: forma el arco alveolar y recibe las raíces dentarias. Los alvéolos son simples adelante, siendo dientes que presentan una sola raíz y más complejos hacia atrás, donde están formados por varias cavidades, separadas por los tabiques interradiculares, puentes óseos donde se insertan ligamentos dentarios de dientes que presentan más de una raíz.³

d) Borde inferior: tiene una forma redondea, presenta cerca de la línea mediana la fosa digástrica, en la cual se inserta el vientre anterior del músculo digástrico. Hacia la parte posterior, este borde puede presentar una escotadura para el recorrido de la arteria facial. ^{1,2,3,4.}

- Rama de la mandíbula

Ubicadas lateralmente, son cuadriláteras, dirigidas en sentido vertical, pero en dirección oblicua de abajo hacia arriba y de adelante hacia atrás.

e) Cara lateral: presenta rugosidades producidas por la inserción del músculo masetero, más pronunciadas en el ángulo de la mandíbula, esta sección anatómica puede encontrarse proyectada hacia afuera y hacia arriba^{1,2,3,4}.

f) Cara medial: en la parte media de esta cara ósea se observa una saliente de forma aguda: la línigula de la mandíbula antes llamada espina de Spix. Es una saliente de forma triangular que se dirige verticalmente hacia arriba y en la cual se inserta el ligamento esfenomandibular.^{1,2,3,4}

Por detrás de esta línigula se encuentra el foramen mandibular, por donde ingresan el nervio y los vasos alveolares inferiores. De la parte posteroinferior de este foramen inicia el surco milohioideo. Por detrás de éste, en la proximidad del ángulo de la mandíbula, la presencia de rugosidades importantes denota la firmeza de las inserciones del músculo pterigoideo medial. En la cara medial de la rama de la mandíbula, cerca del ángulo, ocasionalmente podemos encontrar una rugosidad en la cual se inserta el músculo pterigoideo medial: la tuberosidad pterigoidea.^{1,2,3}

g) Borde anterior: es oblicuo de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante. Agudo arriba, se ensancha cada vez más hacia abajo, formando una depresión entre sus bodes. La vertiente medial se dirige hacia el borde superior del cuerpo y la lateral se continúa con la línea oblicua. Este borde también le da inserción al músculo temporal.^{1,2,3}

h) El borde posterior es liso y redondeado, y se extiende desde la apófisis condilar hasta el ángulo de la mandíbula, donde se continúa con el borde inferior. Está relacionado con la glándula parótida, algunos autores lo llaman borde parotídeo.^{1,2,3}

i) En el borde superior encontramos de adelante hacia atrás: la apófisis coronoides, la escotadura mandibular y la apófisis condilar. La apófisis coronoides da inserción al músculo temporal. La escotadura o incisura mandibular se encuentra entre la apófisis coronoides y la apófisis condilar. Por encima de esta escotadura pasan el nervio y los vasos masetéricos, para llegar al músculo masetero. La apófisis condilar es la eminencia articular de la mandíbula. Es aplanada en sentido anteroposterior y en su extremo está el cóndilo de la mandíbula. Este último se halla unido a la rama de la mandíbula a través del cuello. Por debajo y en dirección medial al cóndilo de la mandíbula

encontramos la fosita pterigoidea, lugar de inserción del músculo pterigoideo lateral. ^{1,2,3.}

j) El borde inferior de la rama de la mandíbula se continúa directamente con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula. Forma un ángulo marcado con el borde posterior: el ángulo de la mandíbula, que se utiliza también como punto craneométrico que lleva por nombre gonión. ^{1,2,3.}

3.1.2 Músculos insertados en la mandíbula

La mandíbula es un hueso que presenta estructuras óseas que sirven de anclaje para diversos músculos que están involucrados en múltiples acciones de expresión facial, masticación, contención dentaria, respiración.

Músculos insertados en el cuerpo mandibular en la cara anterior:

- Nombre: Músculo Mentoniano.

Origen: Sínfisis mentoniana.

Inserción: Mucosa de las encías.

Acciones principales: Elevación y protrusión el labio inferior, dirige hacia superior la piel de la barbilla. ^{1,2,3,4.}

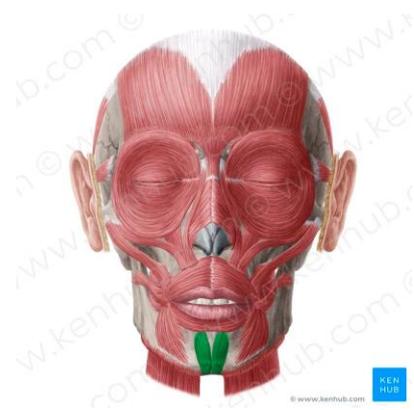


Imagen 4 Músculo Mentoniano.⁷

- Nombre: Depresor del ángulo de la boca.

Origen: Cuerpo mandibular en la línea oblicua externa.

Inserción: Modiolo de la boca.

Acciones principales: Tira en dirección inferior la comisura labial de manera bilateral para expresar desagrado (tristeza). ^{1,2,3,4}

- Nombre: Músculo depresor del labio inferior.

Origen: Cuerpo mandibular en línea oblicua externa.

Inserción: Modiolo de la boca.

Acciones principales: Dobla hacia afuera el labio inferior, originando movimiento de eversión y al mismo tiempo realiza la acción de dirigirlo hacia abajo.^{1,2,3,4}

Músculos insertados en el cuerpo mandibular en la cara posterior:

- Nombre: Geniogloso

Origen: Cuerpo mandibular en las apófisis mentonianas superiores.

Inserción: Dorso de la lengua y hueso hioides.

Acción principal: Depresión de la lengua en su parte central creando un surco central mediante actividad bilateral, la parte posterior retrae el ápice de la lengua cuando esta se encuentra protruida, la actividad unilateral desvía la lengua hacia el lado contralateral.^{1,2,3,4.}

- Origen: Cuerpo mandibular en las apófisis mentonianas inferiores.

Inserción: Cara anterior del hueso Hioides.

Acción principal: Tiene una acción doble, dirige al hioides en sentido superior si toma por punto fijo la mandíbula y es depresor de la mandíbula si toma por punto fijo el hioides, esto lo realiza cuando previamente esta retenido por la contracción de sus músculos depresores. ^{1,2,3,4.}

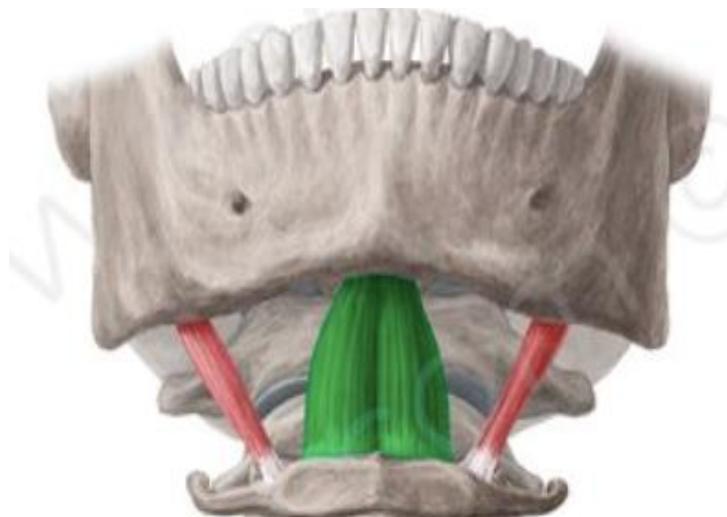


Imagen 6 Músculo Genihioideo⁸

- Nombre: Milohioideo
 Origen: Cuerpo mandibular en la línea oblicua interna de la parte interna de la mandíbula.
 Inserción: Hioides y rafe milohioideo en la fascia aponeurótica.
 Acción principal: Eleva al hueso hioides, lengua y piso de la boca durante la deglución.^{1,2,3,4.}



Imagen 7 Músculo Milohioideo⁹

- Nombre: Constrictor superior de la faringe
 Origen: Cuerpo mandibular en la línea milohioidea de la mandíbula, proceso pterigoideo y rafe pterigomandibular.
 Inserción: Tubérculo faríngeo que se encuentra en la porción basilar del hueso occipital.
 Acción principal: Constricción de las paredes de la faringe durante la deglución.^{1,2,3,4.}

Músculos insertados en el cuerpo mandibular en el borde superior

- Nombre: Bucinador
 Origen: Borde superior del cuerpo mandibular en la periferia de los rebordes alveolares y rafe pterigomandibular.
 Inserción: Modiolo de la boca.
 Acción principal: Presiona la mejilla contra los dientes molares, resiste a la distensión cuando se ejerce la acción de soplar.^{1,2,3,4.}

Músculos insertados en el cuerpo mandibular en el borde inferior

- Nombre: Digástrico (porción anterior)

Origen: Reborde inferior mandibular.

Inserción: Tendón intermedio que une a ambas partes del musculo digástrico.

Acción principal: Depresor de la mandíbula durante la masticación. 1,2,3,4.

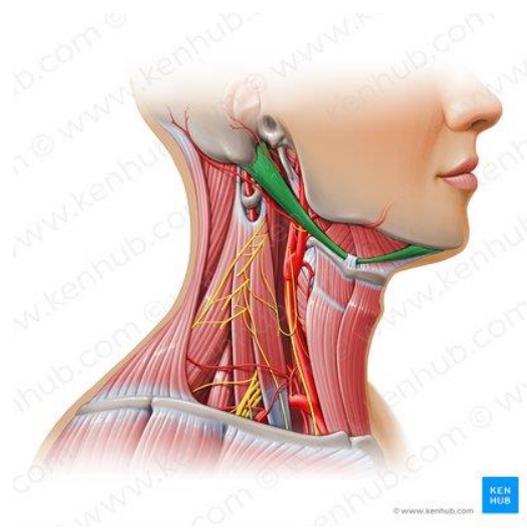


Imagen 8 Porción anterior del Músculo Digástrico¹⁰

- Nombre: Platisma

Origen: Reborde inferior de la mandíbula, modiolos y músculo orbicular de la boca.

Inserción: Tejido subcutáneo de la región supraclavicular e infraclavicular

Acción principal: Desciende la mandíbula, tensa la piel de la parte inferior de la cara y cuello para transmitir tensión y estrés. 1,2,3,4.

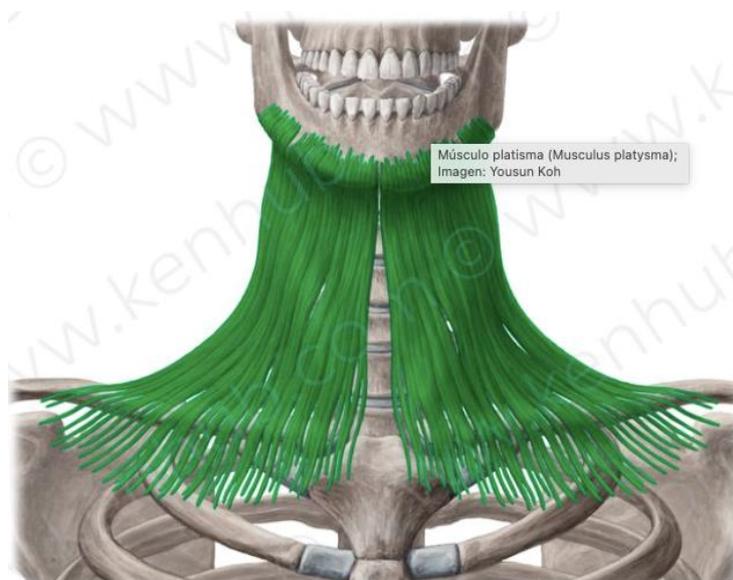


Imagen 9 Músculo Platisma¹¹

Músculos insertados en la rama mandibular en la cara lateral:

- **Nombre: Masetero**

Origen: Ángulo de la mandíbula y cara lateral de la rama mandibular

Inserción: Borde inferior y cara medial del proceso maxilar del hueso cigomático y en el arco cigomático.

Acción principal: Eleva la mandíbula y permite el cierre de la apertura mandibular; las fibras superficiales contribuyen de forma limitada a la protrusión de la mandíbula. ^{1,2,3,4.}

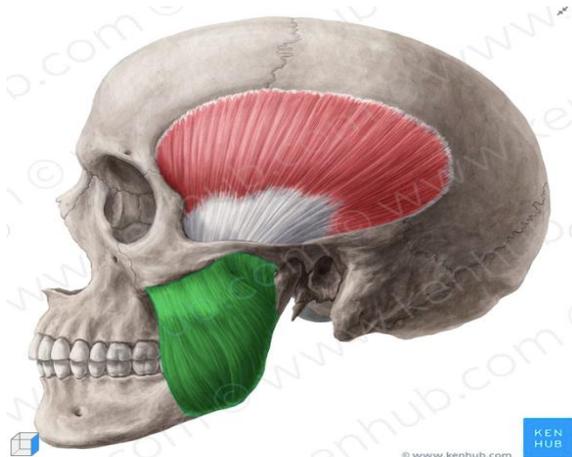


Imagen 10 Músculo Masetero¹²

Músculos insertados en la rama mandibular en la cara medial:

- **Nombre: Pterigoideo medial**

Origen: Cara externa del ala interna de la apófisis pterigoidea.

Inserción: Cara medial de la rama mandibular, inferior al foramen mandibular.

Acción principal: Actúa de manera simultánea con el músculo masetero para dirigir la mandíbula en dirección superior, contribuye a la protrusión, la actividad unilateral produce pequeños movimientos circunferenciales en la masticación. ^{1,2,3,4.}



Imagen 11 Músculo Pterigoideo Medial¹³

- Nombre: Pterigoideo lateral

Origen: Cresta del esfenoides y cara lateral de la lámina lateral de la porción pterigoidea.

Inserción: La cabeza superior se inserta en la capsula lateral de la ATM

Acción principal: Dirige la mandíbula en dirección superior, contribuye a la protrusión, la actividad unilateral produce pequeños movimientos circunferenciales en la masticación. ^{1,2,3,4.}

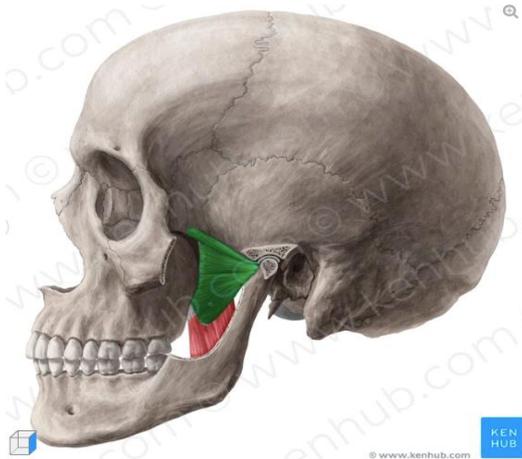


Imagen 12 Músculo Pterigoideo Lateral¹⁴

3.1.3 Nervios presentes en la mandíbula.

El nervio trigémino es un nervio presente en la mandíbula en sus ramas terminales.

