



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**REDUCCIÓN ABIERTA Y CERRADA DE FRACTURA
PARASINFISIARIA REPORTE DE UN CASO**

T E S I N A

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:

MARIO ADOLFO VILLASEÑOR GAYTÁN

TUTOR: Esp. ARMANDO TORRES CASTILLO

ASESORES: Esp. GABRIEL LORANCA FRAGOSO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

A Mario Villaseñor Rios, gracias por enseñarme cada día cosas nuevas, por darme el ejemplo y compartir tu experiencia conmigo.

María de la Luz Gaytán Casas sin ti no habría podido terminar esto, cada mañana me dabas la energía para seguir, lo logre ma gracias.

Mi hermana Claudia por ser un ejemplo, y demostrarme que las cosas si se pueden lograr gracias por tu apoyo.

A Marisol, por tu singular forma de ser sin tu ayuda no hubiera conseguido la experiencia ahora tengo.

Mi abue Reme por compartirme esa ideología de ser siempre trabajador y ser partícipe de tu vida gracias.

Raymundo Espinoza† hermano gracias por compartir tantos momentos parte de lo que soy es gracias a ti.

A mi primo CMF Jorge Pérez Villaseñor gracias hermano sin ti seguiría perdido, por tu experiencia y apoyo incondicional a pesar de la distancia este trabajo no se hubiera concluido sin tu apoyo.

A mis amigos que estuvieron en la etapa más difícil de mi carrera gracias por su apoyo Abraham hermano siempre me dabas el empuje correcto, Mayra gracias por escucharme y apoyarme, Danovan maestro hermano, gracias por ese apoyo esos consejos por escucharme tantas veces, me ayudaste a levantarme gracias.

A mis amigos Raymundo, Mónica, Don Enrique, Guadalupe, Conde Héctor, Emmanuel, Nayeli Vericho, Verónica Jazmín gracias por tu amistad y enseñanzas.... mis amigos del servicio Luis, Cris, Fabiola, y mi compañero amigo del seminario Iván hay que seguir en el sueño de algo mejor y que continúe la amistad.

Alejandra que puedo decir, me faltarían palabras para agradecerte, tu paciencia para escuchar mis problemas, tus consejos para darme ánimos, tu amistad y amor incondicional que siempre me hace sonreír y ver las cosas de otra forma, tu sencillez y humildad para enfrentar el día a día, tu dedicación y atención hacia tus seres queridos es un ejemplo para mí gracias por dejarme ser parte de tu vida; hermosa has sido la luz en este camino gracias.

Y a los muchos que me faltaron gracias y al final espero ser mejor ser humano y siempre ser humilde entre más estudios tenga.

A mi tutor Armando Torres mi asesor Gabriel Loranca y a la Maestra Roció Fernández quienes me auxiliaron con la elaboración de mi tesina y a los docentes que me ayudaron en la formación de mi profesión, y a las tantas personas que aunque no menciones y tuvieron un valor para mi formación son tomadas en cuenta están.

Índice

Agradecimientos	1
1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANTECEDENTES.....	7
2.1 Historia.....	7
2.2. Anatomía.....	11
2.2.1 Embriología arquitectura y configuración interna.	17
2.2.2 Osificación	17
2.2.3. Miología	18
2.3. Incidencia	21
2.4. Biomecánica.....	24
2.5. Exploración clínica	28
2.5.1. Evaluación inicial y gestión de las lesiones	28
2.5.2. Daño tisular	29
2.5.3. Signos y síntomas	33
2.6. Estudios de imagen.....	36
2.7 Clasificación de fractura mandibular.....	40
2.7.1. Según la relación entre los segmentos de fractura	40
2.7.2. Por la localización anatómica.....	46
2.7.3 Por la presencia o ausencia de dientes	47
2.7.4 Clasificación AO-ASIF	49
2.8. Reparación ósea primaria y secundaria	50
2.8.1. Reparación y unión secundaria.....	50
2.8.2. Reparación y unión primaria	55

3. TRATAMIENTO	55
3.1. Reducción cerrada	56
3.1.1. Tratamiento conservador	56
3.1.2. Reducción cerrada.....	58
3.2. Reducción abierta o quirúrgica	61
3.3. Acceso quirúrgico.....	64
3.3.1. Acceso vestibular mandibular	64
3.3.2. Técnica	66
3.4. Fijación rígida, fijación no rígida	73
3.4.1. Selección de los sistemas de fijación	77
3.4.2. Fijación semirrígida indicaciones y técnica	82
4. PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO	85
5. CONCLUSIONES	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE FIGURAS	98

1. INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo el hombre por el simple hecho de existir ha interactuado con su medio para sobrevivir, se ha enfrentado a diferentes situaciones las cuales ponen en riesgo su integridad. Los datos más antiguos registrados en la humanidad son bélicos de los cuales obtenemos estadísticas que nos benefician para iniciar el camino de esta investigación; que va desde un vendaje hasta los últimos avances en el tratamiento de las fracturas mandibulares, la mandíbula con su forma de U y su localización en la parte inferior la hace propensa a recibir traumatismos, los cuales alteran la homeostasis de su función, estética y en algunos casos dependiendo el trauma la vida del paciente.

La literatura nos dice que un tratamiento conservador en una fractura mandibular es la primera opción, y así como en la practica la mayoría de las fracturas mandibulares son resueltas por este medio, con excelentes resultados. Sin embargo existen métodos más complejos que nos ayudan a resolver fracturas mandibulares que no se resuelven con un método conservador, pero el beneficio de un método invasivo es igual o mejor, por así citar un beneficio de un tratamiento abierto, sabemos que el paciente puede tener funciones de masticación conservadora casi inmediatamente que con un método cerrado que tendrá que estar con una fijación durante 4 a 6 semanas dependiendo. Con la revisión de artículos, libros podremos tener criterios para la resolución de una fractura mandibular, y dar un tratamiento adecuado a las necesidades y posibilidades del paciente.

2. ANTECEDENTES

2.1 Historia

El hombre es un animal esencialmente agresivo, pero también puede poseer cualidades espirituales e intelectuales, y un hecho de eso es la información que encontramos tan solo en el tratamiento de fracturas mandibulares; aquí hacemos un sencillo resumen cronológico de técnicas y procedimientos que a lo largo del tiempo se han desarrollado.

- La primera descripción registrada de un tratamiento de fractura mandibular es del año 1650 a. C. en un papiro egipcio (Edwin Smith (1)).



Figura 1. Papiro de Ebers

Fuente: Edward Ellis III. ***Surgical Approaches to the Facial Skeleton***. 2 ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.

- Hipócrates: en el siglo III a. C (470). Refiere fijaciones alámbricas interdentes, y la ayuda de vendajes para inmovilizar (2).
- 1180 en el libro de texto de medicina escrito en Salerno, describen la importancia de estabilizar la oclusión. Ahí mismo en 1275 Guglielmo Salicetti; dio, en su *praxeos totius Medicinae* instrucciones precisas para el tratamiento de fracturas de la mandíbula (3).

- En 1492 se menciona por primera vez en el libro “*Cyrurgia*” la fijación maxilomandibular impreso en Lyon ⁽⁴⁾.
- Chopart y Desault en 1795 describieron los efectos de los músculos depresores y elevadores en la fractura mandibular; también fueron los primeros en utilizar aparatos protésicos intentando inmovilizar la fractura.

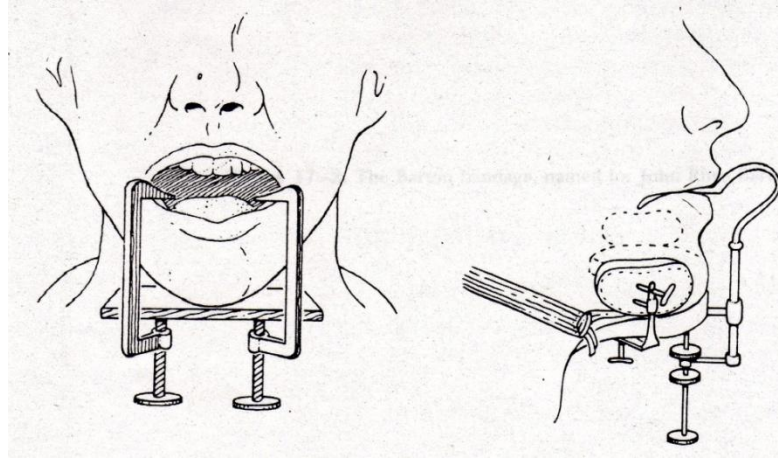


Figura 2. Aparato de mordaza.

Fuete: Fonseca, R. ***Oral and maxillofacial trauma***. WB Saunders Co., 2nd ed. USA; 1997

- Para 1816 Jonh Rhea Barton ideo un vendaje para estabilizar fracturas mandibulares, seguido por Gibson quien creó su propio vendaje en 1838.

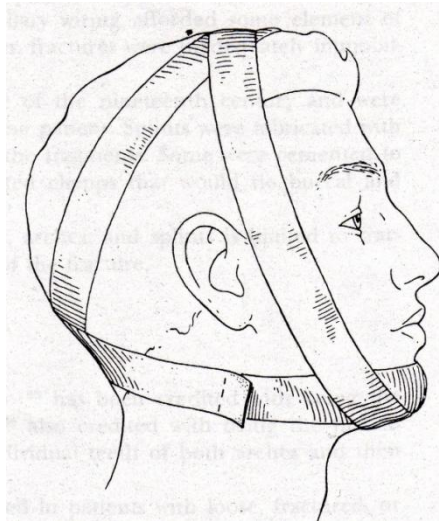


Figura 3. Vendaje de Barton

Fuete: Fonseca, R. **Oral and maxillofacial trauma**. WB Saunders Co., 2nd ed. USA; 1997

- Thomas Brian Gunning 1840-1889 fue el primero en utilizar una guarda vulcanizada hecha a la medida para inmovilizar los fragmentos mandibulares; utilizando armazones dobles metálicos colocados en la cabeza; anclado con una de goma suave en la barbilla.

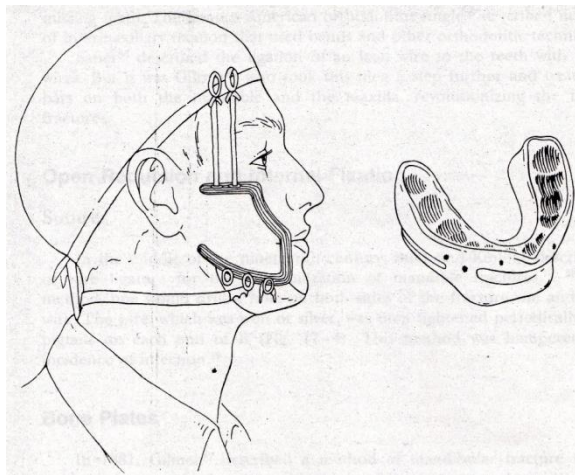


Figura 4. Thomas Brian Gunning aparato ortopédico con doble barra, guarda vulcanizada.

Fuete: Fonseca, R. **Oral and maxillofacial trauma**. WB Saunders Co., 2nd ed. USA; 1997

- Guglielmo Salicetti fue el primero en recomendar el uso de fijación intermaxilar, utilizando bandas ortodónticas y arcos.
- Gilmer 1881 fue el primero en ligar con cables y barras cada diente para inmovilizar las fracturas.
- Dorrance y Bransfield 1925 usaron placas en el hueso.
- Schede uso una placa de acero sosteniéndolo con cuatro tornillos.
- Kazanjian durante la primera guerra mundial utiliza alambre de acero para atravesar fragmentos de hueso fijándolos a un arco de acero.
- En 1900 Mahé utiliza múltiples placas para asegurar varios fragmentos mandibulares.
- 1915 Ivy maneja placas de acero, pero abandona el método debido a la necrosis e infecciones.
- Cole 1917 emplea placas de plata y tornillos en cada uno de los lados de la fractura para inmovilizar.
- Vorschutz 1934 introduce dos tornillos largos a través de la piel hasta el hueso, reduciendo la fractura y manteniéndolos con ayuda de un vendaje de yeso (similar al aparato de Joe Hall Morris empleado actualmente).
- Los casos de fijación con placa después de la segunda guerra mundial son esporádicos.
- Antes de la década de los sesenta el conocimiento biomecánico de la fijación rígida interna facial era una adaptación de la literatura ortopédica.
- Luhr a mediados de la década de los sesenta lleva a cabo la investigación de fijación rígida para el esqueleto facial y desarrolla la placa de compresión mandibular Vitallium.⁽⁶⁾
- En 1970 Spiessl a partir de los estudios diseñados por la asociación suiza para la fijación interna ASIF (Asociation for the Study of Internal Fixation) se crea un nuevo sistema AO (Asociación para la

Osteosíntesis) que es modificado y desarrollado para la osteosíntesis de la región maxilar.⁽⁶⁾⁽⁷⁾

- Para 1973 Schmocker y Speissl desarrollan la placa excéntrica de compresión dinámica, que proporciona compresión en la zona.
- Bos y Rozema 1989- 1990 reportaron estudios, siguiendo los principios de Champy's que utiliza el conocimiento de la biomecánica de la mandíbula.
- En 1982 Christel reporta que los polímeros con carga desarrollaron agrietamientos por tensión; lo cual puede producir una osteosíntesis deficiente o fracasar.
- En la actualidad la industria de polímeros continúa en la búsqueda y desarrollo de materiales reabsorbibles, que desarrollen un potencial clínico similar a los materiales metálicos.