Tiene una función motora, sensitiva y secretora.

- La función motora se presenta dando inervación a los músculos que participan en la masticación. Los músculos que realizan la acción de elevar la mandíbula son el temporal, masetero, pterigoideos. Los músculos que descienden la mandíbula son el milohioideo y el vientre anterior del digástrico.
- La función sensitiva se presenta dando inervación a la piel de la cara y del cráneo, la mucosa de los senos frontales, paladar en sus dos caras y la córnea.
- La función secretora se presenta en la secreción de las mucosas de los senos frontales, cavidades nasales, lagrimales y salivales. ^{1,2,3,4,15,16}

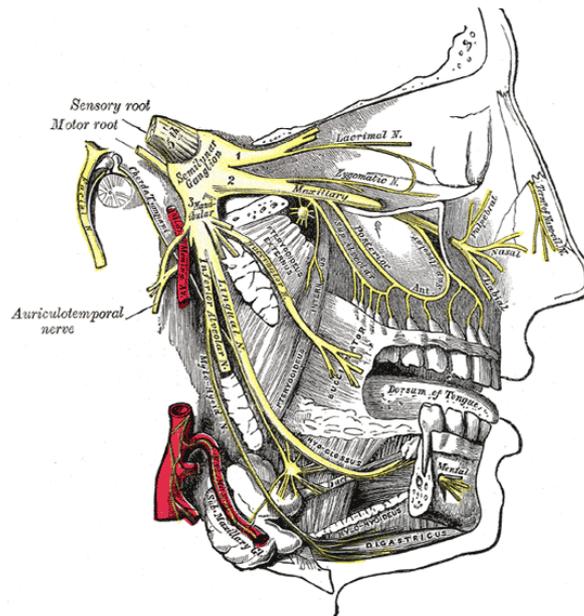


Imagen 13 Nervio Trigémino¹⁷

Presenta un núcleo motor y tres núcleos sensitivos.

- Núcleo motor: Localizado en la protuberancia encefálica. 1,2,3,4,15,16

Núcleos sensitivos:

- Núcleo Sensitivo Espinal: recibe las fibras del tracto espinal trigeminal.

Encargado de la termoalgesia

- Núcleo Sensitivo Principal: Encargado de la sensibilidad táctil
- Núcleo Sensitivo Mesencefálico: Encargado de la propiocepción. 1,2,3,4,15,16

Origen aparente:

Surge de la cara anterior del puente dentro de la estría vascular.

Representada por dos fibras nerviosas:

Sensitiva: fibra nerviosa muy voluminosa y gruesa.

Motora: fibra nerviosa muy delgada. 1,2,3,4,15,16

Distribución de los ramos terminales:

- Nervio Oftálmico (V1): Es un nervio exclusivamente sensitivo.

Sigue la pared lateral del seno cavernoso. Abandona el cráneo por la fisura orbitaria superior (hendidura esfenoidal). 1,2,3,4,15,16

Da origen a 3 ramos terminales:

- Nervio frontal: Se dirige por la parte superior de la órbita de atrás hacia delante. Sus dos ramos terminales, el Nervio supratroclear destinado a la frente, párpado superior y nariz y el Nervio supraorbitario. ^{1,2,3,4,15,16}
- Nervio Nasociliar: Se dirige a la parte medial de la Órbita. Sus dos ramos terminales, Nervio etmoidal anterior encargado de la mucosa nasal ubicada en las paredes laterales y el Nervio infratroclear encargado de inervar la mucosa de las vías lagrimales. ^{1,2,3,4,15,16}
- Nervio Lagrimal: Sigue la pared lateral de la órbita. ^{1,2,3,4,15,16}
- Nervio Maxilar (V2): Es un nervio exclusivamente sensitivo. ^{1,2,3,4,15,16}
Abandona el cráneo por el agujero redondo, para ingresar a la fosa pterigopalatina, aquí se dirige hacia la fisura orbital inferior que comunica a la cavidad orbitaria, recorre el surco infraorbitario y termina saliendo por el agujero infraorbitario. ^{1,2,3,4,15,16}
Su rama terminal es el nervio infraorbitario.
- Nervio Mandibular(V3): Es un nervio mixto.
Cumple función sensitiva y motora, es la rama más voluminosa del nervio trigémino.
Abandona el cráneo por el agujero Oval, pasa a la fosa infra temporal, pasa medial al musculo pterigoideo lateral.
Da origen a cuatro ramas colaterales:
Ramo meníngeo, Nervios temporales profundos, Nervio común medial, Nervio Auriculotemporal. ^{1,2,3,4,15,16}

Da origen a dos ramas terminales:

Nervio Alveolar inferior: Es un nervio mixto, desciende entre los dos músculos pterigoideos. Se imbuye en la mandíbula por el conducto mandíbula, recorriendo todo el trayecto mandibular hasta el conducto mentoniano donde dará origen como ramas terminales al nervio mentoniano que da inervación a la piel del mentón y del labio inferior y al nervio alveolar inferior, el cual da inervación al canino y los dos incisivos inferiores. ^{1,2,3,4,15,16}

Nervio Lingual: Es un nervio sensitivo y secretor. Se origina en la región interpterigoidea y desciende junto con el nervio alveolar inferior, se curva para pasar sobre la glándula submandibular y sublingual, penetra el piso de boca

dando sus ramas terminales en la mucosa lingual y la glándula sublingual.

1,2,3,4,15,16

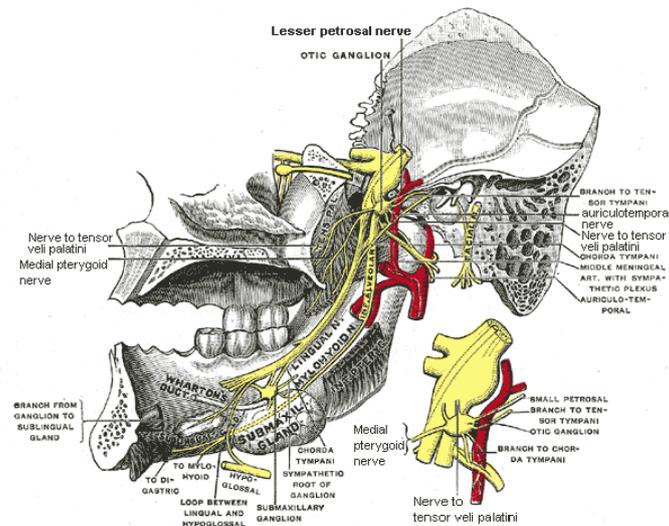


Imagen 15 Rama mandibular del nervio trigémino.¹⁷

3.1.4 Arterias presentes en la mandíbula.

Las arterias presentes en la mandíbula se originan desde grandes vasos que se encuentran relacionados con la arteria aorta. Para describirlos es necesario mencionar el recorrido de las arterias provenientes del callado aórtico.

Del callado aórtico del lado derecho se origina el tronco braquiocefálico que dará origen a la arteria subclavia y a la arteria carótida común derecha, de lado izquierdo origina únicamente la arteria carótida común izquierda.

A partir de este punto podremos describir las arterias que darán origen a vasos sanguíneos presentes en la mandíbula. 1,2,3,4

Arteria Carótida común derecha.

Esta arteria inicia en el tronco arterial braquiocefálico.

Relaciones: Se divide por detrás de la articulación esternoclavicular derecha. Se dirige en ascenso por el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo. A nivel de la glándula tiroidea presenta un ensanchamiento denominado seno carotídeo. 1,2,3,4

- **Ramas Terminales:**

A nivel de la cuarta vertebra cervical se divide en la arteria carótida interna derecha y la arteria carótida externa derecha. ^{1,2,3,4}

Arteria carótida común izquierda.

Esta arteria inicia en el cayado aórtico.

Relaciones: Se dirige en ascenso por detrás de la articulación del esternón con la clavícula, se sitúa por delante del borde anterior del músculo esternocleidomastoideo.

A nivel de la glándula tiroidea presenta un ensanchamiento denominado seno carotídeo. ^{1,2,3,4}

- **Ramas Terminales:**

A nivel de la cuarta vertebra cervical se divide en Arteria carótida interna izquierda y Arteria carótida izquierda. ^{1,2,3,4}

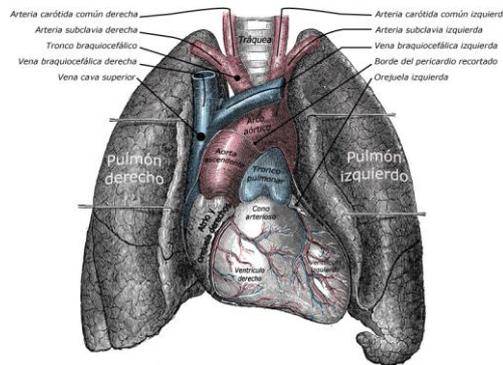


Imagen 16 Arteria Carótida común derecha e izquierda¹⁷

Arteria Carótida Interna:

Esta arteria se origina de la arteria carótida común, se localiza a nivel de la cuarta vertebra cervical, por arriba del borde superior del cartílago tiroideos.

Relaciones: Ingresa a la base del cráneo por medio del agujero carotídeo, en su ascenso se posiciona sobre el músculo largo de la cabeza. ^{1,2,3,4}

Ramas Colaterales:

A nivel de C2: Arterias carotidotimpánicas

A nivel de C4: Arterias meníngeas y Arteria hipofisiaria anterior

A nivel de C6: Arterias hipofisiarias superiores y arteria oftálmica

A nivel de C7: Arteria comunicante posterior y coroidea anterior. 1,2,3,4

- Ramas terminales:

A nivel de C7 se divide en dos ramas terminales, la Arteria Cerebral Anterior y la Arteria Cerebral media. 1,2,3,4

Arteria Carótida Externa:

Esta arteria se origina a partir de la arteria carótida común a nivel de la cuarta vertebra cervical. 1,2,3,4

Relaciones: Se encuentra delante del borde anterior del músculo esternocleidomastoideo. Su recorrido es ascendente hacia el ángulo de la mandíbula, dirigiéndose hacia el proceso mastoideo del hueso temporal y penetra en el tejido de la glándula paratiroidea. 1,2,3,4

Ramas Colaterales:

Arteria tiroidea superior.

Arteria faríngea ascendente.

Arteria Lingual.

Arteria Facial: Parte de su trayecto se encuentra en el canal mandibular que se encuentra en el reborde inferior del cuerpo mandibular.

Arteria Occipital. 1,2,3,4

Arteria Auricular Posterior.

- Ramas Terminales:

Arteria temporal superficial.

Arteria Maxilar. 1,2,3,4

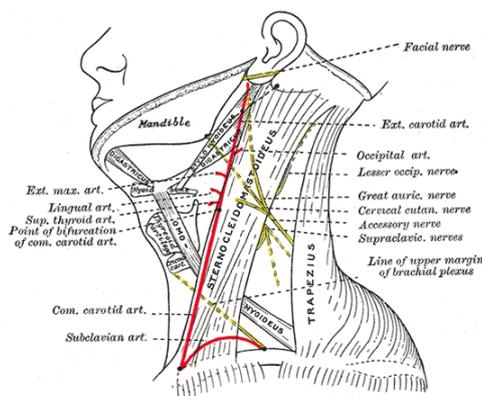


Imagen 17 Arteria Carótida Externa.¹⁷

Arteria Maxilar.

Se origina de la arteria carótida externa, cuando esta penetra la glándula parotídea. Se origina por detrás del cuello del proceso condilar de la mandíbula y se dirige de forma descendente hacia la fosa infra temporal.

- Ramas Colaterales Ascendentes:

Arteria timpánica anterior, arteria meníngea media, arteria meníngea accesoria, arteria temporal profunda media, arteria temporal profunda anterior.

- Ramas Colaterales descendentes:

Arteria alveolar inferior: Dentro del recorrido de la arteria maxilar, es una rama que sigue un trayecto de forma descendente desde su salida de la glándula parótida hasta llegar al foramen mandibular y seguir el trayecto del canal mandibular. Al llegar al agujero mentoniano dará origen a la arteria mentoniana.

Arteria Maseeterina: Realiza su recorrido de manera ascendente, pasa por la escotadura mandibular para llegar al músculo maseetero.

Arteria bucal.

Arteria pterigoidea.

Arteria palatina superior.

- Ramas Colaterales Posteriores

Arteria del conducto pterigoideo.

Arteria faríngea.

- Ramas Colaterales anteriores:

Arteria alveolar superior.

Arteria Infraorbitaria.

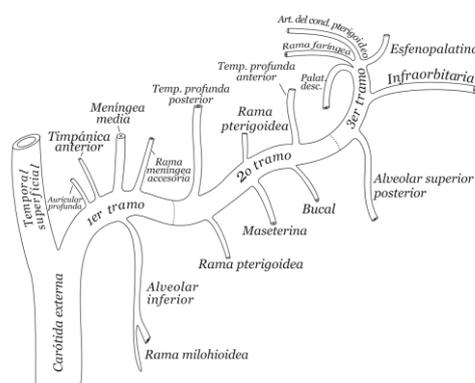


Imagen 18 Diagrama Arteria Maxilar.¹⁷

3.1.5 Venas presentes en la mandíbula.

El retorno sanguíneo tiene como finalidad llevar la sangre hasta el atrio derecho. El sistema del retorno venoso de la cabeza, cuello y miembros superiores está dado principalmente por la vena cava superior.

La vena que se encuentra presente en la región anatómica de la mandíbula es:

- Vena facial:

Se ubica en el borde inferior de la mandíbula recibiendo el flujo sanguíneo venoso de las venas supratrocleares, vena angular y vena nasal.

- Vena Maseterina:

Esta vena se unirá a nivel del hueso hioides a la vena lingual.

Vena Retromandibular:

Se forma delante del Oído y recibe afluencia de las venas temporal superficial y maxilar, su recorrido es por la cara interna del cuerpo mandibular, atravesando la glándula y el músculo masetero.