Como se observa el largo camino recorrido y el que falta por recorrer, con respecto al tratamiento de fracturas mandibulares, hay una mezcla de arte y técnica para resolver las situaciones, así como el manejo diverso de materiales.⁽¹²⁾

2.2. Anatomía

Mandíbula

- **Características:** forma la parte inferior del rostro; se describe como en forma de herradura, todos los músculos masticadores se insertan en la mandíbula; solo se reconoce un hueso simétrico, impar y mediano, es un hueso móvil y se distinguen tres partes dos partes laterales las ramas y un cuerpo.⁽⁹⁾

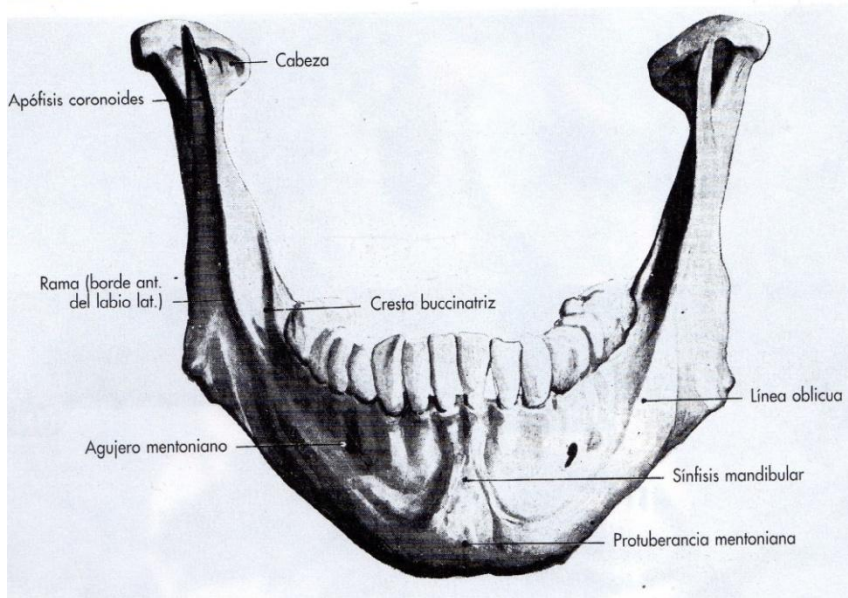


Figura 5 Mandíbula.

Fuente: Rouviere, Henri Anatomía Humana, Descriptiva y Topográfica Masson 1987
Barcelona.

- **Partes de la mandíbula**

- **Cuerpo:** Esta incurvado en forma de herradura. Presenta una cara anterior convexa, una cara posterior cóncava, un borde superior o alveolar y un borde inferior libre.
- **Cara anterior:** Se observa en la línea media una cresta vertical, la sínfisis mandibular, que es la huella de la unión de las dos piezas laterales que integran la mandíbula. La sínfisis mandibular termina inferiormente en un vértice triangular de base inferior, la protuberancia mentoniana

De esta nace a cada lado una Cresta, llamada línea oblicua, que se dirige posterior y superiormente y tiene continuidad con el labio lateral del borde anterior de la rama mandibular. Superior a la línea oblicua se encuentra el agujero mentoniano. Este orificio se sitúa a la misma distancia de los dos bordes de la mandíbula y en una vertical que pasa entre los dos premolares,

o por uno u otro de estos dientes. Da paso a los vasos y nervios mentonianos.

- **Cara posterior:** Se aprecia en la parte media y cerca del borde inferior cuatro pequeños salientes superpuestos, dos a la derecha y dos a la izquierda, que son las espinas mentonianas (apófisis geni) superiores e inferiores. Las espinas sirven de inserción a los músculos genioglosos, las inferiores a los músculos genihioideos. Comúnmente, las espinas mentonianas inferiores, y a veces las cuatro apófisis, se fusionan en una sola. De las espinas mentonianas nace a cada lado una línea oblicua milohioidea. La línea milohioidea se dirige superior y posterior y termina en la rama mandibular formando el labio medial de su borde anterior; sirve de inserción al músculo milohioideo. Inferior a ella se halla un estrecho surco llamado surco milohioideo, por el que pasan los vasos y el nervio del mismo nombre.

La línea milohioidea divide la cara posterior del cuerpo de la mandíbula en dos partes. Una superior, excavada, más alta anterior que posteriormente, se llama fosita sublingual y aloja la glándula sublingual. La otra, inferior, es más alta posterior que anteriormente y está en gran parte ocupada por una depresión, la fosita submandibular, que ocupa la glándula submandibular.

- **Bordes**
 - Borde superior o alveolar: Está excavado por cavidades, los alvéolos, destinadas a las raíces de los dientes.
 - Borde inferior: Es grueso, y liso. Presenta, un poco por fuera de la línea media, una superficie ovalada y ligeramente deprimida, la fosa digástrica, en la cual se inserta el vientre anterior del músculo digástrico.

- Ramas de la mandíbula: Las ramas de la mandíbula son rectangulares, alargadas de superior a inferior y presentan dos caras, una lateral y otra medial, y cuatro bordes.
- Cara lateral: Se aprecian en su parte inferior las crestas rugosas, oblicuas inferior y posteriormente, en las cuales se insertan las láminas tendinosas del masetero.
- Cara medial: Existen también en la parte inferior de la cara medial crestas rugosas, oblicuas inferior y posteriormente, marcadas por la inserción del músculo pterigoideo medial.

En la parte media de esta se encuentra el orificio, de entrada del conducto mandibular, en el cual penetran los vasos y nervios alveolares inferiores. El orificio, llamado agujero mandibular está situado en la prolongación del reborde alveolar y coincide con el punto medio de una línea trazada desde el trago al ángulo anteroinferior del masetero. Esta limitado anteriormente por un saliente triangular agudo, la lín-gula mandibular (espina de Spix), sobre la cual se inserta el ligamento esfenomandibular. Posterior al agujero mandibular, existen a veces otro saliente más pequeño que el anterior, la antilín-gula. En el agujero mandibular comienza el surco milohioideo ya descrito.

Bordes el borde anterior está comprendido entre dos crestas o labio, uno medial y otro lateral. El labio medial limita inferiormente con el labio lateral un canal que aumenta de profundidad y de anchura de superior a inferior. Su extremidad inferior se continúa más o menos directamente con la línea milohioidea del cuerpo de la mandíbula. Superiormente, el labio medial asciende sobre la cara medial de la rama mandibular y de la apófisis corónides formando un relieve, la cresta temporal. En el canal que limitan inferiormente los dos labios del borde anterior se observa una cresta oblicua dirigida inferior y

lateralmente, la cresta buccinatriz, que sirve de inserción al músculo buccinador.

Los dos bordes anteriores sirven de inserción a los fascículos tendinosos del músculo temporal.

El borde anterior es grueso y romo y describe una curva en forma de “S” muy alargada.

El borde inferior tiene continuidad con el borde inferior del cuerpo de la mandíbula. Forma posteriormente, cuando se une con el borde posterior de la rama mandibular, el ángulo de la mandíbula o gonión. Esta frecuentemente cruzado en su parte anterior por una depresión transversal debida al paso de la arteria facial.

El borde superior presenta dos salientes, uno posterior, la cabeza de la mandíbula (cóndilo), y otro anterior, la apófisis corónides, separados entre sí por la escotadura mandibular.

El cóndilo es una eminencia oblonga cuyo eje mayor se dirige lateral a medial y un poco de anterior a posterior. Sobresale más sobre la cara medial que sobre la cara lateral de la rama mandibular. Se aprecia en él una cara superior en forma de ángulo diedro, cuyas vertientes anterior y posterior se articulan con el temporal. La vertiente posterior tiene continuidad inferiormente con una superficie triangular cuyo vértice inferior se confunde con la extremidad superior del borde posterior de la rama mandibular.

La cabeza presenta además en la mayor parte de los casos, por debajo de su extremo lateral, una pequeña rugosidad determinada por la inserción del ligamento lateral de la articulación temporomandibular. La cabeza esta adherida a la rama mandibular por una parte estrecha, el cuello de la mandíbula, que presenta medial y anteriormente una fosita rugosa en la cual se inserta un músculo pterigoideo lateral.

Sobre la cara medial del cuello de la mandíbula se aprecia un saliente, el pilar medial de la cabeza, formado por el labio medial de la fosita de inserción del pterigoideo lateral y que se prolonga inferior y anteriormente hasta las proximidades de la llingula mandibular.

La apófisis corónides es triangular. Su cara lateral es lisa. Su cara medial presenta la cresta temporal ya descrita. Su borde anterior tiene continuidad con el labio lateral del borde anterior de la rama mandibular. Su borde posterior, cóncavo posteriormente, limita anteriormente la escotadura mandibular. Su base se continúa con el hueso. Su vértice superior es romo. La apófisis corónides sirve de inserción al músculo temporal.

La escotadura mandibular, ancha profunda y cóncava superiormente, establece comunicación entre las regiones maseterina y cigomática y da paso a los vasos y nervio maseterinos.

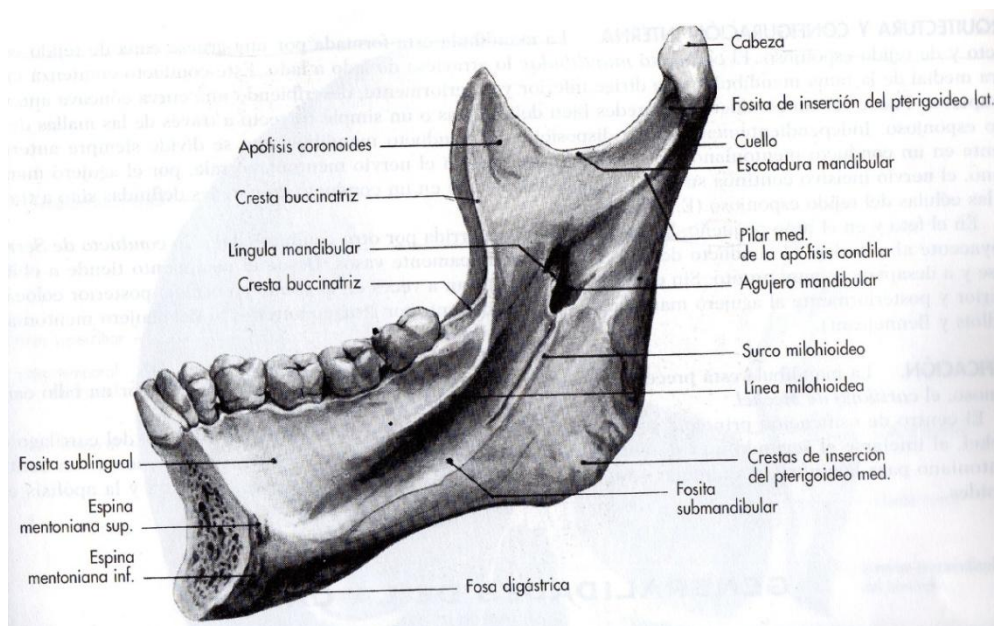


Figura 6 mandíbula vista interior.

2.2.1 Embriología arquitectura y configuración interna.

La mandíbula está formada por una gruesa capa de tejido compacto y de tejido esponjoso. El conducto mandibular lo atraviesa de lado a lado. Este conducto comienza en la cara medial de la rama de la mandíbula y se dirige inferior y anteriormente, describiendo una curva cóncava anterior y superior. Puede ser un conducto de paredes bien delimitadas o un simple trayecto a través de la mallas de tejido esponjoso. Independientemente de su disposición, el conducto mandibular no se divide siempre anteriormente en un conducto mentoniano y un conducto incisivo: si el nervio mentoniano sale a través de las células del tejido esponjoso.