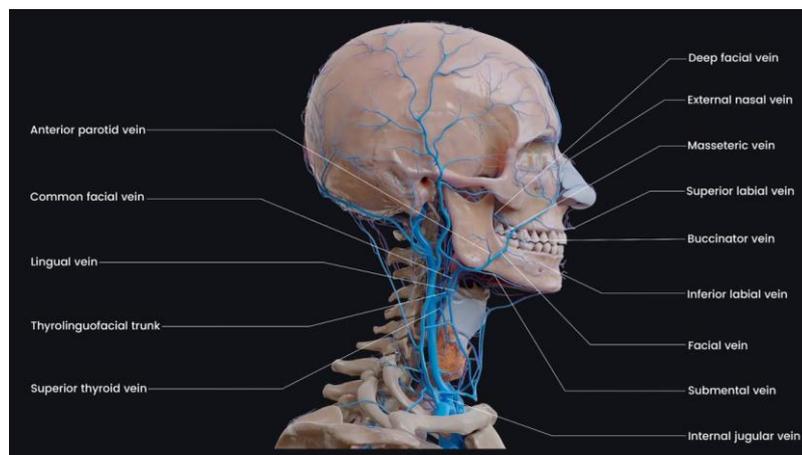


Imagen 19 Vena facial¹⁸

3.2 Fracturas Mandibulares.

3.2.1 Definición y Generalidades de fracturas mandibulares.

Las fracturas mandibulares se definen como la pérdida de continuidad ósea, que pueden desplazar en dos o más segmentos anatómicos, así como inducir la pérdida de materia ósea orgánica del hueso mandibular.

La región maxilofacial representa un alto porcentaje de incidencia de traumatismos, siendo la región mandibular, la segunda zona de mayor ocurrencia.

La mandíbula es el único hueso móvil que se encuentra en la región maxilofacial, debido a ello las fracturas mandibulares tienen un impacto en las funciones fonéticas, deglutivas y respiratorias en la persona que sufre dicho traumatismo.^{19,20}

3.2.2 Clasificación general de las fracturas.

- Simple o cerrada: es una fractura que no presenta exposición al medio externo como la piel o mucosa periodontal, enfatizando en traumatismos maxilofaciales y tiene un trazado donde el hueso no presenta fragmentaciones.
- Compuesta o abierta: es una fractura que presenta exposición al medio externo circundante al sitio del traumatismo, como la piel o mucosa periodontal y tiene un trazado donde el hueso puede provocar desgarrros, perforaciones del surco gingival o el ligamento periodontal.
- Conminuta: El hueso esta fraccionado en múltiples segmentos óseos.
- Tallo verde: Es una fractura parcial que se presenta en huesos flexibles, presentan mínima inestabilidad a la palpación. Una parte se rompe y la otra se dobla.
- Patológica: Es una fractura que se produce por la existencia de una lesión previa en el hueso.
- Múltiple: Se producen cuando existen dos o más trazados o líneas de fractura en el hueso y puede que estén o no comunicados.
- Impactada: Es una fractura en la cual un segmento del hueso fractura se introduce en otro segmento óseo de manera firme.
- Atrófica: Es una fractura que se produce de manera espontánea por la pérdida de calidad ósea.
- Indirecta: Es una fractura que se caracteriza por estar lejos del punto de lesión primario.
- Compleja: Aquella fractura que presenta lesión ósea y lesiones en los tejidos blandos subyacentes.^{21,22.}

3.2.3 Clasificación según la región anatómica.

- Fractura dentoalveolar: Fractura que se localiza en la región del reborde alveolar de la mandíbula, sitio donde se soportan los dientes, tiene como límite que no abarca la porción basal de cuerpo mandibular.
- Fractura Sinfisiaria: Fractura situada en la zona anatómica que se encuentra entre los dos incisivos inferiores.
- Fractura Parasinfisiaria: Fractura situada entre la región anatómica que va del margen distal del canino inferior, hasta el agujero mentoniano.
- Fractura del Cuerpo Mandibular: Fractura situada de la región anatómica que va del agujero mentoniano hasta la parte distal del del segundo molar.
- Fractura del ángulo Mandibular: Fractura situada en la región que se encuentra distal al segundo molar, abarcando toda la zona retromolar hasta la intersección con la rama mandibular.
- Fractura de la Rama Mandibular: Fractura situada en la región la región anatómica de la rama mandibular donde la línea de fractura puede dirigirse de manera horizontal desde el borde anterior al borde posterior de la rama o de la escotadura sigmoidea hasta el borde inferior de la mandíbula.
- Fractura de la apófisis condilar: Fractura situada en la región anatómica que discurre entre la escotadura sigmoidea y se dirige hasta la apófisis condilar.
Estas fracturas se pueden clasificar de la siguiente manera:
Intracapsular: La fractura se presenta mediante la unión total del cóndilo mandibular dentro de la capsula mandibular
Extracapsular: La fractura se presentan cuando el cóndilo mandibular se ha fracturado y el bloque de hueso en forma completa o en fragmentos se sitúan fuera de la capsula mandibular.
- Fractura de la apófisis coronoides: Esta fractura se sitúa desde la escotadura sigmoidea y el trazado se dirige verticalmente hasta el borde anterior y finaliza al llegar a la apófisis coronoides. ^{21,22,23.}

3.2.4 Clasificación según el desplazamiento por tracción muscular.

Existe una relación entre el trazado de la fractura y los vectores de tracción generados por los músculos que se encuentran insertados en la mandíbula. Dicha relación entre estos dos factores dará lugar a poder discriminar si una fractura tiende a ser favorable para no desplazar los segmentos anatómicos o ser poco favorable y desplazar por un efecto de la acción muscular los segmentos que se han producido en la fractura. El segmento de músculos elevadores tiende a realizar movimientos hacia arriba, delante y mediales, mientras que los músculos depresores tienden a realizar movimientos hacia abajo y hacia atrás. Estos músculos en presencia de una fractura y haciendo énfasis en el ángulo mandibular, pierden su acción y desarrollan acciones independientes, lo cual genera una pérdida de equilibrio en la biodinámica mandibular. ^{21,22,23,24,25.}

- No desplazada Verticalmente (Favorable Verticalmente): El trazado de fractura se encuentra en un sentido de atrás hacia delante. La fractura inicia en un punto más distal en el reborde superior y termina en un punto proximal en el reborde inferior. Los músculos milohioideos contrarrestan los movimientos de los músculos insertados en el ángulo mandibular como son el masetero, temporal y pterigoideo medial. Esta fractura será poco desplazada en sentido vertical y medialmente ya que la acción de los músculos elevadores aproximan ambos segmentos óseos de la fractura. ^{21,22,23,24,25,26.}
- Desplazada Verticalmente (Desfavorable Verticalmente): El trazado de fractura se encuentra en un sentido de adelante hacia atrás. La fractura inicia en un punto más proximal en el reborde superior y termina en un punto distal en el reborde inferior. El movimiento de los músculos insertados en el ángulo mandibular como son el masetero, temporal y pterigoideo medial desplazarán, el segmento más proximal al ángulo mandibular, hacia arriba y medialmente. ^{21,22,23,24,25,26.}

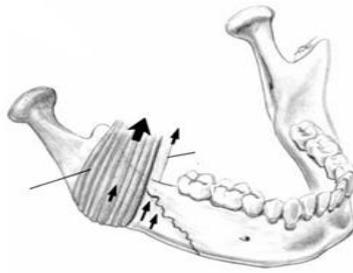


Imagen 20
Fractura No desplazada
Verticalmente.²⁶
La acción del músculo masetero
aproximan los segmentos de fractura.

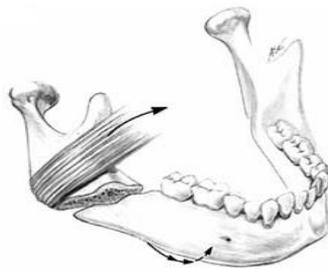


Imagen 21
Fractura Desplazada Verticalmente.²⁶
La acción del músculo masetero
desplaza hacia arriba y medialmente los segmentos de fractura.

- No Desplazada Horizontalmente (Favorable Horizontalmente): El trazado de fractura se encuentra en un sentido de atrás hacia delante. La fractura inicia en un punto más distal en el reborde superior y termina en un punto proximal en el reborde inferior. Esta fractura se encuentra más cercana al ángulo mandibular por lo tanto el desplazamiento en sentido horizontal se verá reducido por acción de los músculos masetero y pterigoideo medial.^{21,22,23,24,25,26.}
- Desplazada Horizontalmente (Desfavorable Horizontalmente): El trazado de fractura se encuentra de adelante hacia atrás. La fractura inicia en un punto más proximal en el reborde superior y termina en un punto distal en el reborde inferior. Esta fractura se encuentra por delante del ángulo mandibular por lo tanto tendrá mayor desplazamiento en sentido horizontal por acción de los músculos milohioideos.^{21,22,23,24,25,26.}

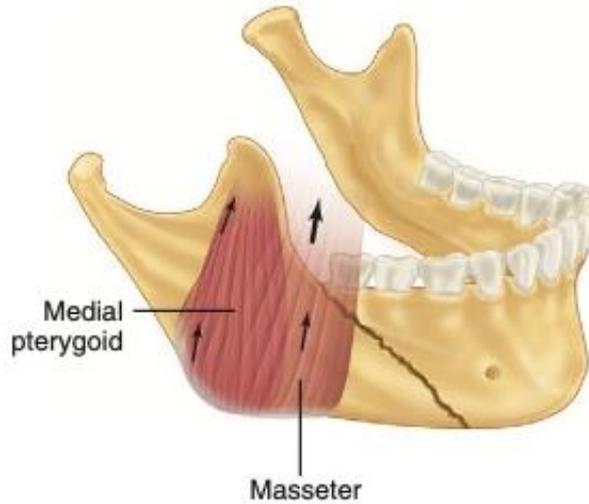


Imagen 22 Fractura No Desplazada Horizontalmente
 Los músculos Pterigoideo Medial y Masetero aproximan los fragmentos óseos de la fractura.²⁵

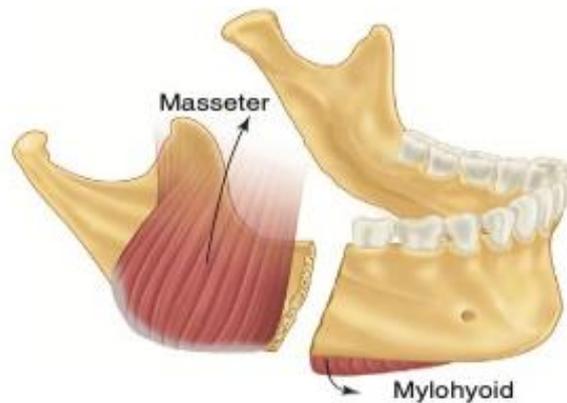


Imagen 23 Fractura Desplazada Horizontalmente
 Los músculos Pterigoideo Medial y Masetero dirigen medialmente y hacia arriba los fragmentos óseos de la fractura.²⁵

3.2.5 Clasificación según la presencia de dientes

Kanzanjian y Converse realizaron un estudio en 120 pacientes que presentaron fracturas mandibulares, su clasificación se basa en la presencia y ausencia de dientes en ambos lados del trazado de fractura, obteniendo tres tipos de fractura.²⁷.

Tipo I: Presencia de dientes en ambos lados del trazado de fractura.

Tipo II: Presencia de dientes en un solo lado del trazado de fractura.

Tipo III: El paciente es edéntulo.²⁷.

3.3 Biomecánica de las fracturas mandibulares.

Las fracturas mandibulares se producen cuando se ejerce una fuerza sobre el hueso mandibular que supera su capacidad elástica.

La mandíbula tiene una respuesta a la fuerza que absorbe y distribuye en toda su extensión, como un arco, sin embargo, la forma anatómica de la mandíbula no es de forma continua, esta presenta diferente grosor en las regiones anatómicas que la componen, así como agujeros que originan diferencia en el volumen y composición ósea. Gracias a las características anteriores da como resultado a una concentración mayor de fuerza por unidad de área en aquellas regiones donde la composición ósea es menor que otras.^{28,29,30.}

El hueso mandibular presenta una resistencia que va de los 70-110 g según un estudio realizado por Swearingen en 1965, siendo este hueso el segundo en presentar mayor resistencia.

Esta resistencia se podrá traducir en fuerzas de tensión, compresión, flexión y tracción.^{28,29,30}

La mandíbula tiene diferentes escenarios en los cuales puede ocurrir una fractura, en cada uno de ellos se ha demostrado bajo diferentes tipos de estudio que en el borde superior de la mandíbula se ejerce una fuerza de compresión situada en los tejidos blandos, los cuales transmiten dicha fuerza al hueso y una fuerza de tensión en el reborde inferior de la mandíbula generada por los músculos y composición estructural de hueso mandibular.^{28,29,30.}

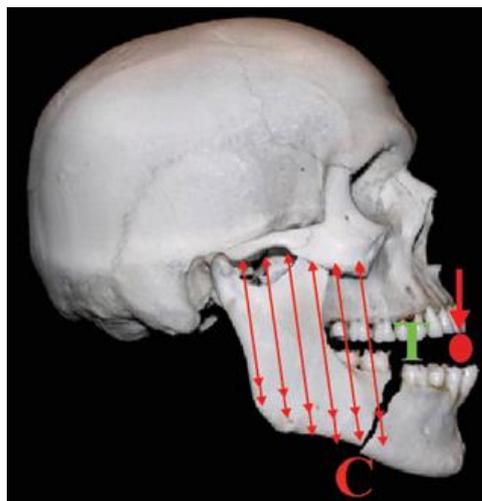


Imagen 24
Fractura en cuerpo mandibular
Zona de tensión en borde superior
Zona de compresión borde inferior.²⁹

La fuerza de tensión tiende a alejar los segmentos óseos debido a que su naturaleza es de elongar el cuerpo y los vectores se dirigen hacia afuera de la masa, la fractura ocurre cuando esta fuerza supera la capacidad elástica del cuerpo. ^{28,29,30.}

La fuerza de compresión tiende a acercar los segmentos óseos debido a que su naturaleza es de empuje hacia el centro de la masa del cuerpo, la fractura ocurre cuando esta fuerza supera la capacidad elástica del cuerpo. ^{28,29,30.}

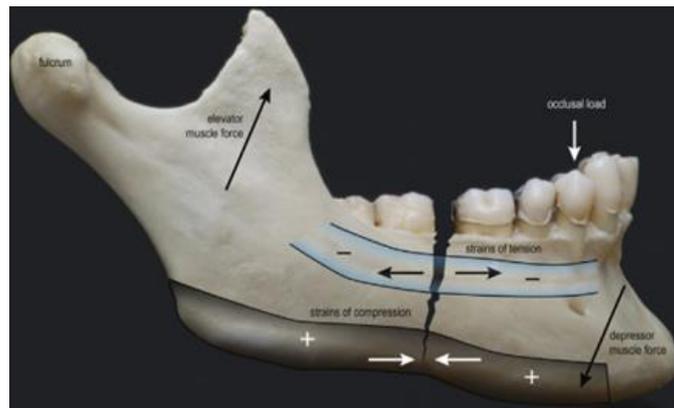


Imagen 25
Fractura en cuerpo mandibular
Zona de tensión en borde superior
Zona de compresión borde inferior.³⁰

3.3.1 Clasificación de las fracturas mandibulares según el mecanismo de lesión.

Para que un traumatismo se genere es necesario tener dos elementos que van a relacionarse, el huésped que recibe la energía transmite y un objeto que genera la energía.