En el feto y en el niño pequeño, la mandíbula está recorrida por otro conducto llamado conducto de Serres, subyacente al anterior. El conducto de Serres contiene únicamente vasos. Desde el nacimiento tiende a obliterarse. Se encuentra a veces en el adulto su orificio posterior colocado inferior y posteriormente al agujero mandibular y su orificio anterior situado anterior al del agujero mentoniano.

2.2.2 Osificación

La mandíbula está precedida en su formación, a cada lado de la línea media, por un tallo laginoso, el cartílago de Meckel.

El centro de osificación principal se desarrolla en el tejido conjuntivo, en la cara lateral del cartílago de Meckel, al iniciar el segundo mes de vida fetal. Después de formar otros centros de osificación; un centro mentoniano para

la sínfisis mandibular y otro dos centros distintos para la cabeza y la apófisis coronoides. ⁽⁸⁾⁽⁹⁾

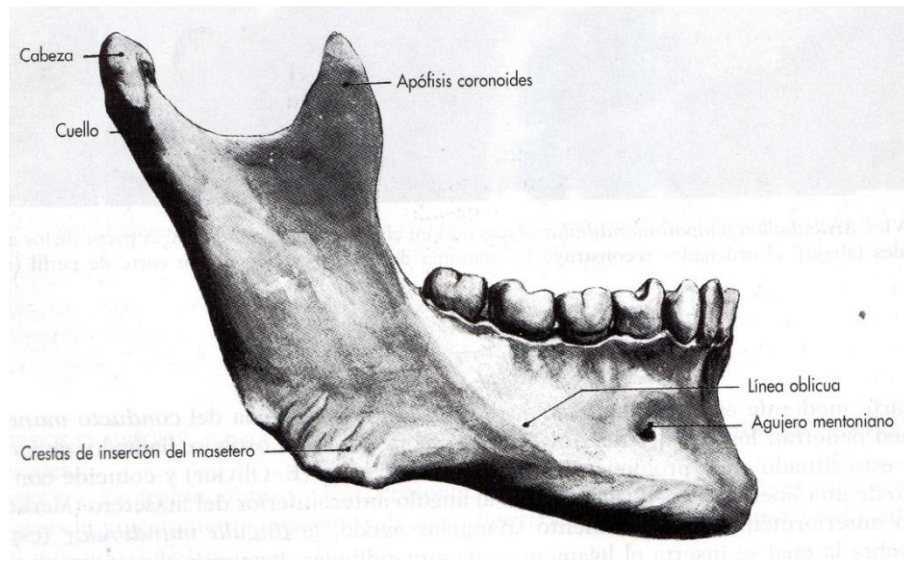


Figura 7 mandíbula vista exterior.

Fuente: Rouviere, Henri Anatomía Humana, Descriptiva y Topográfica Masson 1987
Barcelona.

2.2.3. Miología

Para una idea de la complejidad de las estructuras que rodean a la mandíbula utilizaremos cuadros para el estudio de los músculos.

Músculo	Origen	Inserción	Acciones	Inervación
Estilohioideo	Apófisis estiloides	Cuerpo del hioides	Eleva el hioides Retrae el hioides	N. facial
Milohioideo	Línea milohioidea de la mandíbula	Milohioideo del lado opuesto en el rafe. Cuerpo del hioides	Eleva el hioides. Eleva el suelo de la cavidad bucal.	N. trigémino (nervio mandibular)
Digástrico (vientres anterior y posterior conectados por un tendón unido al hioides)	Apófisis mastoides	Fosa digástrica de la mandíbula	Eleva el hioides Ayuda a descender y retraer la mandíbula	N. facial (vientre posterior) N. trigémino (vientre anterior: n. mandibular)
Genihioideo	Espina mentoniana inferior	Cuerpo del hioides	Ayuda a mover el hioides y la lengua anteriormente	C1 (ramo anterior, que acompaña al n. hipogloso)

Figura 8. Músculos Suprahioides

Músculos de la masticación

Músculo	Origen	Inserción	Acciones principales	Inervación	Comentarios
Masetero: cabeza superficial (parte más grande)	Borde inferior de los 2/3 anteriores del arco cigomático	Ángulo de la mandíbula Partes inferior y lateral de la rama mandibular	Eleva la mandíbula	Ramo maseterico del nervio mandibular	Las fibras de la cabeza superficial discurren posteroinferiormente El conducto parotídeo, la arteria transversa de la cara y ramos del nervio facial pasan superficiales al músculo masetero
Masetero cabeza profunda (parte más pequeña)	Borde medial del arco cigomático Borde inferior del 1/3 posterior del arco cigomático	Parte superolateral de la rama mandibular Apófisis coronoides	Eleva la mandíbula		

Músculo	Origen	Inserción	Acciones principales	Inervación	Comentarios
Temporal	Toda la fosa temporal: a lo largo de la línea temporal inferior incluyendo la fascia temporal	Apófisis coronoides: a los largo del vértice, bordes anterior y posterior, cara medial extendiéndose inferiormente sobre el borde anterior de la rama de la mandíbula (cresta temporal) hasta el 3 ^{er} molar	Eleva la mandíbula Retrae la mandíbula (fibras posteriores)	Ramos temporales profundos anterior y posterior del nervio mandibular del nervio trigémino	El principal musculo postural: mantiene la mandíbula en posición de reposo
Pterigoideo medial cabeza profunda	Cara medial de la lámina lateral de la pterigoideas	Cara medial de la rama y ángulo de la mandíbula (tubérculos pterigoideos)	Eleva la mandíbula Protruye la mandíbula Movimiento de lateralidad de la mandíbula	Ramo pterigoideo medial del nervio mandibular del nervio trigémino	El músculo de la masticación más profundo
Pterigoideo medial: cabeza superficial	Tuberosidad del maxilar Apófisis piramidal del palatino				
Pterigoideo lateral: cabeza superior	Ala mayor del esfenoides Cresta infratemporal	Disco y cápsula articular de la articulación temporomandibular	Desciende y protruye la mandíbula Movimiento de lateralidad de la mandíbula	Ramos pterigoideos laterales (para cada cabeza) del nervio mandibular del nervio trigémino, que sale por el agujero oval, situándose medial al pterigoideo	La arteria maxilar corre superficial o profunda a él Rodeando por el plexo venoso pterigoideo El ramo bucal del nervio trigémino pasa entre las 2 cabezas
Pterigoideo lateral: cabeza inferior	Cara lateral de la lámina lateral de la pterigoideas	Fosita pterigoidea en el cuello de la apófisis condilar de la mandíbula			

Figura 9. Músculos de la masticación.

Fuente figura 8-9 Norton, Neil Scott S. Norton. Netter. **Anatomía Cabeza y Cuello Para Odontólogos**. Masson. España 2007.

La masticación función del sistema estomatológico

La masticación prepara el alimento, para la deglución y digestión. Es el primer paso de los alimentos al cuerpo, en los cuales intervienen 4 músculos importantes:

- masetero
- temporal
- pterigoideo medial
- pterigoideo lateral

Todos estos músculos están inervados por el nervio mandibular del trigémino.

En la masticación hay movimientos esenciales:

- Elevación/ descenso
- Protrusión/ retrusión
- Movimientos de lateralidad de uno a otro lado ⁽⁸⁾

2.3. Incidencia

En trauma por lo general están involucrados estructuras del tercio superior del cuerpo, entendiendo esto podríamos concluir que hay un alto porcentaje de daños en el cráneo por diferentes etiologías. Las fracturas mandibulares comprenden el 40% y 62% de todas las fracturas faciales, las fracturas mandibulares, la mayor parte se encuentra en forma aislada de cualquier otra fractura facial, sin embargo estudios han revelado que casi el 20% de los pacientes presentan fracturas concomitantes en otras estructuras anatómicas de la cara y esqueleto.

Un estudio realizado 1985 por Ellis y colegas en 2.137 pacientes fracturados de mandíbula se observó que el 10,5% sufrió lesiones fuera de la región maxilar. ⁽¹¹⁾

En cuestión de sexo hay una prevalencia más alta en casos masculinos que femeninos. El rango de edad despunta entre 25-40 años. También se encuentra más de un trazo de fractura en la mandíbula, siendo las fracturas múltiples más del 50% de los casos ⁽¹²⁾. El lado más común es el izquierdo, probablemente porque en la agresión física el atacante es diestro ⁽⁶⁾.

La mayoría de las fracturas se producen por diversos factores locales y sociales por lo que generalmente se agrupan en:

- Agresiones
- Accidentes automovilísticos
- Caídas
- Lesiones deportivas
- Accidentes industriales o laborales⁽¹²⁾

En diferentes estudios también se puede observar un patrón de incidencia en la zona anatómica de la fractura. En su distribución anatómica se reporta un 33% la participación del cuerpo, 29% en la zona condilar, 23% el ángulo y 8% en la región sínfisis.⁽¹²⁾

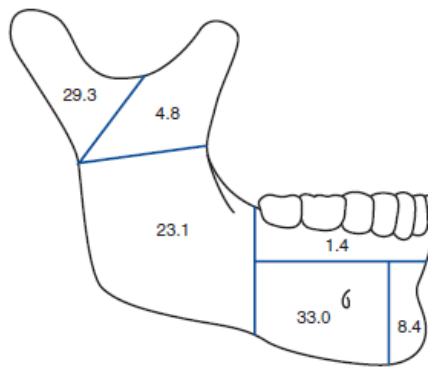


Figura 10. Distribución anatómica

Fuente: Peterson's. **Principles of Oral and Maxillofacial Surgery**. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

Todos estos datos pueden variar inclusive de zona geográfica en un mismo país por ejemplo: un estudio que tubo duración de 5 años realizado en el Hospital Central Militar de México ubico que el sitio anatómico más afectado es el ángulo mandibular (33.8%), seguido por la región parasinfisiaria (30.8%) ⁽¹⁴⁾. Mientras que la Guía Práctica Clínica: Prevención, Diagnostico y Tratamiento de Fracturas Mandibulares en los Tres Niveles de Atención, publicada por el Centro Nacional de Excelencia en Salud (CENTEC) nos muestra un cuadro de la prevalencia por sitio anatómico de la fractura de mandíbula.

Categoría	Frecuencia (%)
Parasinfisiaria y sinfisiaria	34
Cuerpo mandibular	18
Ángulo mandibular	16
Rama mandibular	12
Proceso condilar	15
Coronoides	2
Proceso alveolar	3

Figura 11 Distribución anatómica

Fuente Moisés Albino Pacheco Ramírez. **Fracturas mandibulares: estudio de 5 años en el Hospital Central Militar de México**. Medigraphic Artemisa. México. 2007.

Esto permite identificar un parámetro de las fracturas más comunes, tanto por zona anatómica como por los factores que las producen, el sexo y edad. Todos estos datos contribuyen a determinar la prevalencia, distribución y tratamiento de la fractura mandibular.

2.4. Biomecánica

Debido a su situación prominente que lo convierte en un “paragolpe” de la cara la mandíbula presenta característica en su forma de soportar los traumas.

Los primeros estudios de la relación entre la naturaleza, gravedad, y la dirección del trauma se realizaron por Huelke y colegas. Antes de estos, pocos estudios experimentales se tenían, con respecto al mecanismo de fractura mandibular. La mayoría de la literatura en relación con el mecanismo de la fractura se basó en impresiones clínicas y opiniones.

La mandíbula es el único hueso móvil de la cara y realiza funciones esenciales para la supervivencia del individuo, tales como la respiración y la masticación; la mandíbula no posee una estructura uniforme.

Hay zonas que por su naturaleza son más débiles que otras, tales como: el agujero mentoniano, ángulo de la mandíbula o el cuello del cóndilo; o bien se hallan debilitadas por alguna causa; ausencia de dientes: o la presencia en su espesor de un diente retenido.

Los mecanismos que vuelven vulnerable la resistencia ósea, hasta el extremo de interrumpir su continuidad del hueso son:

1. **Impacto directo:** la fractura que se realiza en el sitio del hueso, donde actúa el agente traumatizante.
2. **Mecanismo externo:** una fuerza externa tiende a deformar al hueso. Si la magnitud de la misma supera la resistencia elástica del hueso ocurre una fractura única o múltiple; que puede localizarse en un lugar distante del punto donde se inició el trauma. Debido a la geografía anatómica de la mandíbula la incidencia de la fractura es más común por mecanismos indirectos, como ejemplo tenemos la fractura de ambos cóndilos mandibulares tras el impacto en el mentón.