El patrón de lesión se define como el conjunto de particularidades clínicas y fisiopatológicas que presenta el huésped por definición de las características anatómicas, físicas en calidad de vectores de transmisión de la energía que presenta previos y durante el mecanismo de lesión. ^{31,32}

El mecanismo de lesión se define como la fuerza generada por un objeto lesionante por unidad de área constituida por la masa del huésped que recibe la energía y sufre una deformación permanente o reversible.

Los mecanismos de lesión se pueden clasificar en los siguientes tipos según la cinemática del trauma: ^{31,32}

- Mecanismo de Lesión Penetrante: Traumatismo generado por un objeto lesionante en el cual se introduce a los tejidos del huésped que recibe la energía transmitida. Este mecanismo de lesión presenta las cualidades físicas de penetración como distancia de corte en los tejidos, fragmentación ruptura del objeto lesionante en el transcurso del recorrido de lesión, cavitación penetrante se define como la disgregación de los tejidos adyacentes y presentes en el recorrido del objeto lesionaste y la cavitación temporal definida por la propagación de la energía en forma de onda. ^{31,32}

- Mecanismo de Lesión Trauma Contuso.

Se define como un traumatismo en el cual el objeto lesionante no penetra los tejidos del huésped que recibe la energía transmitida, en este tipo de mecanismo de lesión se debe enfatizar en las fuerzas de compresión que se generan al momento del impacto como respuesta a la desaceleración del objeto que generan a su vez lesiones por medio de una descompresión cuya fuerza es la sumatoria de la energía transmitida por el objeto y por el huésped. ^{31,32}

- Mecanismo de Lesión por Explosión.

Se define como un traumatismo generado por la fuerza transmitida en ondas de expansión de alta energía propagada por objetos explosivos.

Estos mecanismos de lesión se dan de la siguiente manera:

Lesión primaria: Producida por aquellos explosivos de alta energía en la cual la onda propagada afecta al huésped en los órganos internos como son pulmones y membrana timpánica por mencionar los más comunes. ^{31,32}

Lesión secundaria: Producida por fragmentos pertenecientes al explosivo y las lesiones a su vez pueden ser penetrantes y/o contusas.

Lesión terciaria: Producida debido a que el huésped es expelido a causa de las ondas de propagación de energía y el huésped choca con algún otro objeto causando lesiones en los diferentes tejidos que lo componen.

Lesión cuaternaria: Aquellas lesiones que no son producto de las lesiones antes mencionadas tales como pérdida de líquidos y pérdida de funciones en órganos vitales como el corazón. ^{31,32}

Lesión quinaria: Es una lesión que se produce por una reacción sistémica de inflamación grave. ^{31,32}

- Mecanismo de lesión por desaceleración/cizallamiento.

Estos mecanismos de lesión involucran una fuerza emitida hacia el objeto, esta energía se detiene de manera brusca en forma de desaceleración la cual es transmitida al huésped, esta fuerza tiene como resultado el cizallamiento de las estructuras blandas del cuerpo como son los órganos internos del cuerpo que están sostenidas y ancladas a estructuras duras como son los huesos. ^{31,32}

3.3.2 Clasificación de las fracturas de acuerdo con el tipo de impacto.

Para esta clasificación se debe tomar en cuenta que para producir una fractura se requiere un huésped que será quien recibe la energía, un objeto que será quien transmita la energía, un sitio de acción en el cual se ponen en contacto los dos elementos anteriores y un sitio donde se produce la fractura. ^{31,32}

- Fractura directa: Esta fractura se caracteriza ya que la localización en la que se presenta el trazado de fractura es el mismo donde absorbe la energía, el sitio de acción en el cual se ponen en contacto el huésped y el objeto es el mismo sitio donde ocurre la fractura. ^{31,32}



Imagen 26

Fractura directa.

(Fuente Propia Hospital General de Xoco).

- **Fractura Indirecta** :Esta fractura se caracteriza ya que la localización en la que se presenta el trazado de fractura es diferente al lugar donde absorbe la energía, el sitio de acción en el cual se ponen en contacto el huésped y el objeto es diferente al sitio donde ocurre la fractura debido a que la energía absorbida recorre todo el fragmento óseo y concluye en el sitio donde existe menor elasticidad ósea.^{31,32}



Imagen 27
Fractura indirecta.
(Fuente Propia Hospital Médica Sur).

3.4 Diagnóstico de las fracturas mandibulares.

3.4.1 Historia clínica.

La historia clínica es parte fundamental para el diagnóstico de fracturas mandibulares. En múltiples protocolos y manuales médicos, se cataloga como primer paso para determinar la existencia de una fractura mandibular en un paciente que recibe algún tipo de traumatismo en la región facial. No obstante recordar que el ATLS recomienda que en cualquier traumatismo se realice la evaluación de la vía aérea en primer instancia.^{21,25.}

La historia clínica nos permitirá obtener generales y específicos del paciente, así como del mecanismo de lesión que acontece durante el traumatismo.

Los datos obtenidos en la historia clínica nos permitirán conocer información acerca del paciente con relación a la existencia o ausencia de problemas óseos tales como osteoartritis, neoplasias con metástasis óseas, desordenes

metabólicos y endocrinos que afecten el sistema óseo y que predispongan al paciente a una fractura de mandíbula. Podremos obtener datos de tipo psicológico del paciente que nos orienten a saber si existe algún desorden de tipo mental que lo predisponga a sufrir fracturas, así como el tipo de tratamiento que este pueda tolerar.^{21,25.}

Mediante la anamnesis que se realiza al paciente podemos obtener datos sobre el mecanismo de lesión ya que existe una relación entre el trazo de fractura y la magnitud de la fuerza que ejerce el objeto que produce la fractura.^{21,25.}

3.4.2 Exploración Clínica.

La exploración clínica se realizará posterior a la evaluación y estabilización de la vía área del paciente.

Dentro de la exploración clínica se evalúan los siguientes puntos en el paciente.^{21,22,25.}

- Cambios en la oclusión:

El cambio en la oclusión del paciente se debe a los cambios que ejerce la fuerza absorbida durante el traumatismo, esto ocurre por la fractura de una pieza dental, fractura de un proceso alveolar o la fractura de la mandíbula en sus diferentes sitios anatómicos que provocaran un desnivel en el reborde alveolar, dando como resultado que el paciente cambie la oclusión que presentaba posterior al trauma.^{21,22,25.}

Se han observado que existe una relación entre la zona anatómica donde existe la fractura mandibular y el signo clínico presente en la oclusión.

Cuando se observa una mordida abierta anterior o una mordida borde a borde se sospecha de una fractura mandibular que sucede en la zona del ángulo mandibular o en la zona de los cóndilos mandibulares.

Cuando se observa una mordida abierta posterior se sospecha de una fractura mandibular en los procesos alveolares anterior o en la región parasinfisiaria mandibular.^{21,22,25.}

Cuando se observa una mordida cruzada posterior se sospecha de una fractura mandibular en la zona de la sínfisis mandibular o una fractura de los cóndilos

mandibulares con el desplazamiento hacia la parte posterior de los segmentos de la rama mandibular. ^{21,22,25}

Cuando se observa una retrusión de la oclusión, se asocia con una fractura mandibular en la porción condilar o del ángulo mandibular.

Cuando se observa una protrusión de la oclusión, se asocia con una fractura mandibular de los cóndilos mandibulares con un desplazamiento anterior de los segmentos anatómicos. ^{21,22,25}

- Presencia de sintomatología de Anestesia, parestesia y disestesia del labio inferior

La presencia de síntomas de anestesia, parestesia y disestesia del labio inferior pueden ocurrir cuando se han dañado, lacerado o irritado fibras nerviosas del nervio trigémino en su rama V3 mandibular. ^{21,22,25}

Se considera un signo patognomónico de fractura mandibular cuando el trazado de fractura se encuentra por detrás del foramen mandibular. ^{21,22,25}

- Presencia de movimientos anormales mandibulares.

Cuando se presenta una fractura mandibular un signo clínico evidente es el trismo, que se define como la incapacidad a la apertura de la cavidad bucal.

El trismo mandibular que se presenta en las fracturas mandibulares depende de la zona en que se encuentre el trazo fractura. ^{21,22,25}

Cuando el trazo de fractura se encuentra en la zona de los cóndilos mandibulares, se asocia a la inactivación de los músculos pterigoideos laterales, lo cual se transmite a una desviación en la apertura de la mandíbula.

Cuando el trazo de fractura se encuentra en la zona de la apófisis coronoides, puede existir un desplazamiento de dicha estructura hacia la región del arco cigomático y/o viceversa, lo que impide la apertura mandibular. ^{21,22,25}

Cuando el trazo de fractura se encuentra en la zona del cuerpo mandibular que involucra procesos alveolares, región Sinfisiaria, parasinfisiaria, ángulo, así como de la rama mandibular en todas sus regiones, se presenta la imposibilidad de poder cerrar la mandíbula por efecto de un contacto prematuro de las piezas dentales. ^{21,22,25}

Los movimientos laterales que se inhiben durante la fractura mandibular son causados por trazos de fractura condilares bilaterales y de la rama mandibular.

- Presencia de laceraciones, hematomas y equimosis.

Durante un traumatismo se pueden dañar tejidos óseos y tejidos blandos como mucosas y músculos adyacentes y subyacentes, por lo cual durante la inspección bucal, se debe realizar con mucho cuidado y énfasis en encontrar este tipo de laceraciones.^{21,22,25}

Así mismo la extravasación de los vasos sanguíneos presentes en la zona del trazado de fractura o en zonas aledañas pueden provocar hematomas.

Frank Coleman describe en su artículo un signo patognomónico de equimosis en el piso de boca en fracturas mandibulares, debido a la extravasación de vasos sanguíneos presentes en la zona, siendo contenido por las mucosas aledañas al cuerpo mandibular en la parte posterosuperior.^{21,22,25}

- Perdida de piezas dentales y presencia de crepitación a la palpación.

Durante la inspección intraoral del paciente que sufre un traumatismo en la región facial, se debe realizar de manera exhaustiva un examen buscando la pérdida de alguna pieza dentaria, ya que, dependiendo la magnitud de la fuerza, se puede perder una o varias piezas dentales, desalojándolas de sus procesos alveolares y con ello poder evaluar si en esta misma zona se encuentra el trazo de fractura.^{21,22,25}

Cuando existe la presencia de varias piezas dentales adyacentes una de otra, se piensa que es un mecanismo de defensa que indica que, al momento de sufrir el traumatismo, se cerró la mandíbula y la fuerza fue absorbida por las piezas dentarias hasta llegar al punto donde estas se ven fracturadas.

Para poder analizar la crepitación mandibular producida a partir de una fractura mandibular, debemos realizar una inspección manual, este se realiza colocando ambos dedos pulgares sobre los dientes, los dedos restantes debajo del borde inferior mandibular, y realizar presión suave y movimientos cortos. Si esto es evidente, se trata de un signo de fractura mandibular.^{21,22,25}

3.4.3 Diagnóstico Radiográfico.

Existen diversos recursos radiológicos que permiten el diagnóstico de fracturas mandibulares. A continuación, se enlistan cada una de ellas y se describe el análisis que se puede realizar con cada una de ellas.

- Ortopantomografía o panorámica.

Nos permite obtener una imagen completa del maxilar y mandíbula, esto nos ayuda a obtener una vista completa del cuerpo, rama y cóndilos mandibulares y poder visualizar un trazo de fractura, sin embargo, esta radiografía nos limita debido a que para poder realizar la toma el paciente debe estar de pie y frente a una máquina que realizara el estudio, siendo esto una limitante para aquellos pacientes que estén imposibilitados por el traumatismo que generó la lesión. Esta radiografía presenta otra desventaja al suponer las estructuras, complicando la interpretación y diagnóstico de un trazado de fractura, al igual que tiene la limitación de no poder mostrarnos si la fractura presenta un desplazamiento de los segmentos.^{25,33,34.}



Imagen 27 Ortopantomografía. Fractura de cuerpo mandibular izquierdo.
(Fuente propia Hospital General de México)

- Radiografía lateral oblicua.

Nos permite realizar el diagnóstico de un trazo de fractura que se encuentre en la zona de cóndilo, rama y ángulo mandibular.

La ventaja de esta radiografía es que puede realizarse en el departamento radiológico de cualquier hospital, sin la necesidad de ningún aparato radiológico especial.

La desventaja de esta radiografía es que no permite visualizar con exactitud el desplazamiento de las estructuras que involucran el trazado de fractura y la región condilar no presenta gran nitidez para su correcta valoración.

- Radiografía Postero anterior (Cadwell)

Esta radiografía nos permite visualizar los trazados de fractura que se encuentren en la rama, ángulo y cuerpo mandibular.

La ventaja de esta radiografía es la amplia visualización de trazados de fractura que se encuentren en la región de la sínfisis mandibular.^{25,35,36.}

3.4.4 Tomografía axial computarizada

- Tomografía Computarizada.

La tomografía computarizada representa una de las herramientas más completas para poder realizar un diagnóstico de fracturas mandibulares.

Este estudio radiológico nos permite visualizar las estructuras óseas en diferentes cortes, axial, sagital, coronal, con ello es posible corroborar el trazado de fractura con mayor exactitud, así mismo se cuenta con reconstrucción 3D lo cual nos permite diagnosticar con mayor exactitud el desplazamiento de los segmentos anatómicos óseos producidos en la fractura.

La tomografía computarizada helicoidal, nos permite obtener un conjunto de imágenes de las estructuras óseas radiadas que nos ayudan al diagnóstico radiográfico mediante los diferentes cortes radiográficos obtenidos. Tiene la ventaja de poder localizar a mayor enfoque el sitio donde se encuentra el trazado de fractura. Con esta herramienta podemos obtener una reconstrucción 3D y con ellos poder realizar un mejor diagnóstico, visualizando de una manera más precisa el trazado de fractura^{25,35,36.}



Imagen 29.