3. **Acción muscular:** esta energía ejercida por los músculos de la masticación puede provocar una fractura por “arrancamiento” de la zona de inserción muscular, así como de las coronas dentarias por presión oclusal excesiva. Además, las fuerzas generadas por los músculos motores durante la masticación pueden fracturar un hueso debilitado por una patología subyacente.⁽¹⁵⁾

Cual fuere el mecanismo patógeno involucrado en la génesis de la fractura, si ésta es completa, los fragmentos óseos resultantes suelen sufrir desplazamientos, cuya magnitud y dirección dependen del curso de diversos factores como ya mencionamos antes; en seguida se describen otros mecanismos que intervienen en el proceso como son:

- Intensidad y dirección con que actúa el agente traumatizante
- Dirección espacial y forma del trazo o trazos de fractura
- Región anatómica en la que asienta la fractura (o fracturas)
- Acción de los músculos masticatorios
- Presencia, ausencia, estado de salud y posición de los dientes inferiores y de sus antagonistas.

Las fracturas mandibulares pueden ser clasificadas según: la dirección y el bisel de la línea de fractura, se diferencia entre fracturas favorables y desfavorables cause oposición o distracción de los mismos. Serán favorables las fracturas de arriba abajo y de atrás hacia adelante, y en las que el bisel esté tallado a expensas de la cara interna del fragmento proximal. En estas circunstancias, las siguientes acciones musculares estabilizarán la línea de fractura:

- Los músculos temporales, masetero y pterigoideo interno elevan el fragmento proximal. Los músculos digástrico, genihioideo y milohioideo traicionan del distal hacia abajo y atrás, oponiéndose ambos fragmentos a nivel de la línea de fractura.

- El músculo pterigoideo externo ipsilateral desplaza el fragmento proximal medialmente, mientras que el contralateral desplaza el resto del maxilar hacia el lado de la fractura. Cuando el bisel es oblicuo de delante a atrás y de fuera a dentro, la acción combinada de ambos pterigoideos externos estabiliza la fractura.
- Cuando el trazo o el bisel sean opuestos a los referidos, la fractura será “desfavorable”, pues los músculos referidos harán separarse a los fragmentos.⁽¹²⁾
- En respuesta a la carga la mandíbula es similar a un arco, distribuye la fuerza del impacto en toda su longitud; sin embargo la mandíbula no es uniforme presenta agujeros, curvas cerradas, crestas y regiones de secciones transversales reducidas como la zona subcondilea. Como consecuencia, las partes de la mandíbula desarrollan una mayor fuerza por unidad de área, y la tensión se concentra en estos lugares.

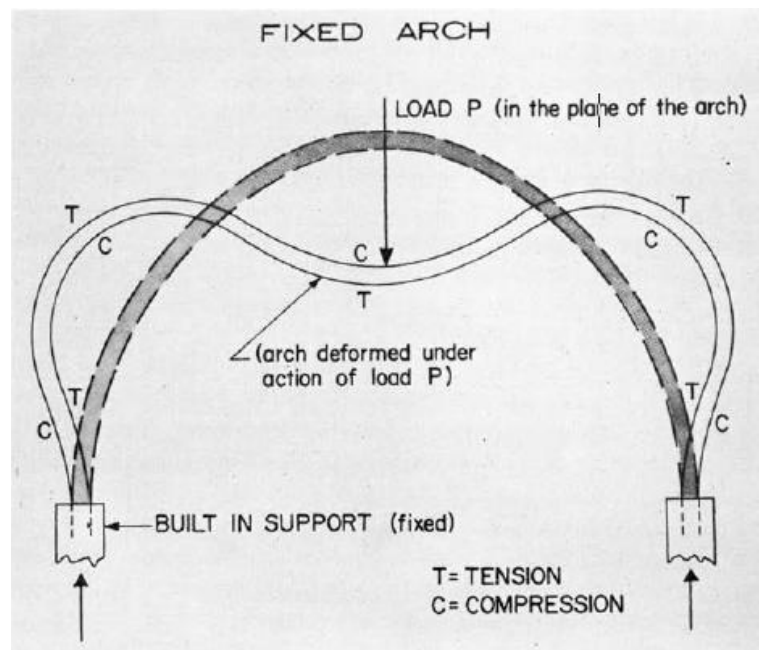


Figura 12 Comportamiento de la mandíbula durante la fractura.

Fuente: Donald F. Huelke. Mechanics in the Production of Mandibular Fractures: A Study whit the "Stresscoat" Technique. I. Symphyseal Impacts. University of Michigan Medical School. USA. 1961.

Cuando una fuerza está dirigida al cuerpo, o a la sínfisis de la mandíbula, la deformación por compresión se desarrolla a lo largo de la cara vestibular; mientras que la deformación por tracción se desarrolla a lo largo de la cara lingual. Esto produce una fractura que inicia en la región lingual y se extiende hacia el vestíbulo.

Una fuerza aplicada directamente en la sínfisis a lo largo de un plano horizontal se distribuye en todo el arco mandibular. Por que las cabezas condilares están libres para rotar dentro de la cavidad glenoidea, hasta cierto punto. La tensión se desarrolla a lo largo de la cara lateral del cuello del cóndilo mandibular y la región del cuerpo mandibular, así como en la cara lingual de la sínfisis; esto conduce a una fractura del cóndilo y la sínfisis.

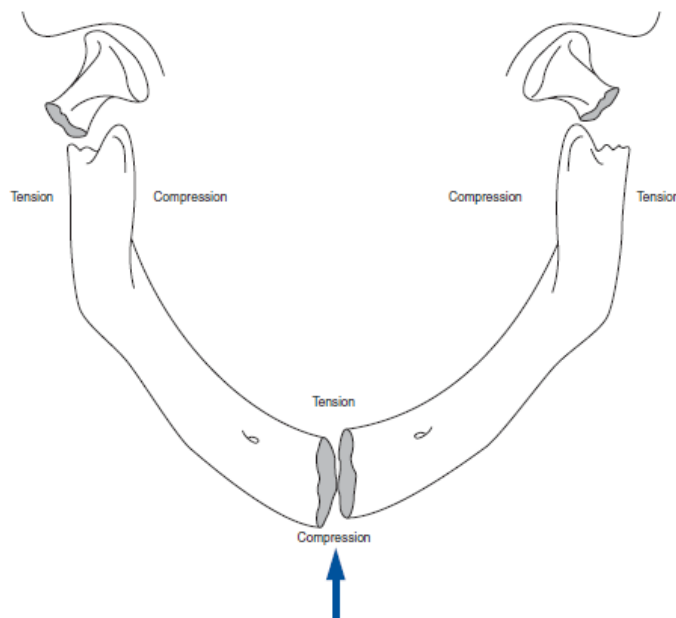


Figura 13. Fractura en la sínfisis desarrolla tensión a distancia que causa fractura en los condilos.

Fuente: Peterson's. ***Principles of Oral and Maxillofacial Surgery***. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

La variación en las fracturas y los patrones que se dan, se producen por dos razones.

1. La amplia gama en la posible magnitud y dirección de fuerza y en la forma del objeto que proporciona el impacto.
2. La condición de la dentición, posición de la mandíbula, y la influencia de tejidos blandos asociados.

Aun que esto en la práctica, no se da siempre, y se pueden tener una amplia variedad de patrones de fracturas ⁽¹²⁾.

2.5. Exploración clínica

Es la parte esencial de todos los procedimientos médicos, el explorar el problema analizarlo y obteniendo todos los signos y síntomas, podemos llegar al diagnóstico correcto para dar un tratamiento adecuado y llegar a un estado de homeostasis del paciente funcional y estético.

2.5.1. Evaluación inicial y gestión de las lesiones

La evaluación inicial debe ser completa y sistemática para establecer rápidamente el alcance de las lesiones. Los pacientes son evaluados; las prioridades son establecidas sobre la base de las lesiones y la estabilidad de sus signos vitales.

La valoración primaria se inicia con la impresión del que auxilia, el que va a tender al herido, y esto lo hace viendo y escuchando y realizando una evaluación primaria, que consiste en identificar problemas que amenacen la vida del individuo y se resumen en el ABC.

- Permeabilidad de las vías aéreas: que pueda pasar el aire al interior.
- Existencia de respiración: que pueda respirar por sí mismo.
- Existencia de latido cardíaco: que lata y tenga ausencia de grandes hemorragias.

Los datos importantes en pacientes con trauma se distribuyen en tres generales picos. El primero es en cuestión de segundos o minutos de la lesión. Invariablemente la muerte en estos pacientes es debido al

compromiso de estructuras vitales, como laceraciones en el cerebro, tronco del encéfalo, corazón por mencionar algunos. Poco se puede hacer con pacientes con estas complicaciones; salvo lo que, en zonas de transporte rápido se le dé la atención vital.

El segundo pico de muerte en la triada se da dentro de las primeras horas de la lesión, la muerte por lo general es debido al sistema nervioso central, lesiones o hemorragias.

El tercer pico de muerte se produce días o semanas después de la lesión; generalmente a la sepsis, fallo multiorgánico ⁽¹²⁾.

Las lesiones se pueden dividir en tres categorías:

1. Grave: las lesiones graves ponen la vida del paciente en riesgo o interfieren con sus funciones vitales por ejemplo, compromiso de vías aéreas, respiración inadecuada, hemorragias
2. Urgente: estas lesiones no interfieren con las funciones vitales; por ejemplo heridas en el abdomen, estructuras orofaciales o en las extremidades, cabe mencionar que estas heridas requieren atención, pero los signos vitales son estables.
3. No urgente: este grupo de lesiones no son urgentes pero requieren el manejo médico o quirúrgico, y requieren de observación y evaluación ⁽¹²⁾.

2.5.2. Daño tisular

Los pacientes que han sufrido un trauma presentan un daño tisular casi todas las veces. Puede este daño involucrar a las estructuras adyacentes huesos, nervios, conductos, músculo, vasos, glándulas, estructuras dentales.

No es habitual que el sangrado de lesiones en tejidos blandos de la cara resulte en un estado de shock. En lesiones de tejidos blandos el riesgo

secundario de infección es importante, pero debido a la vascularización no hay un periodo crítico para la reparación.

El tratamiento de lesiones de tejidos blandos consiste en los primeros procedimientos de reconstrucción abordando los tejidos blandos y los subyacentes en un mínimo de pasos, en pacientes con avulsión grande de tejidos la reparación temprana, es necesario con tejidos regionales o microvasculares.

La secuencia de reparación es evaluada para saber de qué forma se va resolver en el servicio de urgencias o en la sala de operaciones bajo anestesia general. En heridas de gran tamaño se debe contar con la cooperación del paciente y una buena iluminación. En lesiones donde se sospeche de estructuras profundas, el mejor método es bajo anestesia general, por el personal experimentado en trauma, para realizar una exploración y reparación adecuada.

Después de la anestesia del sitio, se retira todo el tejido desvitalizado, porque potencializa la infección, el tratamiento de lesiones extensas consiste en una irrigación copiosa y tiene como objeto reducir al mínimo la flora bacteriana de la herida y la eliminación de cualquier cuerpo extraño. La infección persistente en un sitio de herida conduce a la liberación de citocinas inflamatorias a partir de monocitos y macrófagos que retrasan la cicatrización. La infección es rara cuando hay una buena técnica de antisepsia y sepsia.

Los métodos más comunes para el cierre de heridas son sutura, adhesivos y grapado. Por lo general para capas profundas se usa para aproximar los bordes sutura 3-0 o 4-0 reabsorbibles; en la superficie de la piel se utiliza 5-0 o 6-0, y esta debe retirarse de 4 a 6 días después de la colocación.

Después de 7 a 10 días después de haber retirado la sutura la herida es capaz de tolerar movimiento. A medida que la herida cura se contrae a lo

largo de toda su anchura y longitud, debido al colágeno y fibroblastos que maduran. Y la herida continúa con una remodelación hasta de un año después, pero solo recobrará el 80% de su estado original.

Para dar mayor estética a la herida, algunas son tratadas con octilcianoacrilato a diferencia de los métodos tradicionales de cierre. Esto acelera la curación de la herida, pero su uso se debe limitar en la cara ⁽¹²⁾.

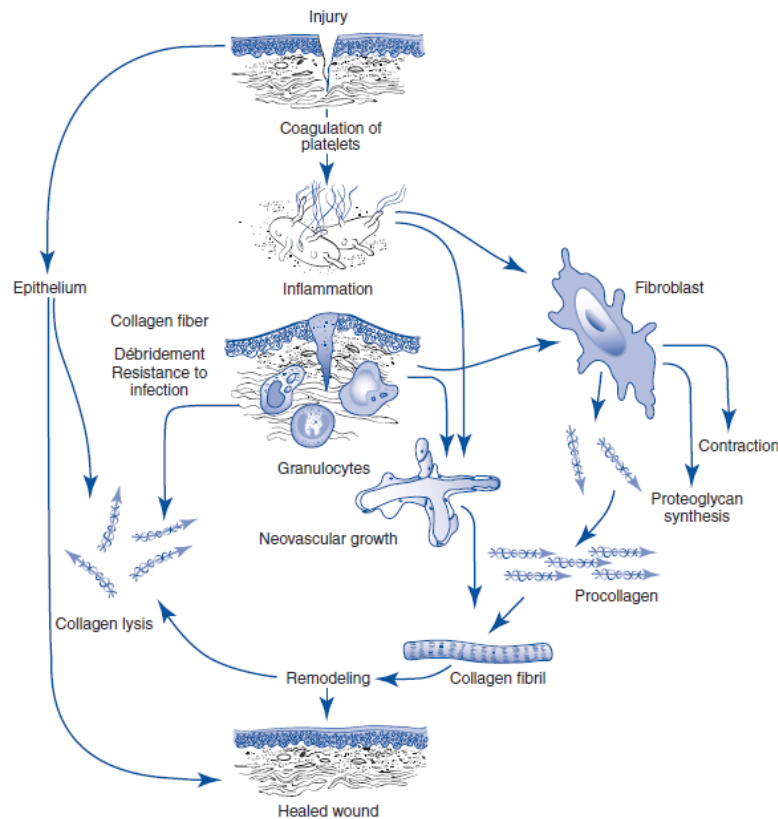


Figura 14. Daño tisular.

Fuente: Peterson's. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

2.5.2.1 Tipos de daño tisular

El daño tisular se puede tener daños en diferentes niveles como aquí describimos a continuación.

Abrasiones

La fuerza de cizallamiento es el culpable de la eliminación de la capa superficial, esta herida se debe limpiar con una solución de jabón suave, y se irriga con solución salina normal. Se debe tener cuidado de no dejar ningún cuerpo extraño para evitar los tatuajes de los tejidos blandos.

Después de que la herida está limpia hay que colocar una capa delgada de ungüento antibiótico tópico para minimizar la deshidratación y costras secundarias. La cicatrización es completada en 7 a 10 días.

Contusiones

Son causadas por un traumatismo cerrado que ocasiona edema y hematoma en los tejidos subcutáneos. Los hematomas pequeños pueden ser resueltos sin tratamiento, los hematomas grandes deben ser drenados para evitar cambios permanentes en la pigmentación y atrofia secundaria subcutánea.

Laceraciones

Son lesiones agudas a los tejidos blandos; puede tener márgenes irregulares, estrellados, contusos. La profundidad de penetración debe de explorarse con cuidado. El cierre se realiza mediante capas, si los márgenes son irregulares hay que darle forma para confrontar los bordes perpendicularmente y no dejar que se forme una cicatriz excesiva.

Avulsiones

Se caracteriza por la pérdida de los segmentos de tejido blando. Cuando el cierre de primera intención no es posible, se considera colgajos locales, para que la herida sane por segunda intención, si hay una cantidad significativa de pérdida, se podrá considerar un injerto de piel, o transferencia libre de tejido.

2.5.3. Signos y síntomas

Cuando se sospecha de una fractura mandibular, es fundamental realizar una exploración clínica meticulosa, sobre decir que el primer paso es realizar una historia clínica; pero se debe prestar atención inmediata a los problemas asociados que pongan en riesgo la vida del paciente esto siempre dependerá del lugar donde se atiende al paciente; hospitalario o consultorio particular (12).

Siempre hay que estar atento a los signos y síntomas, de los cuales en fractura mandibular y en general en fracturas maxilofaciales se atienden

Podemos citar los más importantes:

1. Cambio de la oclusión
2. Parestesia, anestesia o disestesia
3. Dolor localizado
4. Alteraciones del rango de movimiento o desviación de la mandíbula
5. Cambios en el contorno facial, la simetría y la forma de la arcada dentaria
6. Laceraciones, hematomas, equimosis
7. Movilidad de los dientes
8. Crepitación o movilidad de los segmentos óseos
9. Escalones óseos palpables
10. Halitosis (17)

Cambios en la oclusión

Pueden ser observados fácilmente o no, se le pregunta al paciente si nota algún cambio en la manera de morder. El cambio en la oclusión puede deberse a una fractura de *porción dental*, fractura del *proceso alveolar* o en

cualquier sitio de la mandíbula, incluyendo la articulación temporomandibular y músculos de la masticación.

Después del trauma puede haber un *contacto posterior prematuro* o *mordida abierta anterior*, puede sospecharse de fractura bilateral del cóndilo o del ángulo de la mandíbula. Así como de las fracturas maxilares con desplazamiento inferior de la parte posterior del maxilar.

Una *mordida abierta posterior* puede ocurrir con las fracturas del proceso alveolar anterior o fractura parasinfisiaria. La *mordida abierta unilateral*, se puede producir a causa de las fracturas del ángulo y parasinfisis del mismo lado. Una *mordida cruzada posterior* puede ser el resultado la fractura de la línea media o sínfisis y fractura del cóndilo. *Oclusión retrognática* es asociada con una fractura condilar o del ángulo de la mandíbula; así como fracturas maxilares desplazadas hacia delante.

Estos son ejemplos de posibles afectaciones en la oclusión pero pueden existir más; pero cualquier cambio en la oclusión visto clínicamente o dicho por el paciente es señal primaria de posible fractura mandibular.

Anestesia, parestesia o disestesia labio inferior

Los cambios en el labio inferior como el de la barbilla pueden ser relacionados con el trauma, el entumecimiento es un signo casi patognomónico de una fractura del agujero mandibular; no así del ángulo, cuerpo, sínfisis. Por lo que el clínico no debe utilizar la anestesia del labio como el único rasgo en el diagnóstico.

Dolor localizado

Este es debido al trauma y por lo general se debe a la falta de continuidad normal del hueso y estructuras.

Alteraciones en el rango de movimiento o desviación de la mandíbula

La mayoría de los pacientes tienen limitantes en la apertura y trismus debido a la protección de los músculos de la masticación; pero si resulta notorio movimientos anormales de la mandíbula; un clásico ejemplo es la desviación a la apertura hacia el lado de la fractura. Porque el músculo pterigoideo lateral no contrarresta la fuerza del lado afectado.

El no poder cerrar es ocasionado por una alteración en la rama, cuerpo, ángulo, debido a un punto de contacto prematuro. El movimiento lateral puede estar asociado a una fractura bilateral de los cóndilos; o en una fractura desplazada de la rama.

Cambios en el contorno facial, la simetría y la forma de la arcada dentaria

Si bien el contorno facial puede estar enmascarado por la hinchazón, el clínico debe examinar la cara y la mandíbula para observar contornos anormales. Un contorno aplastado puede ser resultado de una fractura en el cuerpo, rama o ángulo.

Un ángulo de la mandíbula deficiente puede ocurrir con una fractura desfavorable en el que un fragmento proximal gira superiormente. Un mentón pronunciado puede ser causa de una fractura bilateral parasinfisiaria. La aparición de una cara alargada puede ser el resultado de una fractura subcondilear, ángulo o de cuerpo lo que permite que la mandíbula se desplace hacia adelante. Y una forma anormal de la arcada también nos puede alertar.

Laceraciones, hematomas, equimosis: son resultado del trauma, en ocasiones es indicativo del trayecto exacto de la fractura.

Movilidad de los dientes

Debido al trauma somos obligados en examinar pieza por pieza dental para determinar la movilidad y el probable lugar de la fractura.

Crepitación o movilidad de los segmentos óseos

Al examinar la cavidad el clínico debe palpar con ambas manos los segmentos dentales para observar algún movimiento en secciones.

Escalones óseos palpables

De la misma forma hay que palpar todo el cuerpo de la mandíbula tanto interior como exterior para darnos cuenta de algún escalón óseo.

Halitosis

Mal olor producido por la limitante de movimiento y falta de higiene ⁽¹⁷⁾.

2.6. Estudios de imagen

En las situaciones clínicas en las que la lesión o los hallazgos físicos; nos indique una posible fractura mandibular. Son indispensables los estudios radiográficos para confirmar el diagnóstico y la planificación de tratamiento posterior.

En principio se pueden mandar pedir dos tipos de proyección; las más comunes ortopantomografía (radiografía panorámica) y la proyección de Towne.⁽⁶⁾

Pero enlistaremos las que nos ayudan más en orden de importancia, y practicidad:

- Ortopantomografía
- La proyección de Towne
- Lateral oblicua
- Oclusal
- Radiografía posteroanterior (PA)
- Tomografía computarizada

Una ortopantomografía de calidad diagnóstica es la imagen más completa posible en una sola radiografía y permite una visualización de todos los elementos de importancia (cóndilo, rama, sínfisis y cuerpo, como lo muestra la figura 15).



Figura 15. Fractura parasinfisiaria.

Fuente: propia.

La proyección de Towne boca abierta o inversa añade otra dimensión anatómica aunque es más útil para fracturas donde se sospeche esté involucrado el cóndilo (ver figura 16).



Figura 16. Fractura del cóndilo.

Fuente: <http://radiologiatecnica.blogspot.mx/2009/01/rx-fractura-mandbula.html>

Lateral oblicua es utilizada para visualizar la rama, el ángulo, y fracturas del cuerpo. Es fácil de tomar, una desventaja es la limitación para observar la región del cóndilo, la sínfisis y el cuerpo de la mandíbula delante de los premolares (ver figura 17).



Figura 17. Fractura parasinfisiaria, conminuta.

Fuente <http://patoral.umayor.cl/quismax/quismax.html>

Aunque otro tipo de proyecciones suelen ser útiles como la radiografía oclusal en el caso de fracturas parasinfisarias donde muestra oblicuidad de la fractura, lo que puede modificar el tratamiento (ver figura 18).



Figura 18. Fractura en la sínfisis de la mandíbula.

Fuente <http://patoral.umayor.cl/quismax/quismax.html>

Radiografía posteroanterior (PA), muestra el desplazamiento de las fracturas en la rama, el ángulo, el cuerpo y la región de la sínfisis, una desventaja es que no se puede visualizar la región del cóndilo (ver figura 19).



Figura 19. Radiografía PA frontal preoperatoria, se observa fractura a nivel de parasinfisis izquierda y ángulo mandibular derecho.

Fuente:

http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/1/conceptos_actuales_tratamiento_fracturas_mandibulares.asp

La tomografía computarizada (TC) ofrece en la actualidad una calidad de imagen superior que la radiografía; a pesar de esta calidad es limitado su uso por costo. Y está limitado cuando hay lesiones mandibulares complejas para un mejor tratamiento ⁽⁶⁾ (ver figura 20).



Figura 20. Fractura de sínfisis mandibular y fractura bicondílea; fractura intracapsular cóndilo derecho, fractura condílea baja y fractura coronoides lado izquierdo. Se constató gran desplazamiento de las ramas mandibulares con desarticulación de ambas articulaciones Temporomandibulares ATM.

Fuente: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062007000100009

2.7 Clasificación de fractura mandibular

Dorland's Illustrated Medical Dictionary clasifica las fracturas conforme a los segmentos que lo conforman ⁽¹²⁾.

2.7.1. Según la relación entre los segmentos de fractura

- **Fractura simple (cerrada):** consiste en una sola línea de fractura que no se comunica con el exterior, en fracturas mandibulares esto implica una fractura en la rama o en el cóndilo, o en una porción edéntula sin fragmentos.

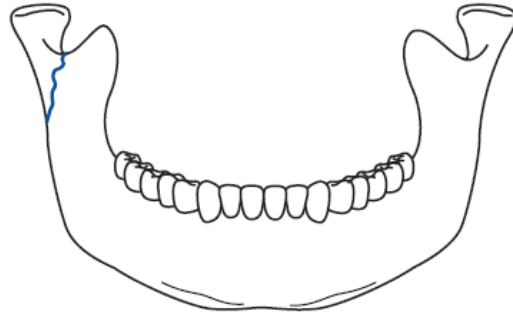


Figura: 21. Fractura simple.

Fuente: Peterson's. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

- **Fractura compuesta (abierta):** estas fracturas tienen una comunicación con el exterior, por lo general con el ligamento periodontal del diente, y participan todas las fracturas con porción de dientes en la mandíbula, hay una violación de la mucosa que conduce a una comunicación intraoral o laceración en la piel, que comunica sitios de la fractura; y partes desdentadas pueden estar involucradas.

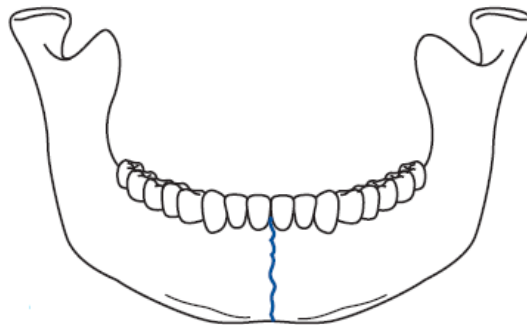


Figura 22 Fractura compuesta.