Fractura de cuerpo mandibular y parasínfisis mandibular.
Reconstrucción 3D (fuente propia Hospital General de Xoco).

La tomografía computarizada de haz cónico nos permite realizar un estudio imagenológico obteniendo los diferentes cortes de las estructuras óseas radiadas, con una menor cantidad de radiación que el estudio antes mencionado.

También nos permite realizar una reconstrucción 3D con mayor nitidez y con ello poder realizar la visualización y diagnóstico del trazado de fractura.^{25,35,36.}

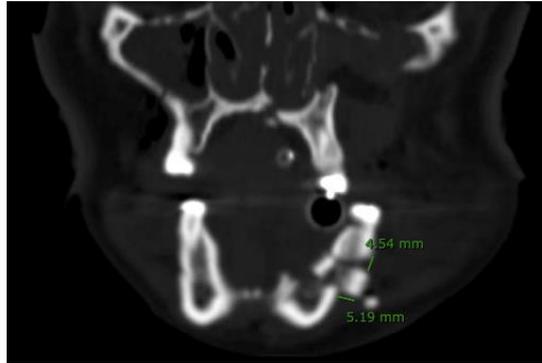


Imagen 30.

Fractura de cuerpo mandibular conminuta.
Corte coronal (fuente propia Hospital General de Xoco).

3.5 Principios de reducción de las fracturas mandibulares.

3.5.1 Clasificación de los métodos de reducción de las fracturas mandibulares.

- Reducción Cerrada: Se define como el tratamiento que se realiza para reducir las fracturas mandibulares sin visualizar los fragmentos óseos a través de la piel o de las mucosas adyacentes.^{21,22,25}

Existen diversas técnicas para poder realizar este tipo de reducción de fracturas, pero todas tienen la finalidad de inmovilización de los fragmentos óseos durante el proceso de cicatrización natural del hueso.

La reducción cerrada tiene ciertas ventajas sobre la reducción abierta de las fracturas mandibulares, tales como el costo del tratamiento, el tiempo en que se llevara a cabo el tratamiento y la posibilidad de establecer la oclusión previamente a realizar cualquier técnica de reducción cerrada.^{21,22,25,38.}

La reducción cerrada tiene ciertas limitantes, tal es el caso de pacientes que sufran de convulsiones, apnea del sueño, trastornos alimenticios como anorexia y bulimia, episodios psicóticos, etc., debido a que las técnicas que se rigen bajo la reducción cerrada podrían alterar el estado del paciente.

La reducción cerrada esta indicada en las siguientes situaciones:

- Pacientes que presentan fracturas sin desplazamiento, con la finalidad de evitar una exposición del hueso y sin riesgo de alguna infección.^{21,22,25,38.}

- Pacientes que presentan fracturas conminutas, esto nos permite utilizar el proceso biológico de reparación celular para la cicatrización ósea de los múltiples fragmentos óseos que se generan en el traumatismo mandibular.
- Pacientes edéntulos que presentan fracturas en el cuerpo mandibular, debido a que el suministro sanguíneo se ve comprometido por la escasa presencia de hueso esponjoso, por ello es necesario un tratamiento más conservador que no ponga en riesgo el aporte vascular, así como evitando la osteoplastia debido a la disminución de hueso alveolar como proceso natural del cuerpo con relación a la edad del paciente.^{21,22,25,38.}
- Pacientes pediátricos que presentan fracturas en el cuerpo y ángulo mandibulares que no ostentan un desplazamiento de las regiones anatómicas involucradas.
- Pacientes que presentan fracturas en el proceso coronoides que no se encuentren desplazadas hacia la fosa temporal o hacia el hueso cigomático.
- Pacientes que presentan fracturas en el proceso condilar que no se encuentren desplazadas.^{22,25,37.}

- Reducción Abierta.

Se define como el tratamiento que se realiza para reducir las fracturas mandibulares mediante una incisión en los tejidos subyacentes para poder observar los fragmentos óseos derivados de una fractura, con ello se puede tener un mejor manejo del área afectada.^{22,25,38.}

La elección de reducción abierta o cerrada de fracturas mandibulares debe basarse en una consideración cuidadosa de todos los factores pertinentes. Estos deben incluir la gravedad de la lesión, la presencia de otras lesiones asociadas, la calidad de la dentición remanente o el grado de atrofia mandibular (si es edéntulo), problemas médicos asociados, abuso de sustancias, cumplimiento esperado del paciente y experiencia del operador.^{22,25,38.}

- Pacientes que presentan fracturas de ángulo mandibular desplazadas debido a las fuerzas ejercidas por los músculos maseteros, temporales y pterigoideo mediales, los cuales realizan un desplazamiento hacia la parte superior y medial.
- Pacientes que presentan fracturas en la zona de la sínfisis o parasínfisis mandibular, debido a que las fuerzas que ejercen los músculos milohioideos,

genihioideos, geniogloso y digástricos separan aún más los segmentos involucrados en la fractura.^{22,25,38.}

- Pacientes que han postergado el tratamiento de la fractura mandibular, presentan un tejido entre ambas partes de la fractura que necesita ser retirado mediante una reducción abierta para su óptima regeneración ósea.
- Pacientes que presenten múltiples fracturas faciales, debido a que la reducción abierta permitirá una base sólida para poder fijar los demás segmentos.
- Pacientes que presentan edentulismo mandibular, y que el trazado de fractura desplaza los segmentos anatómicos.^{22,25,38.}

3.5.2 Técnicas de reducción de las fracturas mandibulares

A lo largo del tiempo se han realizado estudios que han permitido realizar una selección de los tratamientos con mayor eficacia para reducir fracturas mandibulares.

Se ha demostrado que cada tratamiento, sea mediante la técnica de reducción cerrada o reducción abierta, mantiene como principal objetivo restablecer la oclusión de manera imperativa para el éxito del tratamiento.

- Técnicas de Reducción Cerrada
 - Bridle Wire: Descrita por Hipócrates, con un alambre de calibre 26 se hace pasar entre los cuellos de los dientes adyacentes al trazo de fractura, con ello ejerciendo una fuerza de aproximación de los segmentos óseos para lograr una estabilidad.^{37.}
 - Ivy Loops: Es una técnica para mantener al paciente en fijación intermaxilar. Se realiza mediante alambre de calibre 24, formando loops en los dientes maxilares y loops en los dientes mandibulares relacionados por el trazo de fractura, posteriormente se unen mediante alambre enrollado en sentido de las manecillas del reloj para darle mayor resistencia.^{38.}
 - Férulas de Erich: Es una técnica que permite mantener al paciente en fijación intermaxilar, mediante el uso de dos barras, una colocada en la parte de cuello de los dientes maxilares y otra colocada en la parte de cuello del diente de los dientes mandibulares, posteriormente se unen mediante alambre torcido en

sentido de las manecillas del reloj. Todo esto se realiza llevando al paciente previamente a oclusión.^{21,36.}

Tornillos de Fijación Intermaxilar: Es una técnica utilizada para mantener al paciente en oclusión mediante la fijación intermaxilar, se realiza utilizando 2 o 3 tornillos de bloqueo colocados en el maxilar y 2 o 3 tornillos colocados en la mandíbula. Estos tornillos permiten llevar al paciente a oclusión mediante un alambre enroscado en dirección de las manecillas del reloj, el cual pasa entre el cabezal del tornillo subyacente.^{21,39}



Imagen 31 fijación intermaxilar FIM.
(Fuente propia Hospital General de Xoco).

- Técnicas de reducción abierta

Existen diversas técnicas de fijación abierta, todas ellas se rigen tras la necesidad de observar a través de una incisión los fragmentos óseos derivados de la fractura mandibular.^{21,25.}

 - ORIF / RAFI. Es una técnica de fijación abierta mediante placas de titanio que se coadyuva con fijación intermaxilar.^{21,25.}
 - Fijación abierta técnica de Champy. En esta técnica se realiza la fijación mediante una sola placa de titanio fijada con tornillos, en las líneas descritas por el autor. ^{21,25.}
 - Fijación abierta con dos mini placas. En esta técnica se realiza la fijación mediante dos placas de titanio, una se sitúa en la parte cortical, la cual reduce las fuerzas de tensión, la otra placa se sitúa cerca del borde mandibular para poder reducir las fuerzas de compresión ejercidas por la acción muscular. ^{21,25.}
 - Todas estas técnicas se pueden complementar mediante la fijación intermaxilar, asegurando la oclusión del paciente. ^{21,25.}

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Los traumatismos maxilofaciales que se presentan con mayor incidencia son aquellos que ocurren en el tercio inferior facial, en la mandíbula. Esto se debe a que es el único hueso móvil del cráneo. Estos traumatismos traen consigo diferentes complicaciones a los pacientes, tal es el caso de la limitación de la masticación, obstrucción de la vía aérea y dificultad a la fonación además que existen infecciones bacterianas al ser traumatismos que exponen el tejido óseo a la cavidad oral, según la clasificación y desplazamiento de la fractura.

Es relevante que se realice el adecuado diagnóstico incluyendo todos los estudios de imagenología y de anamnesis para poder elegir el tratamiento adecuado según las condiciones del paciente tomando en cuenta que las fracturas mandibulares pueden presentar la característica de desplazar estructuras anatómicas adyacentes.

Hoy en día existen diferentes opciones de tratamiento para reducir el desplazamiento de las estructuras anatómicas en las fracturas mandibulares, pero es necesario reconocer el mecanismo de estas fracturas para realizar una adecuada elección del procedimiento de reducción.

5. JUSTIFICACIÓN:

En el Hospital General de Xoco, se atienden pacientes que sufren traumatismos maxilofaciales, las fracturas mandibulares corresponden a un alto grado de incidencia, las cuales se presentan en el servicio de Urgencias y de consulta externa.

Debido a la incidencia de estos traumatismos es necesario, identificar, analizar y registrar los traumatismos maxilofaciales que involucran una fractura mandibular con la finalidad de poder brindar una atención adecuada al paciente.

Este trabajo tiene como fin, identificar las causas de las fracturas mandibulares y la relación que guarda su trazado de fractura con respecto al desplazamiento de las estructuras adyacentes para poder entender cual es el mejor manejo de reducción.

6. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son los principales mecanismos de lesión que provocan desplazamientos mandibulares cuando se presenta una fractura?

¿Cuál es la relación que guarda el mecanismo de lesión con el desplazamiento de las estructuras anatómicas adyacentes?

¿Qué tipo de fractura mandibular tiene mayor incidencia en los pacientes del Hospital general de Xoco?

7. OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la incidencia de las fracturas mandibulares que son atendidas por el servicio de Cirugía Maxilofacial, en el Hospital General de Xoco y la relación que existe entre el mecanismo de lesión y el desplazamiento de estructuras anatómicas adyacentes por el servicio de Cirugía Maxilofacial.

8. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Identificar el tipo de fractura con mayor incidencia, según la región anatómica donde sucede.
2. Identificar la relación del mecanismo de lesión con el trazado de fractura.
3. Identificar la relación que existe entre el mecanismo de lesión y el desplazamiento de estructuras anatómicas adyacentes.

9. HIPOTESIS.

De acuerdo con el estudio de carácter descriptivo, no requiere formulación de hipótesis.

10. VARIABLES

10.1 Variables Independientes:

Nombre de la Variable.	Definición de la variable.	Escala de Medición.	Indicaciones.
Sexo	Indicado por el paciente en anamnesis.	Cualitativa nominal.	1.Femenino 2.Masculino
Edad	Tiempo transcurrido desde el	Cuantitativa continua.	Cantidad de años cumplidos .

	nacimiento del paciente hasta el momento en que ingresa con NHC al hospital.		
--	--	--	--

10.2 Variables dependientes:

Nombre de la Variable	Definición	Escala de Medición	Indicaciones
Día de Ingreso del paciente.	Día de la semana en que el paciente llegó al Hospital.	Cualitativa Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Domingo 2. Lunes 3. Martes 4. Miércoles 5. Jueves 6. Viernes 7. Sábado
Turno de recepción hospitalaria.	Turno en el que el paciente tiene registro Hospitalario.	Cualitativa nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matutino (7:00 am hrs a 14:00 pm hrs) 2. Vespertino (14:00 pm hrs a 19:00 pm hrs)
Mecanismo de lesión.	Referido por el paciente al momento de la anamnesis.	Cualitativa nominal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agresión por terceras personas (Contuso). 2. Proyectil Arma de Fuego (Penetrante). 3. Accidente Automotor de dos ruedas

			4. Accidente automotor de cuatro ruedas.
Tipo de Fractura según el impacto	Dado por el lado que recibe el impacto y el lado de la fractura		1. Directa 2. Indirecta.
Tipo de Fractura según la clasificación general.	Dado por las características de la fractura según la clasificación general	Cualitativa nominal	1. Simple o cerrada 2. Compuesta o abierta 3. Conminuta 4. Tallo Verde 5. Patológica 6. Múltiple 7. Impactada 8. Atrófica 9. Indirecta 10. Compleja
Tipo de Fractura según la región anatómica.	Dado por la clasificación de Digman y Natvig.	Cualitativa Nominal	1. Fractura Dentoalveolar 2. Fractura Sinfisaria 3. Fractura Parasinfisaria 4. Fractura del cuerpo Mandibular 5. Fractura del Ángulo Mandibular 6. Fractura de la Rama mandibular

			<ul style="list-style-type: none"> 7. Fractura de la apófisis condilar 8. Fractura de la apófisis coronoides.
Presencia de Dientes en el trazado de Fractura	Dado por la clasificación de Kanzanjian y Converse.	Cualitativa Nominal.1	<ul style="list-style-type: none"> 1. Tipo 1 2. Tipo 2 3. Tipo 3
Tipo de fractura según el desplazamiento por tracción muscular	Dado por la clasificación de Bell.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Desplazada Horizontalmente. 2. No desplazada Horizontalmente. 3. Desplazada Verticalmente 4. No desplazada Verticalmente
Número de fracturas	Cantidad de fracturas dado al momento del análisis tomográfico.	Cualitativa ordinal.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Con presencia de un trazado de fractura 2. Con presencia de dos trazados de Fracturas. 3. Con Presencia de 3 o más trazados de fracturas.
Lado afectado.	Indicado por la hemicara en la que sucede la fractura mandibular.	Cualitativa nominal.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Lado derecho. 2. Lado izquierdo. 3. Ambos lados.