Fuente: Peterson's. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

- **Conminuta:** múltiples son fracturas que exhiben fragmentos múltiples del hueso en una fractura. Generalmente el resultado de mayores fuerzas que las encontradas en fracturas simples.

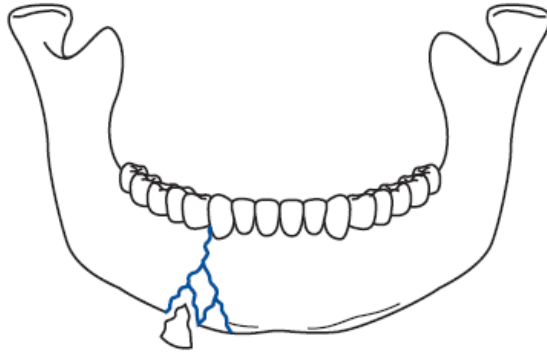


Figura 23. Fractura conminuta.

Fuente: Peterson's. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

- **En tallo verde:** este tipo de fractura ocurre con frecuencia en los niños e implica la pérdida de continuidad del hueso. Por lo general, una corteza se fractura y la otra es doblada, conduce a la distorsión sin la sección completa. No hay movilidad entre los fragmentos proximales y distales.

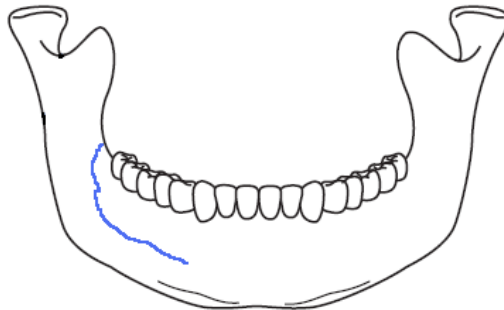


Figura 24. Fractura tallo verde.

Fuente: propia.

- **Patológica:** ocurre cuando es el resultado de un hueso debilitado por una patología, puede ser local en el sitio de la fractura, como el resultado de un quiste o tumor, o como un trastorno esquelético como la osteopetrosis.

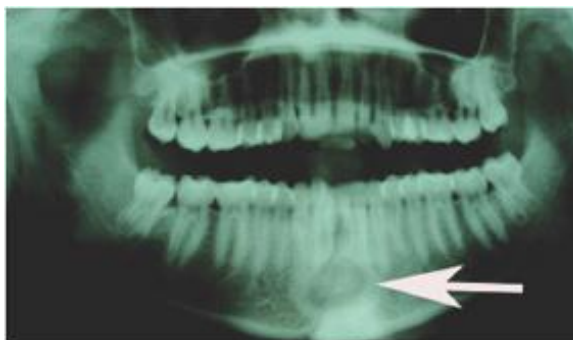


Figura 1. Radiografía panorámica mostrando el área radio úcida y la fractura sinfisiaria (flecha).

Figure 1. Panoramic radiography showing the radiolucent area and the symphyseal fracture (arrow).

Figura 25.

Fuente: <http://maxilofacialsanvicente.obolog.com/fracturas-mandibulares-207349>

- **Múltiple:** dos o más líneas de fractura en el mismo hueso, pero no intercomunicadas.

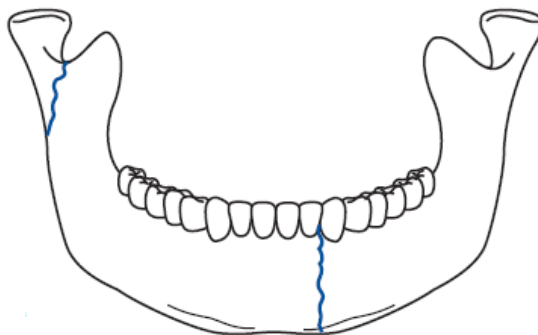


Figura 26. Fractura parasinfisiaria y condilar.

Fuente: Peterson's. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

- **Impactada:** implica que un fragmento de hueso es impulsado en el otro.

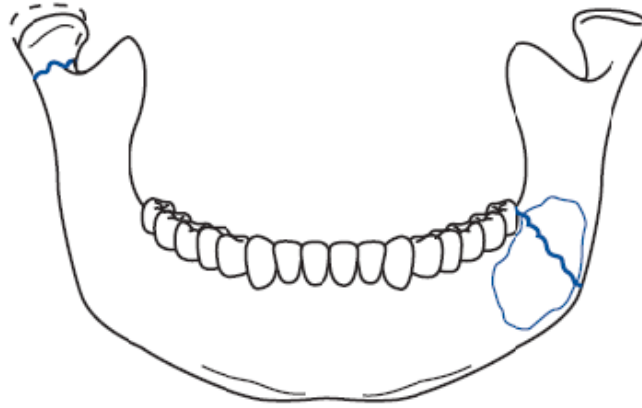


Figura 27. Fractura impactada subcondilia.

Fuente: Peterson's. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

- **Atrófica:** disminución de la masa ósea del hueso fracturado.
- **Indirecta:** la fractura se produce en un sitio distante del punto del impacto.

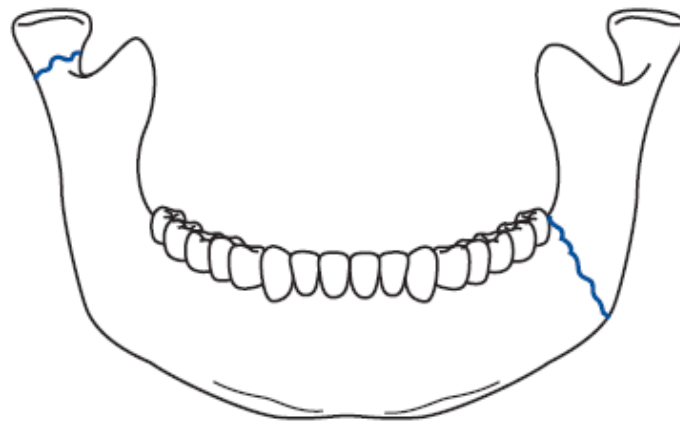


Figura 28. Fractura en ángulo, y cóndilo del lado opuesto.

Fuente: Peterson's. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

- **Compleja:** este tipo de fractura implica daño a las estructuras adyacentes al hueso, tales como vasos nervios o estructuras articulares.



Figura 29. Paciente involucrado en accidente de auto con fractura mandibular y maxilar donde se comprometió la integridad de los labios.

Fuente: Peter Ward Booth. *Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética*. Elsevier. España. 2005.

- **Fractura desplazada:** puede ser desplazada; desviada o no desplazada; una fractura no desplazada es lineal con el fragmento proximal conservando su relación anatómica habitual con el fragmento distal. En una fractura desplazada hay una angulación sencilla del proceso condilear con relación a la mandíbula restante, sin el desarrollo de una brecha o superposición entre los dos fragmentos. El desplazamiento se define como movimiento del fragmento condilear en relación con el segmento mandibular con movimiento en el lugar de la fractura, puede ser lateral, medial, o en dirección antero-posterior.

En las fracturas desplazadas de la articulación la superficie del cóndilo permanece dentro de la cavidad glenoidea y no herniarse a través de ella.

- **Fractura dislocada:** ocurre una dislocación el cabeza del cóndilo, que se mueve de tal manera que ya no se articula con la cavidad glenoidea. Cuando esto está asociado a una fractura del cóndilo,

se denomina una fractura dislocada. El cóndilo mandibular puede estar dislocado como resultado del trauma; sin una fractura asociada. Las dislocaciones pueden ocurrir anteriormente, posterior, lateral y superior.

2.7.2. Por la localización anatómica

Los términos de clasificación anatómica de las fracturas se tomaron de Dingman y Natvig que fueron los primeros en darla:

- **Dentoalveolar:** cualquier fractura que se limita a los dientes de soporte en el área de la mandíbula sin interrupción de la continuidad de la estructura ósea.
- **Sínfisis:** fractura en la región de los incisivos que se ejecuta del proceso alveolar a través del borde inferior de la mandíbula en una dirección vertical o casi vertical.
- **Parasínfisis:** una fractura que se produce entre el foramen mental (mentoniano) y la parte distal de la mandíbula; que se extiende desde el alveolo del incisivo lateral.
- **Cuerpo:** fractura que se produce en la región entre el foramen mental (mentoniano) y la porción distal de segundo molar, y se extiende desde el alveolo a través del borde inferior.
- **Ángulo:** cualquier fractura distal; desde el segundo molar, y se extiende desde cualquier punto de la curva formada por el cuerpo de la rama en la zona retromolar a cualquier punto de la curva formada por el borde inferior del cuerpo y posterior de la rama mandibular.
- **Ascendente de rama:** la línea de fractura se extiende horizontalmente tanto a través del borde anterior al borde posterior

de la rama o que corre verticalmente desde la escotadura sigmoidea hasta el borde inferior de la mandíbula.

- **Apófisis condilar:** va desde la escotadura sigmoidea con el borde posterior de la rama de la mandíbula; fractura que afecta a la zona condilea se puede clasificar como extracapsular o intracapsular dependiendo de la relación de la fractura a la inserción capsular. (12)

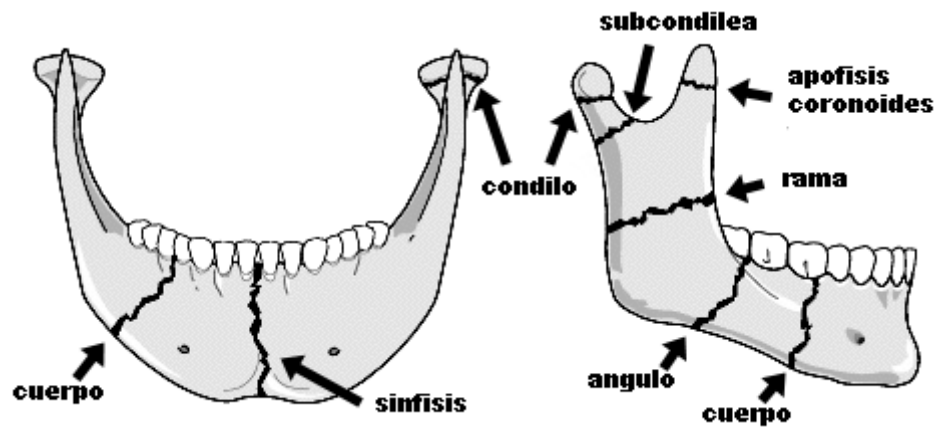


Figura 30. Muestra la clasificación por el lugar anatómico.

Fuente: <http://www.slideshare.net/tongmd/mandibular-fractures-5798481>

2.7.3 Por la presencia o ausencia de dientes

Kazanjian y Converseⁱ clasifican las fracturas mandibulares por la presencia o ausencia de dientes reparables o útiles en relación a la línea de fractura ellos pensaban que era útil para determinar el tratamiento a seguir⁽⁶⁾.

- **Clase I:** dientes que están presentes en ambos lados de la línea de fractura.
- **Clase II:** dientes que solo están presentes en un solo lado de la línea de fractura.
- **Clase III:** el paciente es desdentado⁽⁶⁾

Los músculos también forman un papel importante en el patrón y dirección de las fracturas y podemos tener dos clasificaciones.

- Verticalmente favorables o infavorables
- Horizontalmente favorables o infavorables ⁽¹²⁾

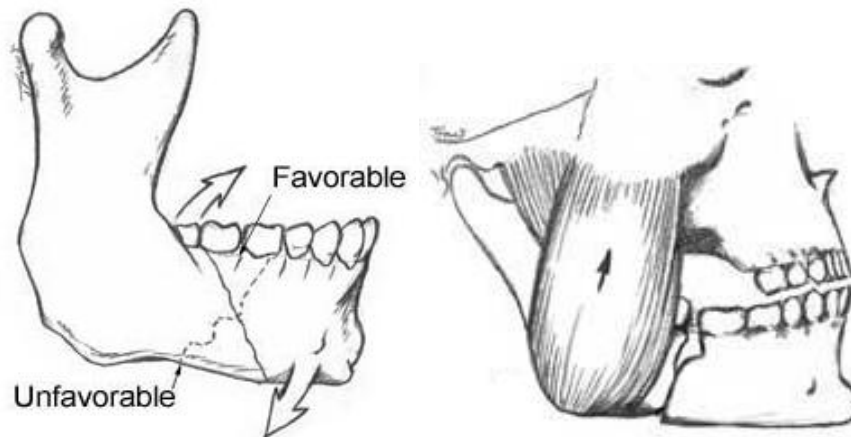


Figura 31. Fractura desfavorable derecha y fractura desfavorable izquierda.