Distancia de desplazamiento en sentido Vertical. (Superior-Inferior)	Determinado en milímetros por la medición en el software tomográfico.	Cualitativa ordinal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. De 1 mm a 2 mm. 2. De 3mm a 4 mm. 3. De 5mm a 6 mm. 4. Más de 6 mm.
Distancia de desplazamiento en sentido Horizontal (Lateral-Medial)	Determinado en milímetros por la medición en el software tomográfico.	Cualitativa ordinal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. De 1 mm a 2 mm. 2. De 3mm a 4 mm. 3. De 5mm a 6 mm. 4. Más de 6 mm.
Distancia de desplazamiento en sentido antero posterior (Anterior-posterior)	Determinado en milímetros por la medición en el software tomográfico.	Cualitativa ordinal.	<ol style="list-style-type: none"> 1. De 1 mm a 2 mm. 2. De 3mm a 4 mm. 3. De 5mm a 6 mm. 4. Más de 6 mm.

11. DISEÑO DEL ESTUDIO

Este trabajo tiene la presencia de ser un estudio descriptivo observacional, el cual será de tipo longitudinal prospectivo, se realiza desde el mes de febrero del 2023 a el mes de noviembre del 2023.

Muestra: Pacientes que acudieron al Hospital General de Xoco buscando atención médica posterior a diferentes eventos que provocaron fracturas mandibulares en días sábados, domingos.

12. CRITERIOS DE SELECCIÓN

12.1 Inclusión: Pacientes referidos por el servicio de urgencias al servicio de cirugía maxilofacial con diagnóstico de Fractura mandibular que cuenten con tomografía.

Pacientes mayores a 18 años.

12.2 Exclusión: Pacientes referidos por el servicio de urgencias al servicio de cirugía maxilofacial con diagnóstico de Fractura mandibular que no cuenten con tomografía.

Pacientes menores a 18 años.

13. PROCEDIMIENTO.

Fase piloto: Se desarrolló plan de recolección de información.

Fase de calibración: El evaluador se calibró con el adscrito de cirugía maxilofacial del HGX en guardia de sábados, domingos y días festivos, para el permiso de obtener información de los pacientes referidos al servicio de cirugía maxilofacial posterior sufrir accidente vial en motocicleta.

Fase de captación de pacientes: El tesista recopiló a todos los pacientes que contaban con los criterios de inclusión que fueron referidos al servicio de cirugía maxilofacial. Obtuvo sus datos para su posterior análisis.

14. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para las variables nominales se emplearán proporciones y moda, las variables cuantitativas se analizarán utilizando moda, media y mediana de tendencia central y medidas de dispersión.

Se manejó el programa Excel 365 para la integración de la base de datos, análisis y generación de gráficos.

15. MATERIAL

1. Infraestructura del Hospital General Xoco.
2. Expedientes clínicos del servicio de Urgencias
3. Estudios de imagenológicos tomográficos.
4. Computadora personal.
5. Celular para toma de fotografías.
6. Licencia del software Office.

16. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se consideró investigación sin riesgo de acuerdo con la sección II, Artículo 17, Capítulo I del REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD, del Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1987 de la Última reforma publicada DOF 02-04-2014.

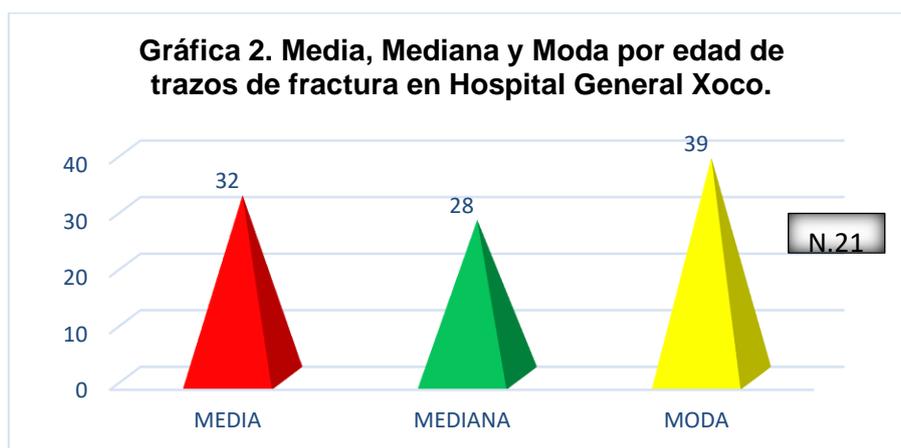
17. RESULTADOS

En el periodo comprendido entre el día 6 de mayo del 2023 al 26 de noviembre del 2023, en el que se realizó este estudio en Hospital General Xoco (HGX) de la Secretaría de Salud de Gobierno de la Ciudad de México se atendieron 123 pacientes, de los cuales fueron analizados 21 trazos de fractura, en donde el 100 % se presentaron en pacientes de género masculino.

En el presente estudio analizamos trazos de fracturas independientemente del número de pacientes atendidos que presentaron pérdida de continuidad del hueso mandibular.

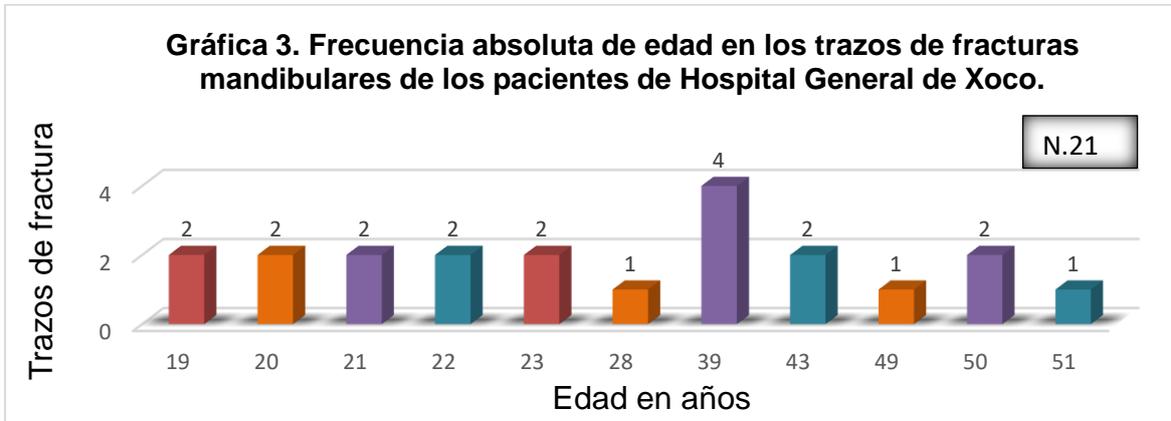


La media de edad en los trazos de fractura analizados en pacientes del HGX es de 32, la mediana de 28 y la moda de 39.

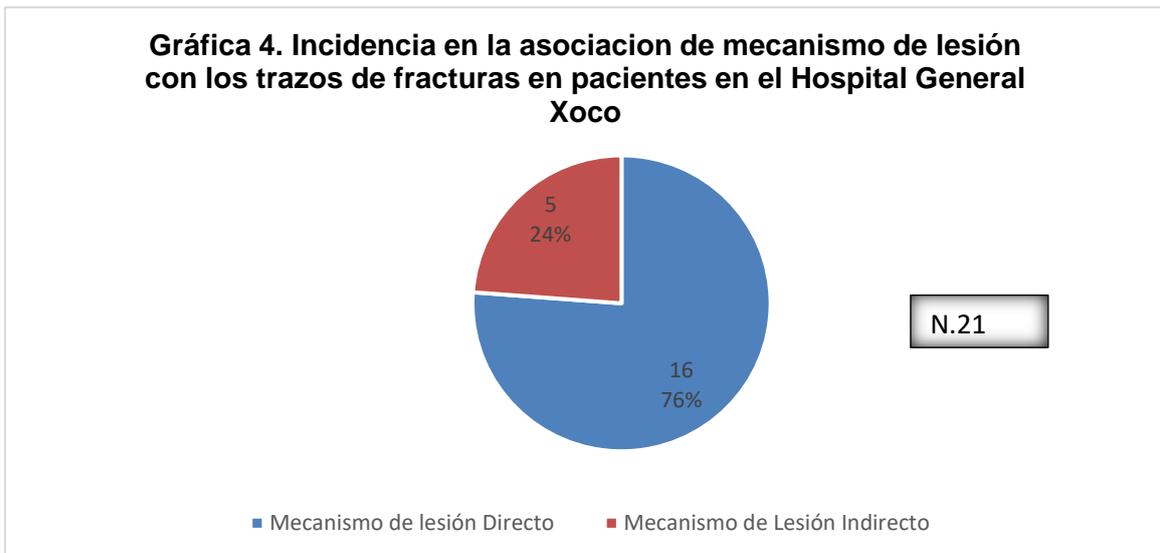


La incidencia en la edad de trazos de fractura analizados del HGX es de 2 trazos de fractura (9.5%) en pacientes con 19 años, 2 trazos de fractura (9.5%) en pacientes con 20 años, 2 trazos de fractura (9.5%) en pacientes con 22 años, , 2 trazos de fractura (9.5%) en pacientes con 23 años, 1 trazo de fractura (4.8%) en un paciente con 28 años, 4 trazos de fractura (19%) en pacientes con 39 años,

2 trazos de fractura (9.5%) en pacientes con 43 años, 1 trazo de fractura (4.8%) en pacientes con 49 años, 2 trazos de fractura (9.5%) en pacientes con 50 años y 1 trazo de fractura (4.8%) en paciente con 51 años.

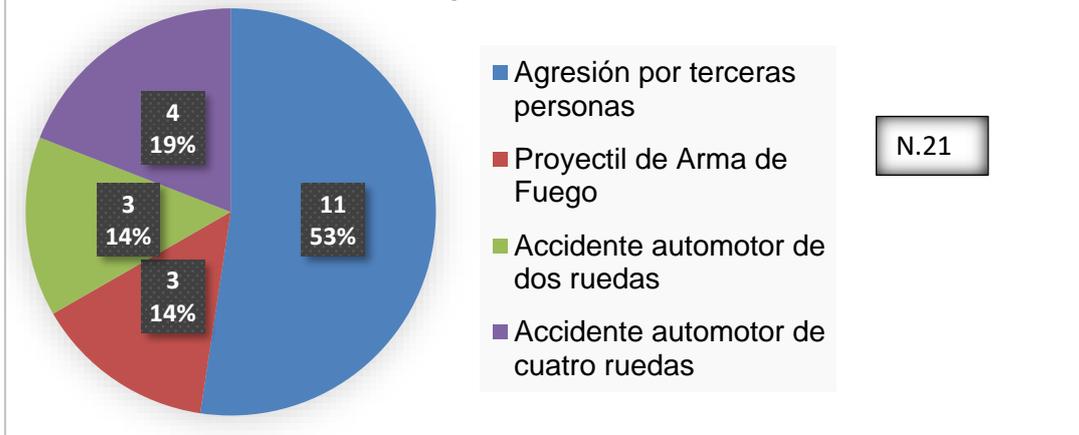


Sobre la clasificación del mecanismo de lesión de forma directa o indirecta y la relación que guarda con el trazo de fractura, se obtuvieron 20 (95.2%) trazos de fractura generados por mecanismos de lesión de forma directa y 1 (4.8%) trazo de fractura generado por mecanismo de lesión de forma indirecta.



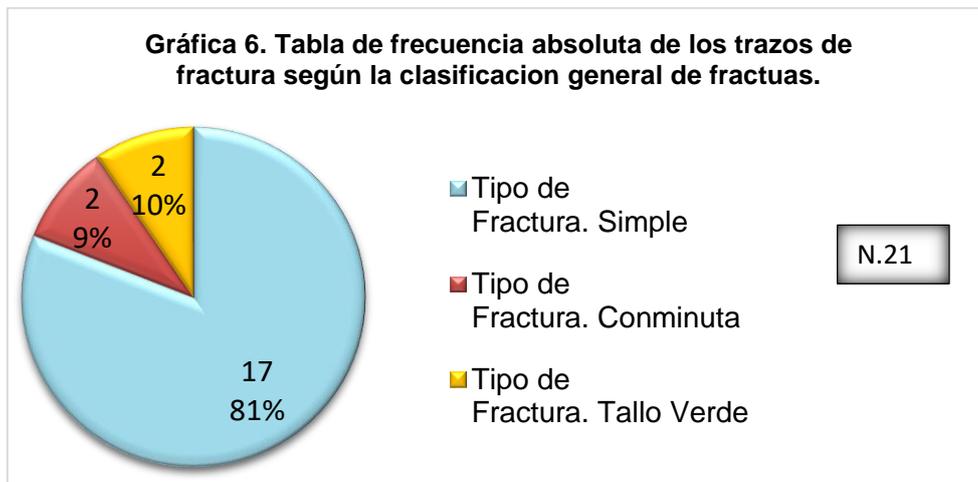
La incidencia en el tipo de mecanismo de lesión presente en los trazos de fractura analizados de los pacientes del HGX es de 11 (52.4%) trazos de fractura analizados de la muestra corresponden a agresión por terceras personas, 4 trazos de fractura (19%) analizados de la muestra corresponden a accidente automotor de cuatro ruedas, 3 trazos de fractura (14.3%) corresponden a accidente automotor de dos ruedas, 3 trazos de fractura (14.3%) corresponden a proyectil de arma de fuego.

Gráfica 5. Frecuencia absoluta del tipo de mecanismo de lesión presente en los trazos de fractura de pacientes de Hospital General Xoco.



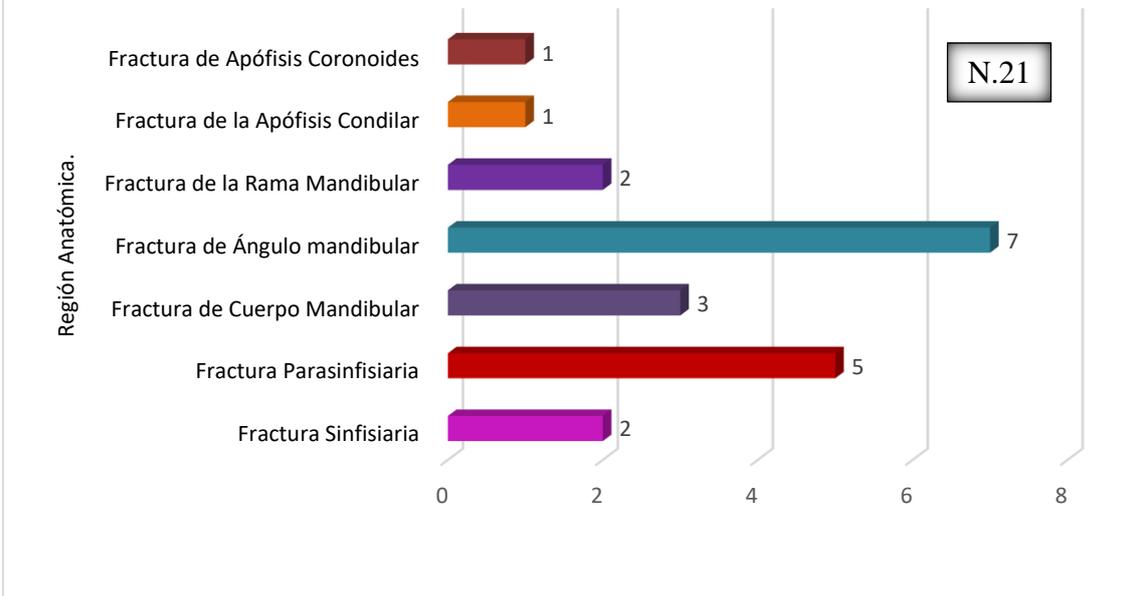
Bajo el análisis de la incidencia de los trazos de fractura mandibular en pacientes del H.G.X con respecto a la clasificación general de fracturas, se obtuvieron 17 (81%) trazos de fracturas mandibulares de tipo simple, 2 trazos de fractura de tipo conminuta, 2 (10%) trazos de fractura de tipo tallo verde, 2 (10%) trazos de fractura de tipo conminuta.

Gráfica 6. Tabla de frecuencia absoluta de los trazos de fractura según la clasificación general de fracturas.



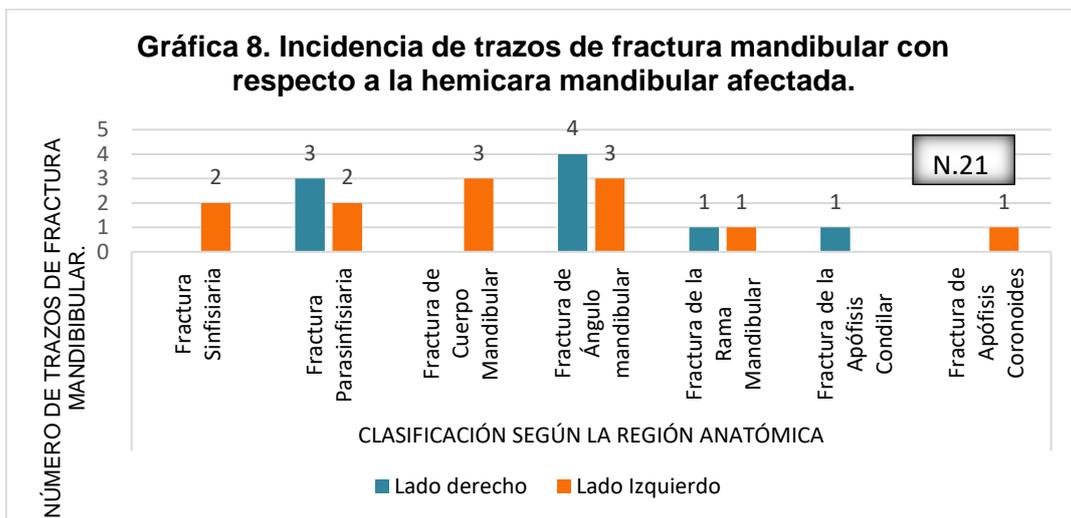
La incidencia de trazos de fractura mandibulares analizados en pacientes del H.G.X según la región anatómica es de 1 (4.8%) en la apófisis coronoides, 1 (4.8%) en apófisis condilar, 2 (9.5%) en rama mandibular, 7 (33.3%) en ángulo mandibular, 3 (14.3%) en cuerpo mandibular, 5 (23.8%) parasífnis mandibular, 2 (9.5) sínfnis mandibular.

Gráfica 7. Frecuencia absoluta de trazos de fractura según la región anatómica.

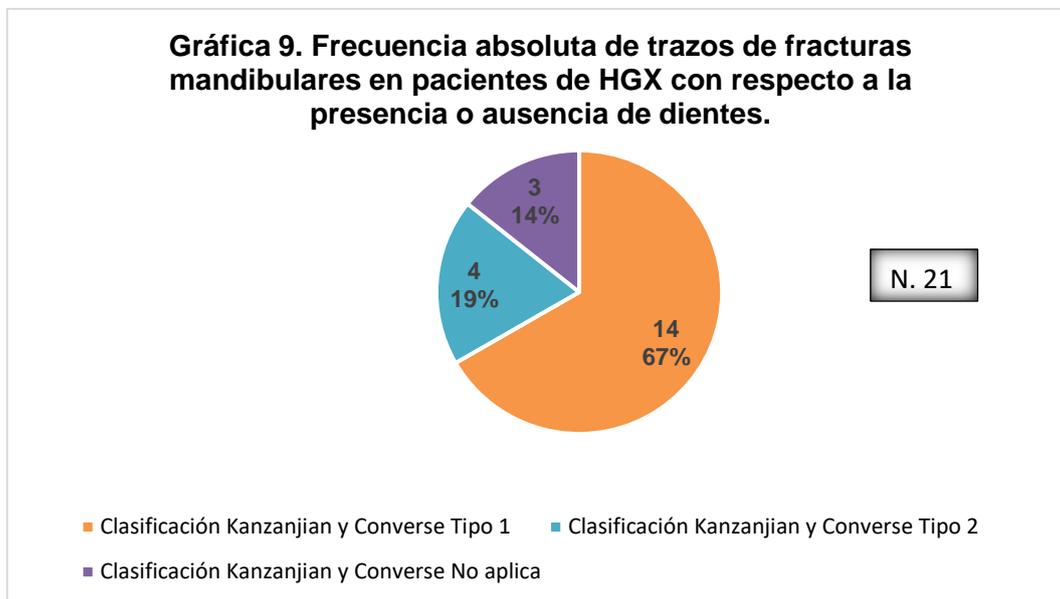


De los trazos presentes en la sínfisis mandibular 2 (9.5%) corresponden a la hemicara izquierda, en la región de parasínfisis 3 (14.2%) corresponden a la hemicara derecha y 2 (9.5%) corresponden a la hemicara derecha, en la región de cuerpo mandibular 3 (14.2%) corresponden a la hemicara izquierda.

Gráfica 8. Incidencia de trazos de fractura mandibular con respecto a la hemicara mandibular afectada.



Los trazos de fracturas mandibulares analizados en pacientes del HGX fueron clasificados bajo el estudio de Kanzasjian, se obtuvieron 14 (66%) trazos TIPO I, 4 (19%) trazos TIPO 2 y 3 (15%) trazos que no aplican en esta clasificación.



El siguiente cuadro representa la incidencia obtenida en el estudio de los trazos analizados en HGX en pacientes que presentaron fracturas mandibulares y la relación que existe entre la región anatómica, la distancia medida en milímetros reflejada en desplazamiento en dirección vertical, causada por la pérdida de continuidad ósea, acción muscular y el mecanismo de lesión que ocasionó la fractura.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 11 (52.36%) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión denominado agresión por terceras personas. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo se presentó en sínfisis mandibular con un desplazamiento entre 1 a 2 mm en sentido vertical
- 4 trazos se presentaron en parasínfisis, 2 (9.52%) de ellos obtuvieron un desplazamiento de 3 a 4 mm, 1 (4.76%) trazo obtuvo un desplazamiento de 5 a 6 mm, 1 (4.76%) trazo obtuvo un desplazamiento mayor a 6mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en cuerpo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm en sentido vertical.

- 4 trazos se presentaron en ángulo mandibular, 1 (4.76%) trazo con un desplazamiento de 1 a 2 mm, 2 (9.52%) trazos con un desplazamiento de 3 a 4 mm, 1 (4.76%) trazo obtuvo más de 6 mm en sentido vertical.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en rama mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm en sentido vertical.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 3 (14.28 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión denominado proyectil de Arma de Fuego. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo de fractura se presentó en parasífnisis mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.
- 1 (4.76%) trazo de fractura se presentó en ángulo mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.
- 1 (4.76 %) trazo de fractura se presentó en apófisis coronoides con un desplazamiento de 1 a 2 mm.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 3 (14.28 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión por vehículo automotor de dos ruedas. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo de fractura se presentó en cuerpo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo de fractura se presentó en ángulo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo de fractura se presentó en rama mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 4 (19.04 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión por vehículo automotor de cuatro ruedas. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo de fractura se presentó en sínfisis mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo de fractura se presentó en cuerpo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo de fractura se presentó en ángulo mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm
- 1 (4.76%) trazo de fractura se presentó en apófisis condilar con un desplazamiento de 3 a 4 mm.

Tabla 1. Incidencia del mecanismo de lesión con respecto al sitio anatómico de la fractura mandibular y el desplazamiento generado en mm en sentido vertical.

Mecanismo de Lesión			Milímetros Dirección Vertical (Superior-Inferior)				Total
			1 a 2 mm	3 a 4 mm	5 a 6 mm	más de 6 mm	
Agresión por terceras personas	Clasificación según la región anatómica	Fractura Sinfisiaria	1	0	0	0	1
		Fractura Parasinfisiaria	0	2	1	1	4
		Fractura de Cuerpo Mandibular	0	1	0	0	1
		Fractura de Ángulo mandibular	1	2	0	1	4
		Fractura de la Rama Mandibular	1	0	0	0	1
		Total	3	5	1	2	11
Proyectil de Arma de Fuego	Clasificación según la región anatómica	Fractura Parasinfisiaria	1				1
		Fractura de Ángulo mandibular	1				1
		Fractura de Apófisis Coronoides	1				1
Total	3				3		
Accidente automotor de dos ruedas	Clasificación según la región anatómica	Fractura de Cuerpo Mandibular	0	1			1
		Fractura de Ángulo mandibular	0	1			1
		Fractura de la Rama Mandibular	1	0			1
		Total	1	2			3
Accidente automotor de cuatro ruedas	Clasificación según la región anatómica	Fractura Sinfisiaria	0	1			1
		Fractura de Cuerpo Mandibular	0	1			1
		Fractura de Ángulo mandibular	1	0			1
		Fractura de la Apófisis Condilar	0	1			1
Total	1	3			4		

El siguiente cuadro representa la incidencia obtenida en el estudio de los trazos analizados en HGX en pacientes que presentaron fracturas mandibulares y la relación que existe entre la región anatómica, la distancia medida en milímetros reflejada en desplazamiento en dirección horizontal (lateral-medial), causada por la pérdida de continuidad ósea, acción muscular y el mecanismo de lesión que ocasionó la fractura.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 11 (19.04 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión denominado agresión por terceras personas. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo se presentó en la sínfisis mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.
- 4 trazos se presentaron en parasínfisis mandibular, 1 trazo (4.76%) con un desplazamiento de 1 a 2 mm, 1 trazo (4.76%) con un desplazamiento de 3 a 4mm, 2 (9.52%) trazos con un desplazamiento de más de 6 mm.
- 1(4.76%) trazo se presentó en sínfisis mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.
- 4 trazos se presentaron en ángulo mandibular 3 (14.28%) trazos se presentaron con un desplazamiento de 1 a 2 mm, 1 trazo con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en la rama mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 3 (14.28 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión denominado proyectil de Arma de Fuego. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo se presentó en parasínfisis mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en ángulo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en apófisis coronoides con un desplazamiento de 5 a 6 mm.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 3 (14.28 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión por vehículo automotor de dos ruedas. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo se presentó en cuerpo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.

- 1 (4.76%) trazo se presentó en ángulo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en rama mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 4 (19.04 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión por vehículo automotor de cuatro ruedas. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo se presentó en sínfisis mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en cuerpo mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en ángulo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.

Tabla 2. Incidencia del mecanismo de lesión con respecto al sitio anatómico de la fractura mandibular y el desplazamiento generado en mm en sentido horizontal.

Mecanismo de Lesión			Milímetros Sentido Horizontal (Lateral-Medial)				Total
			1 a 2 mm	3 a 4 mm	5 a 6 mm	más de 6 mm	
Agresión por terceras personas	Clasificación según la región anatómica	Fractura Sinfisaria	1	0		0	1
		Fractura Parasinfisaria	1	1		2	4
		Fractura de Cuerpo Mandibular	1	0		0	1
		Fractura de Ángulo mandibular	3	1		0	4
		Fractura de la Rama Mandibular	1	0		0	1
	Total	7	2		2	11	
Proyectil de Arma de Fuego	Clasificación según la región anatómica	Fractura Parasinfisaria	1	0	0		1
		Fractura de Ángulo mandibular	0	1	0		1
		Fractura de Apófisis Coronoides	0	0	1		1
	Total	1	1	1		3	
Accidente automotor de dos ruedas	Clasificación según la región anatómica	Fractura de Cuerpo Mandibular	0	1			1
		Fractura de Ángulo mandibular	0	1			1
		Fractura de la Rama Mandibular	1	0			1
	Total	1	2			3	
Accidente automotor de cuatro ruedas	Clasificación según la región anatómica	Fractura Sinfisaria	1	0			1
		Fractura de Cuerpo Mandibular	1	0			1
		Fractura de Ángulo mandibular	1	0			1
	Total	3	1			4	

El siguiente cuadro representa la incidencia obtenida en el estudio de los trazos analizados en HGX en pacientes que presentaron fracturas mandibulares y la relación que existe entre la región anatómica, la distancia medida en milímetros reflejada en desplazamiento en dirección coronal, causada por la pérdida de

continuidad ósea, acción muscular y el mecanismo de lesión que ocasionó la fractura.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 11 (52.36%) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión denominado agresión por terceras personas. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo se presentó en sínfisis mandibular con un desplazamiento de 3 a 4mm
- 4 trazos se presentaron en parasínfisis mandibular, 1 (4.76%) trazo con un desplazamiento de 1 a 2 mm, 2 trazos con un desplazamiento de 3 a 4 mm, 1 (4.76%) trazo con un desplazamiento de más de 6 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en cuerpo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 4 trazos se presentaron en ángulo mandibular, 2 trazos con un desplazamiento de 1 a 2mm, 1 (4.76%) trazo con un desplazamiento de 3 a 4 mm, 1 (4.76%) trazo con un desplazamiento de 5 a 6 mm.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 3 (14.28 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión denominado proyectil de Arma de Fuego. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo se presentó en parasínfisis mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en ángulo mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en apófisis coronoides con un desplazamiento de más de 6 mm.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 3 (14.28 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión por vehículo automotor de dos ruedas. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo se presentó en cuerpo mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.

- 1 (4.76%) trazo se presentó en ángulo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en rama mandibular con un desplazamiento de 1 a 2 mm.