Fuente: <http://maxilofacialsanvicente.obolog.com/fracturas-mandibulares-207349>

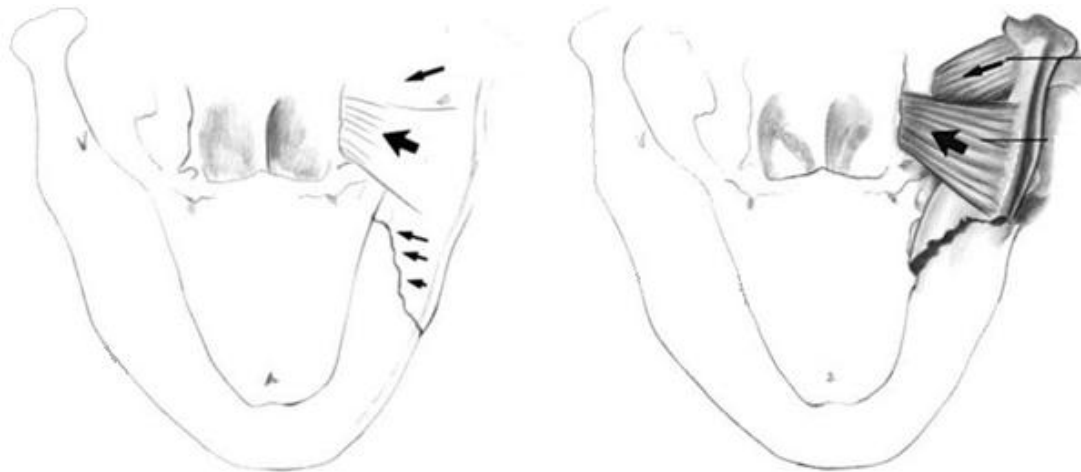


Figura. 32 Fractura desfavorable derecha y fractura desfavorable izquierda.

Fuente: Fonseca, R. **Oral and maxillofacial trauma**. WB Saunders Co., 2nd ed. USA; 1997

2.7.4 Clasificación AO-ASIF

La AO-ASIF (Asociación para la Osteosíntesis y Asociación Suiza para el Estudio de la Fijación Interna) elaboraron a partir de datos obtenidos en un estudio piloto realizado por Graetz y colaboradores abarca otras clasificaciones y tiene una fácil aplicación. Sobre la base de exploración clínica y radiográfica básica aporta repercusiones prácticas y de orientación terapéuticas inmediatas de gran importancia. Tal como se indica, utiliza cinco iniciales que se combinan con una numeración.

- F. Número de fragmentos.
- L. lugar de fractura.
- O. Desplazamiento.
- S. Tejidos blandos.
- A. Fracturas asociadas.

Esta clasificación genera y permite combinaciones entre las diferentes categorías para individualizar los tratamientos.

F Número de fragmentos	L Localización de la fractura	O Grado de desplazamiento	S Afectación de tejidos blandos	A Fracturas asociadas
F0: incompleta	L1: precanino	O0: no maloclusión	S0: cerrados	A0: no
F1: simple	L2: canino	O1: maloclusión	S1: abierta IO	A1: fractura y/o avulsión dental
F2: múltiple	L3: postcanino	O2: edéntulos	S2: abierta EO	A2: Fx. Nasal
F3: conminuta	L4: angular		S3: abierta IO y EO	A3: Fx cigomática
F4: pérdida ósea	L5: suprangular		S4: pérdida de tejidos blandos.	A4: Lefort I
	L6: condilar			A5: Lefort II
	L7: coronoides			A6: Lefort III
	L8: alveolar			

Figura 33. Clasificación de fracturas AO-ASIF.

Fuente: Martínez-Villalobos Castillo Sergio, *Osteosíntesis maxilofacial*. Ed. Ergon. España. 2002.

2.8. Reparación ósea primaria y secundaria

El grado de estabilidad alcanzado en el foco de la fractura condiciona poderosamente la forma y manera de reparación del mismo. Básicamente se admite la existencia de dos grandes tipos de neo-osteogénesis fracturaria:

- **Reparación secundaria o indirecta.** La presencia de un cierto grado de inestabilidad mecánica, se acompaña de una reparación secundaria o indirecta a partir de las células pluripotenciales procedentes del tejido óseo cortical y trabecular, periostio y tejidos blandos adyacentes próximos a la fractura.
- **Reparación primaria o directa.** La existencia de una adecuada estabilidad y de una poderosa fricción entre los fragmentos se acompaña de una reparación ósea primaria, condicionada por la aparición de nuevos sistemas de osteonas haversianas entre los extremos del trazo de fractura.

2.8.1. Reparación y unión secundaria

Al fracturarse un hueso las células óseas, en especial del periostio y las de la cavidad medular (pero no los osteocitos), son el punto de origen de la cicatrización, proceso que siempre requiere proliferación vascular. El objetivo final es la formación de un callo externo (reparación cortical) y otro interno (reparación esponjosa).

El callo óseo en líneas generales, es comparable al tejido de granulación de las heridas de los tejidos blandos que cicatriza por segunda intención. Al igual que el tejido de granulación, el callo precoz se parece al tejido embrionario en muchos aspectos: en él existe **proliferación, migración, transformación y diferenciación** celular que progresa de modo adecuado.

La reparación indirecta se desarrolla en dos etapas que se superponen:

La primera es el estadio preparatorio o periodo de unión, que se caracteriza por evolucionar con la siguiente secuencia:

1. Fase inflamatoria: Hemorragia, necrosis y cambios inflamatorios locales.

La hemorragia forma un hematoma alrededor de la fractura. Algunos autores afirman que la fibrina del coagulo actúa como un andamiaje para la invasión celular y así favorece la reparación; sin embargo, otros opinan que la hemorragia retrasa la unión. De otra parte, todas las fracturas van acompañadas de necrosis de los extremos óseos y de la médula, debido a la isquemia de los extremos óseos y de la médula, debido a la isquemia y a la acción de las enzimas lisosómicas.

La necrosis es menos extensa en el hueso esponjoso que en el cortical, debido al distinto patrón vascular de ambos. El área de necrosis alrededor del foco de fractura es muy variable dependiendo del tipo de hueso, localización de la fractura y trazo de la misma.

Clásicamente se admiten los valores aproximados de 1 cm de necrosis para el hueso cortical y 1 mm para el esponjoso. La necrosis acontece durante la primera y parte de la segunda postfractura. Su interpretación radiográfica es controvertida.

Mediante radiografías seriadas se puede observar reabsorción progresiva. La sustitución del hueso necrótico por vivo es progresiva. Cuando está afectada la cortical, los vasos de la cavidad medular o de cualquier otra procedencia crece en el interior en el interior de los conductos corticales. Éstos se tunelizan debido a la acción osteoclástica a través de la matriz ósea.

Los osteoclastos maduran a partir de los conductos y forman membranas que revisten tales túneles; luego se deposita hueso

neoformado sobre el hueso necrótico que los reviste y se va formando hueso por aposición en la parte interna. La sustitución ósea por osteoclasia y osteogénesis también se produce en las superficies externas. La sustitución completa del hueso necrótico es un proceso a largo plazo que puede durar meses o años.

2. Fase de callo blando: Proliferación de tejido de granulación y de células osteogénicas.

La reparación empieza lejos de la línea de fractura, se extiende hacia ella y progresivamente invade el tejido lesionado. En el proceso participan la capa interna y la capa externa fibrosa del periostio, el endostio y las células de la médula. Sus características son:

- a. Proliferación de nuevos vasos.
- b. Proliferación, migración y diferenciación asociada de diversos tipos de células del tejido conectivo.
- c. Proliferación y migración de células osteogénicas y su maduración a osteoblastos y osteoclastos. Se reconoce la existencia de varios tipos de callos blandos:
 - **Callo medular:** la proliferación vascular y fibroblástica en la cavidad medular es considerable cuando la fractura pasa por un hueso esponjoso. Los fibroblastos depositan reticulina y posteriormente fibras colágenas a cierta distancia de la fractura. A continuación, grupos de células elongadas fibroblásticas acompañadas de brotes sólidos vasoformativos y capilares abiertos, avanzan hacia el foco.

Unas dos semanas después de la fractura, la mayor parte de la médula lesionada es invadida por tejido fibrocelular vascular procedente de ambos fragmentos de la misma. La osteogénesis

medular sigue a los vasos proliferantes hacia la línea de fractura y es esencial para la consolidación de las fracturas en el hueso esponjoso. En los huesos tubulares pequeños, la osteogénesis en la cavidad medular es también notable, al igual que en los huesos mayores.

Va asociada a ensanchamiento local del canal medular por reabsorción osteoclástica de las partes internas de la cortical, necróticas o viables, cerca de la fractura.

- **Callo perióstico:** la proliferación de las células empieza a cierta distancia de la zona de fractura, extendiéndose frecuentemente sobre un área relativamente amplia de cortical viable. En el décimo día postfractura se ha formado un collarín de tejido muy celular en el que se incluyen muchas células osteogénicas.

Estas últimas proceden de la parte interna del periostio, la capa de recambio. La proliferación perióstica tiene lugar en ambos lados del foco de fractura, salvo en la cortical muy lesionada o necrótica. Por lo tanto, la zona central inmediatamente adyacente a la fractura permanece libre de callo hasta que complementa los puentes de tejido de un extremo óseo al otro.

Los osteoblastos comienzan a sintetizar tejido osteoide, constituido por haces colágenos desordenados (al azar) y osteocitos, formando el callo primario. El tejido osteoide del callo primario se va mineralizando progresivamente y llega hacerse visible radiológicamente aproximadamente hacia la tercera semana, pasado a denominarse callo de anclaje. Los callos de anclaje de ambos extremos terminan uniéndose formando el callo puente, externo o periférico, principal estabilizador del foco de fractura.

Simultáneamente se ha formado el callo endóstico que junto con el callo puente forma el callo de unión.

3. Fase de callo duro o de unión. Formado de hueso y de cartílago nuevos alrededor del foco de fractura, que darán lugar a la unión provisional.

El callo de unión se va a mineralizar desde la periferia. Comienza a ser visible radiográficamente a los 30 días de producirse la fractura, completándose su visualización radiográfica entre las 12 y 16 semanas. Al menos en el callo precoz, el cartílago formado es una variedad de cartílago hialino. La cantidad de cartílago del callo es muy variable.

Cuanto más callo perióstico se produzca más cantidad de cartílago encontraremos y viceversa. La estabilidad de la fractura es sin duda el factor más importante, pues el movimiento favorece la condrogénesis y la formación de callo.

El segundo estadio o periodo de remodelación, se caracteriza por:

1. Unión de la solución de continuidad de la fractura (unión verdadera).
2. Remodelación del callo y reconstrucción de la estructura ósea original (modelado).

El conocimiento y comprensión de los principios y mecanismos que rigen la remodelación ósea en respuesta a los estímulos mecánicos, ha sido estudiado por diversos autores.

Demostraron que en el hueso estaban presentes señales eléctricas o potenciales de acción generados por el esfuerzo, y potenciales bioeléctricos del hueso que transformarían el estímulo mecánico en respuesta biológica remodeladora. El área de un hueso sometido a fuerzas de compresión se vuelve electronegativa y estos potenciales

inducirían el crecimiento y reparación. El área sometida a fuerzas de tracción se vuelve electropositiva, lo cual indicaría la reabsorción ósea.

2.8.2. Reparación y unión primaria

Es aquélla que se produce con poco o ningún tejido de granulación, tanto en el hueso esponjoso como en el trabecular. Histológicamente se observa una ausencia de interposición de tejidos transicionales, de reabsorción de los extremos óseos y de formación de callo.

En la cavidad medular del tejido esponjoso se observa una línea de hueso trabecular neoformado, depositado en los puntos de contacto de las trabéculas opuestas, con poca proliferación de tejido fibroso. En el hueso cortical se produce un ensanchamiento osteoclástico de los conductos haversianos a ambos lados de la línea de fractura, asociados a una tunelización ósea interna que se dirige hacia la línea de fractura y la atraviesa. Más tarde, los osteoblastos de revestimiento de estos túneles depositan hueso neoformado en su interior (regeneración osteónica).

La reparación ósea primaria tiene gran atractivo académico, pero no ocurre antes que la secundaria y está por determinar su importancia quirúrgica. No se debe dar por sentado que es una forma de unión clínicamente mejor que la reparación secundaria con callo.⁽¹⁵⁾

3. TRATAMIENTO

El objetivo primordial del tratamiento de las fracturas mandibulares es permitir o restablecer una buena función del sistema estomatognático; así como, tratar de mantener la estética facial. Esto se puede lograr mediante dos maneras, técnica cerrada, conservadora y una técnica abierta. Cada una de estas técnicas cuenta con sus ventajas y desventajas; así como,

indicaciones y contraindicaciones para lo cual en este capítulo se procederá a revisar cada una de ellas.