De los 21 (100%) de trazos de fractura analizados en HGX, 4 (19.04 %) trazos fueron generados por el mecanismo de lesión por vehículo automotor de cuatro ruedas. En el análisis de este mecanismo de lesión los resultados son los siguientes:

- 1 (4.76%) trazo se presentó en sínfisis mandibular con un desplazamiento de 5 a 6 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en cuerpo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en ángulo mandibular con un desplazamiento de 3 a 4 mm.
- 1 (4.76%) trazo se presentó en apófisis condilar con un desplazamiento de 3 a 4 mm.

Gráfica 12. Incidencia del mecanismo de lesión con respecto al sitio anatómico de la fractura mandibular y el desplazamiento generado en mm en sentido coronal.

Mecanismo de Lesión			Milímetros Sentido Coronal (Anterior-Posterior)				Total
			1 a 2 mm	3 a 4 mm	5 a 6 mm	más de 6 mm	
Agresión por terceras personas	Clasificación según la región anatómica	Fractura Sinfisaria	0	1	0	0	1
		Fractura Parasinfisaria	1	2	0	1	4
		Fractura de Cuerpo Mandibular	0	1	0	0	1
		Fractura de Ángulo mandibular	2	1	1	0	4
		Fractura de la Rama Mandibular	1	0	0	0	1
	Total	4	5	1	1	11	
Proyectil de Arma de Fuego	Clasificación según la región anatómica	Fractura Parasinfisaria	1		0		1
		Fractura de Ángulo mandibular	1		0		1
		Fractura de Apófisis Coronoides	0		1		1
	Total	2		1		3	
Accidente automotor de dos ruedas	Clasificación según la región anatómica	Fractura de Cuerpo Mandibular	1	0			1
		Fractura de Ángulo mandibular	0	1			1
		Fractura de la Rama Mandibular	1	0			1
	Total	2	1			3	
Accidente automotor de cuatro ruedas	Clasificación según la región anatómica	Fractura Sinfisaria		0	1		1
		Fractura de Cuerpo Mandibular		1	0		1
		Fractura de Ángulo mandibular		1	0		1
		Fractura de la Apófisis Condilar		1	0		1
	Total		3	1		4	

18. CONCLUSIÓN.

En este estudio realizado, se analizaron trazos de fractura independientemente de los pacientes que llegaron a ser atendidos en el Hospital General de Xoco de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, en el cual el 100 % de trazos de fractura analizados ocurrieron en pacientes de género masculino.

La edad de los pacientes en el cual tuvo mayor frecuencia a sufrir fracturas mandibulares es de 39 años.

Los mecanismos de lesión de los trazos de fractura mandibular que fueron analizados se clasificaron en directos siendo estos los que obtuvieron mayor frecuencia con un 76% y los clasificados en indirectos tuvieron una frecuencia del 24%.

Con respecto al tipo de mecanismo de lesión y la relación que guarda con la biomecánica de las fuerzas ejercidas a la masa ósea mandibular, se obtuvo que el mecanismo de lesión por agresión de terceras personas tiene mayor frecuencia con el 53%, tomando en cuenta que la fuerza ejercida en estos, es de manera directa.

Se obtuvo que los trazos de fractura con mayor frecuencia (81%), son aquellos que presentan un trazado de discontinuidad ósea de forma simple.

La región anatómica que presentó con mayor frecuencia trazos de fractura es el ángulo mandibular con el 33.3% del total de trazos analizados, siendo el lado derecho con mayor frecuencia

Con respecto a la presencia de dientes según la clasificación de Kanzanjian, se obtuvo que la mayor frecuencia (67%) es para el TIPO 1, entendiéndose que se obtuvieron mayor cantidad de trazos de fractura con presencia de dientes en ambos lados.

En este estudio se utilizó la tomografía computarizada helicoidal como herramienta para poder obtener las medidas de interfaz, expresadas en milímetros, que existen en las fracturas mandibulares causadas por la pérdida de continuidad ósea, se analizaron 21 trazos de fractura en los tres ejes de medición, se obtuvo que los trazados de fractura que presentaba mayor desplazamiento de los segmentos anatómicos en sentido vertical, fueron aquellos ocasionados por el mecanismo de lesión denominado agresión por terceras personas, 1 trazo se presentó en la parasínfisis mandibular con un

desplazamiento de mayor a 6mm y 1 trazo se presentó en el ángulo mandibular con un desplazamiento mayor a 6mm.

Se obtuvo que el trazo que presentó mayor desplazamiento en sentido horizontal fue ocasionado por el mecanismo de lesión denominado agresión por terceras personas en la región de la parasífnis mandibular con un desplazamiento mayor de 6 mm.

Se obtuvo que el trazo que presentó mayor desplazamiento en dirección anteroposterior fue ocasionado por el mecanismo de lesión denominado agresión por terceras personas en la región de parasífnis mandibular, con un desplazamiento de más de 6 mm.

Se concluye este estudio con la recomendación de realizar el análisis de los segmentos mandibulares desplazados en las fracturas mandibulares, y que sean realizados con las herramientas adecuadas como lo es la tomografía computarizada, con la finalidad de obtener los datos necesarios para tomar la elección adecuada del tratamiento de reducción de las fracturas mandibulares.

19. DISCUSIÓN

Se obtuvo un total de 21 trazos de fractura, obteniendo resultados del 100 % en pacientes de sexo masculino. En relación con otros estudios como el de Subodh S.⁴¹ que analiza 66 pacientes, predomina con 54 (81.8%) pacientes de género masculino.

Se analizaron 21 trazos de fractura de los cuales la región del ángulo mandibular obtuvo la mayor frecuencia con un 33% del total de los casos. En comparación con otros estudios como el de Hai-Won Jung⁴², que estudia 1172 trazos de fractura en 735 pacientes, predomina la región de la sínfnis mandibular con un total de 431 (36.8%) pacientes afectados en esta región anatómica.

Se utilizó la Tomografía axial computarizada en el análisis del 100 % de los trazos de fractura de este estudio, en comparación con el estudio de Gabriele Kaeppler⁴³, en el cual analizan 231 trazos de fractura, comenta que en 63% de los trazos que estaban catalogados como sospecha, con ayuda de la tomografía axial computarizada se lograron confirmar.

20. REFERENCIAS:

1. Rouveire H, Delmas A. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional 11th ed. Vol. 1 ELSEIVIER MASSON;2005.
2. Latarjet M, Liard AR. Anatomía humana. 4ª Ed. Tomo 1 Médica Panamericana; 2011.
3. Pró EA. Anatomía clínica. 2a. edición. Editorial Médica Panamericana; 2014.
4. Moore KL, Dailey AF, Agur AMR. MOORE ANATOMÍA CON ORIENTACIÓN CLÍNICA. 7a ed. Philadelphia: WOLTERS KLUWER HEALTH; 2013.
5. Savlovskis J, Raits K. Mandibula [Internet]. Anatomystandard.com.[citado el 3 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.anatomystandard.com/ossa-et-juncturae/cranium/mandibula.html>
6. Modelo 3d Anatomía de la mandíbula humana - TurboSquid 1808724 [Internet]. Turbosquid.com. 2021 [citado el 3 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.turbosquid.com/es/3d-models/human-jaw-anatomy-3d-1808724>.
7. DDS AT. Kenhub [Internet]. Músculos de la cara; 8 de noviembre de 2021 [consultado el 15 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculos-de-la-cara>.
8. DDS AT. Músculo geniioideo (Musculus geniohyoideus); [consultado el 15 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/atlas/geniohyoid-muscle>.
9. LCP BN. Kenhub [Internet]. Músculo miloioideo; 7 de junio de 2023 [consultado el 15 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculo-miloioideo>.
10. DDS AT. Kenhub [Internet]. Músculo digástrico; 27 de marzo de 2023 [consultado el 15 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculo-digastrico-es>
11. MD CS. Kenhub [Internet]. Platisma; 22 de mayo de 2023 [consultado el 15 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/platisma>
12. DDS ML. Kenhub [Internet]. Músculo masetero; 16 de noviembre de 2021 [consultado el 15 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculo-masetero>

13. Kenhub [Internet]. Músculo pterigoideo medial (Musculus pterygoideus medialis); [consultado el 15 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/atlas/musculus-pterygoideus-medialis>
14. Kenhub [Internet]. Músculo pterigoideo lateral (Musculus pterygoideus lateralis); [consultado el 15 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/atlas/lateral-pterygoid-muscle>.
15. Martin JH. Neuroanatomy: Text and Atlas. 3a ed. China: McGraw-Hill Medical; 2003.
16. D RS. Snell. Neuroanatomía clínica. Barcelona 4a ed: LWW; 2019.
17. Gray H. Anatomy of the human body. 2a ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1924.
18. Home | Anatomy.app | Learn anatomy | 3D models, articles, and quizzes [Internet]. Facial vein | Encyclopedia [imagen]; [consultado el 18 de enero de 2024]. Disponible en: <https://anatomy.app/encyclopedia/facial-vein>.
19. Kostares E, Kostare G, Kostares M, Kantzanou M. Prevalence of surgical site infections after open reduction and internal fixation for mandibular fractures: a systematic review and meta-analysis. Scientific reports, 13(1), 11174. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37652-6>
20. Gualtieri M, Pisapia F, Fadda MT, Priore P, Valentini V. Mandibular Fractures Epidemiology and Treatment Plans in the Center of Italy. The Journal of craniofacial surgery, 32(4), e346–e349. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000007118>.
21. Fonseca RJ. Oral and Maxillofacial Surgery: Volumen 2, Londres Inglaterra: Elsevier - Health Sciences Division; 2008.
22. Miloro M, Ghali GE, Larsen PE, Waite P, .Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery, 2a ed. Cham: Springer International Publishing; 2022
23. Cornelius, C. P., Audigé, L., Kunz, C., Rudderman, R., Buitrago-Téllez, C. H., Frodel, J., & Prein, J. The Comprehensive AOCMF Classification System: Mandible Fractures- Level 2 Tutorial. Craniomaxillofacial trauma & reconstruction, 2014, 7(Suppl 1), S015–S30. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1055/s-0034-1389557>.
24. Panesar, K., & Susarla, S. M.. Mandibular Fractures: Diagnosis and Management. Seminars in plastic surgery, (2021), 35(4), 238–249.

25. J Fonseca Raymond, Oral and maxillofacial trauma. 4a ed. St. Louis, Mo: Elsevier Saunders; 2013
26. Blitz, M., & Notarnicola, K. Closed reduction of the mandibular fracture. Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America, 2009,17(1), 1–13. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.cxom.2008.10.002>
27. Hodges A. A-Z of Plastic Surgery. Cary, NC, Estados Unidos de América: Oxford University Press; 2014.
28. Trostle, S. S., & Markel, M. D. (1996). Fracture biology, biomechanics, and internal fixation. The Veterinary clinics of North America. Food animal practice, 12(1), 19–46. [https://doi.org/10.1016/s0749-0720\(15\)30435-7](https://doi.org/10.1016/s0749-0720(15)30435-7).
29. Rudderman, R. H., Mullen, R. L., & Phillips, J. H. (2008). The biophysics of mandibular fractures: an evolution toward understanding. Plastic and reconstructive surgery, 121(2), 596–607. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000297646.86919.b7>
30. Goodday R. H., Management of fractures of the mandibular body and symphysis. Oral and maxillofacial surgery clinics of North America, 2013, 25(4), 601–616. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2013.07.002>
31. Bonanthaya K, Panneerselvam E, Manuel S, Kumar VV, Rai A, editores. Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician . Singapore: Springer Singapore; 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/978-981-15-1346-6>
32. Arcaute-Velazquez FF, García-Núñez LM, Noyola-Vilallobos HF, Espinoza-Mercado F, Rodríguez-Vega CE. Mecanismos de lesión en actos de violencia extrema. [Injury mechanisms in extreme violence settings]. Cir Cir. 2016 May-Jun;84(3):257-62. Spanish. doi: 10.1016/j.circir.2015.12.008. Epub 2016 Mar 29.
33. Dölekoğlu S, Fişekçioğlu E, İlgüy D, İlgüy M, Bayirli G. Diagnosis of jaw and dentoalveolar fractures in a traumatized patient with cone beam computed tomography. Dent Traumatol;26(2):200-3. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2009.00857.x>
34. Kaeppler G, Cornelius CP, Ehrenfeld M, Mast G. Diagnostic efficacy of cone-beam computed tomography for mandibular fractures. Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology. 2013, <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2013.04.004>

35. Pickrell, B. B., Serebrakian, A. T., & Maricevich, R. S., Mandible Fractures. *Seminars in plastic surgery*, 2017, 31(2), 100–107. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1055/s-0037-1601374>.
36. Kidwai SM, Lu GN. Mandibular Body Fractures. *Facial Plast Surg Clin North Am*, 2022;30(1):99-108, <https://doi.org/10.1016/j.fsc.2021.08.008>.
37. Jajodia N, Singh V. Double bridle wire technique: A better alternative for mandibular fracture stabilization. *National J Maxillofac Surg*. 2022 13(4):237. https://doi.org/10.4103/njms.njms_77_17
38. McGinn JD, Fedok FG. Techniques of maxillary–mandibular fixation. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg*, 2008;19(2):117-22. <https://doi.org/10.1016/j.otot.2008.04.003>
39. Coletti DP, Salama A, Caccamese JF. Application of Intermaxillary Fixation Screws in Maxillofacial Trauma. *J Oral Maxillofacial* 2007;65(9):1746-50, <https://doi.org/10.1016/j.joms.2007.04.022>.
40. Champy, M., Loddé, J. P., Schmitt, R., Jaeger, J. H., & Muster, D. Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. *Journal of maxillofacial surgery*, 1978, 6(1), 14–21. [https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/s0301-0503\(78\)80062-9](https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/s0301-0503(78)80062-9).
41. Natu SS, Pradhan H, Gupta H, Alam S, Gupta S, Pradhan R, Mohammad S, Kohli M, Sinha VP, Shankar R, Agarwal A. An Epidemiological Study on Pattern and Incidence of Mandibular Fractures. *Plast Surg Int*;2012:1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2012/834364>
42. Jung HW, Lee BS, Kwon YD, Choi BJ, Lee JW, Lee HW, Moon CS, Ohe JY. Retrospective clinical study of mandible fractures. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2014;40(1):21. Disponible en: <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2014.40.1.21>
43. Kaepler G, Cornelius CP, Ehrenfeld M, Mast G. Diagnostic efficacy of cone-beam computed tomography for mandibular fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. Julio de 2013;116(1):98-104. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2013.04.004>