3.1. Reducción cerrada

3.1.1. Tratamiento conservador

El tratamiento conservador de las fracturas mandibulares implica la reducción de la fractura sin procedimientos invasivos. Con el tiempo ha llegado en la práctica, a ser sinónimo de fijación intermaxilar mediante férulas, alambres y más recientemente, elásticos anclados sobre tornillos con cabeza retentiva para los mismos.

La reducción cerrada se basa en la premisa clásica de haber resultado ser el “método más simple y sencillo para reducir y fijar las fracturas de mandíbula”, al cual Peterson y colaboradores añaden, que cumplen con el objetivo de “utilizar el método más sencillo que proporcione un resultado óptimo”.

Por las ventajas que se supone, la reducción cerrada estaría ligada al hecho de que la fijación intermaxilar es fácil de usar, es barata y es un procedimiento rápido, lo cual disminuye el costo y un menor tiempo anestésico. La reducción cerrada es biológicamente conservadora y no añade riesgo a la lesión inicial. Finalmente, pequeñas discrepancias en la oclusión se pueden resolver por sí solas o añadiendo gomas elásticas.

Las desventajas que no han permitido a este sistema popularizarse residen principalmente en la dificultad para la alimentación y la incomodidad del paciente. La pérdida de peso es un hecho constatado en el bloqueo intermaxilar prolongado. La higiene oral completa es imposible.

Se han demostrado cambios en la articulación temporomandibular y en el sistema masticatorio, tras un periodo prolongado de fijación intermaxilar (trismus prolongados, atrofia, denervación, alteración de fibras musculares,

miofibrosis, degeneración del cartílago articular e incluso pérdida de la fuerza de mordida).

En los pacientes con enfermedades neurológicas de base (epilepsia) o con sociopatías y/o drogodependencias, constituyen otro grupo de pacientes en los que la práctica de una fijación intermaxilar prolongada no resulta electiva por su elevado índice de complicaciones y potenciales fracasos.

Finalmente, hay que nombrar el riesgo al que se exponen los cirujanos que manipulan alambres en pacientes traumatizados con enfermedades como SIDA y hepatitis B o C. Esta ha sido una de las razones que conducen al desarrollo de técnicas con menos riesgo de punción, como los bloqueos esqueléticos internos con suspensiones esqueléticas o tornillos intraorales.⁽¹⁵⁾

3.1.1.1. Indicaciones de tratamiento conservador

Las indicaciones del tratamiento conservador como terapia única en la traumatología dependen de las preferencias del cirujano y excepcionalmente, de las del paciente. Su indicación fundamental se encuentra en las fracturas de cóndilo, en las fracturas que no involucren la oclusión, como las de la apófisis coronoides y en las fracturas mandibulares de grado poco severo que acontecen en la edad pediátrica. Se utiliza además con frecuencia como tratamiento complementario de las técnicas de fijación interna.

Indicaciones absolutas

- Desplazamiento del fragmento con molestias clínicas
- Fracturas-luxación externa.
- Fractura con cuerpo extraño
- Fractura abierta

- Imposibilidad de conseguir-apertura adecuada y estable por interposición mecánica de algún fragmento
- Pacientes en los que está contraindicada la fijación intermaxilar, como es el caso de pacientes no colaboradores (psiquiátricos, disminuidos psíquicos, etc.)

Indicaciones relativas

- Tratamientos de fracturas diferidas debido a la coexistencia de otros traumatismos (craneal, torácico, abdominales, etc)
- Mandíbulas edéntula posterior con colapso posterior de mordida donde las férulas o prótesis causan molestias y la fisioterapia es dificultosa.
- Fractura bilateral en pacientes con problemas gnatólogicos o periodontales donde la oclusión es dudosa o inestable.
- Fractura bicondílea junto a fractura de tercio medio con impactación donde es necesario alguna referencia estable para restablecer y mantener la dimensión vertical, la proyección anteroposterior y lateral.
- Fractura bicondílea con fractura de sínfisis conminuta.⁽¹⁵⁾

3.1.2. Reducción cerrada

La reducción cerrada es el método más simple para lograr una función óptima, para las fracturas mandibulares.

Según Bernstein “se puede decir que la gran mayoría de las fracturas de la mandíbula pueden ser tratadas con el método de reducción cerrada”.

Es importante darse cuenta que la mayoría de las fracturas pueden ser controladas con éxito por los medios conservadores (reducción cerrada)” este concepto se vuelve de suma importancia por la economía del paciente,

los gastos que implican la reducción abierta hospital, material de quirófano y gastos de personal y considerando el uso de anestesia general.

Hay que tener en cuenta que pacientes con fracturas mandibulares, tienen un buen resultado con la técnica cerrada; anestesia local y sedación consciente. Por lo tanto podremos decir que la reducción cerrada se realiza en todos los casos donde la reducción abierta no es indicada o contraindicada; y hay que hacer mención de estos casos.

- **Fracturas conminutas**, tienen un mejor manejo con técnicas cerradas, que con reducción abierta por que ponen en peligro el suministro de sangre a los fragmentos óseos y dan una mayor probabilidad de infección. También en esta categoría se incluye las heridas por arma de fuego que son particularmente propensas a la infección.
- Las personas con **mandíbula edéntula** representan una difícil situación clínica. Por un lado el potencial osteogénico está limitado por una disminución de células osteoprogenitoras y morfológicamente por la presencia mayoritaria de hueso cortical, la mayoría de del suministro de sangre procede del periostio, por lo que la reducción abierta interrumpe el suministro sanguíneo, por otro lado una reducción estable, no móvil y la fijación de estas fracturas son difíciles con la técnica cerrada, la técnica de reducción abierta con disección limitada del tejido blando y la fijación rígida puede ser la indicada.
- Situaciones donde hay **falta de tejido**, que cubra la zona de la fractura, hay que trasladar tejido que cubra el defecto. La presencia de placas, tornillos, alambres en esta zona puede aumentar la probabilidad de infección.
- Las **fracturas en los niños**, son difíciles de manejar con una técnica abierta, por la posible afectación en brotes, dientes parcialmente erupcionados.

La reducción cerrada de fracturas de la mandíbula se puede lograr con una fijación indirecta, fijación intermaxilar o solo a la mandíbula.

El reporte de la reducción cerrada en los últimos 50 años ha tenido excelentes resultados, algunas conclusiones obtenidas son: no existen complicaciones del crecimiento y la anquilosis es muy rara. La reducción abierta con fijación interna ésta llena de complicaciones, lo cual lleva a la reducción cerrada como primera elección ⁽¹⁵⁾.

3.1.2.1. Fracturas en la edad pediátrica

El problema de las fracturas en esta edad reside en el hecho de que, tanto por los factores ligados al crecimiento intrínseco y activo/pasivo del cóndilo de la mandíbula, como a que la dentición primaria es difícil de fijar con alambres, el protocolo terapéutico de las fracturas de cóndilo en niños requiere la contemplación de unas connotaciones especiales.

Como criterio general, en las fracturas de cóndilo de los niños deberíamos tener la precaución de evitar el bloqueo intermaxilar convencional prolongado, sobre todo cuando existe fractura intracapsular, por que existe un gran riesgo de anquilosis en estos casos. Por ello, en fracturas condíleas sin luxación y sin mordida abierta, será necesaria la inmovilización, pero en un periodo no superior a 10 días.

Por el contrario, las técnicas de bloqueo intermaxilar están especialmente indicadas en todo tipo de fractura mandibular pediátrica en la que no esté afectada la oclusión. Esto ocurre entre el 70-90% de las fracturas mandibulares pediátricas según distintos autores. En cualquier caso, el tipo de tratamiento que realizaremos dependerá de la fase de dentición en la que está el niño. ⁽¹⁵⁾

3.2. Reducción abierta o quirúrgica

En los últimos años la reducción abierta, se ha vuelto la opción más accesible para el tratamiento de fracturas, con el desarrollo y mejoras en los sistemas de fijación, así como los beneficios que con ellos trae.

Según Ellis (1993) el concepto de reducción abierta y fijación interna puede definirse como cualquier forma de fijación aplicada directamente en los huesos, siendo lo suficientemente fuerte para permitir el uso activo de las estructuras esqueléticas durante la fase de cicatrización ósea ⁽²³⁾

La técnica de fijación rígida se apoya en principios biomecánicas que la propia AO/ASIF ha desarrollado en sus centros de referencia e investigación.

Históricamente, para tratar las fracturas de mandíbulas con técnicas de fijación rígida, se han utilizado diferentes y evolutivos sistemas de placas muy sólidas ancladas con tornillos que ejercían no solo fijación, sino también compresión de los focos fracturarios entre sí, utilizando como “línea de colisión” el propio trazo de fractura. Esta compresión podía seguir un vector o trayectoria perpendicular u oblicua hacia la citada línea de colisión en función de que el anclaje de los tornillos a la placa fuera no excéntrico (DCP «Dinamic Compression Plate» y EDCP «Excentric Dinamic Compression Plate» en sus siglas en ingles).

En el caso de compresión excéntrica, los tornillos más cercanos al trazo de fractura se consiguen aplicar en forma excéntrica por medio de una guía especial para el taladro que permite la ubicación del tornillo a 0,8 mm de la vertiente más delgada del propio agujero. Esta ubicación excéntrica permite que la cabeza esférica tome contacto con la pared inclinada del agujero y suministre fuerza en dirección del recorrido del tornillo, para asegurar mayor compresión interfragmentaria. Los tornillos restantes deben colocarse en posición neutra para evitar restar fuerzas de compresión.

Otro sistema diseñado originalmente por AO/ASIF para asegurar una fijación rígida en las fracturas mandibulares fue denominado sistema “LAG” (deslizante) de tornillos de compresión mediante el método de “contra-fuerte” que ancla la rosca del tornillo en la cortical distal del foco fracturario (tomando como referencia la cabeza del tornillo) mientras atraviesa pasivamente la primera, funcionando como un plano inclinado.

Para los casos más severos de fracturas complejas y conminutadas, se ofertaron unas placas neutras de extraordinaria solidez utilizadas también en cirugía reconstructiva oncológica, pero con severos inconvenientes para su utilización en la patología traumática al tratarse de placas con elevado perfil y tornillos excesivamente volumétricos de 2,7 mm de diámetro axial. A ello hay que unir que requerían una adaptación específica y complicada, particularizada para cada caso.

Pero este tipo de placas fueron el germen de otras más evolucionadas, rígidas y maleables al mismo tiempo, de bajo perfil, con tornillos sucesivamente más pequeños de 2,4 y 2,0 mm de diámetro y con características morfológicas más ajustadas a las connotaciones clínicas y anatómicas de la mandíbula.

Al tiempo que resultan compatibles con sistemas de anclaje más sofisticados y actuales requeridos en la ya citada cirugía reconstructiva de origen oncológico (sistema UNILOCK).

Genéricamente y desde su propio origen, el objetivo de este sistema ha consistido en la búsqueda por establecer una estabilidad absoluta tras la reducción anatómica de los fragmentos fracturados con restauraciones *ad integrum* de las relaciones oclusales y funcionales.

Para ello es imprescindible *llevar a máxima intercuspidación la oclusión del paciente antes de exponer la fractura y aplicar la fijación interna*. Esto se puede lograr con diferentes mecanismos y dispositivos (férulas

convencionales, ligaduras de alambres, etc.) cuya elección dependerá de la ubicación de la fractura.

La ligadura de Ernst es una ligadura alámbrica muy efectiva en forma de ocho semiajustable. Para conseguir una oclusión estable que permita realizar la fijación rígida, se requiere por lo menos cuatro ligaduras, una en cada grupo premolar, anudando los extremos de los alambres de cada ligadura, con lo que ajustan entre sí en la posición deseada el maxilar superior y la mandíbula.

Las placas de osteosíntesis del sistema AO/ASIF se suelen aplicar mediante abordajes extraorales, especialmente en las fracturas localizadas posteriores al arco dentario.

Por ser un sistema muy seguro científicamente consolidado, la fijación rígida de las fracturas mandibulares esta específicamente indicada en las situaciones clínicas especialmente comprometidas de la traumatología mandibular como las que a continuación se dan:

- Fracturas desplazadas-inestables
- Fracturas conminutas
- Fracturas abiertas
- Fracturas infectadas-osteomielitis
- Fracturas edémulos-mandíbula atrófica
- Fracturas mandibulares en combinación con otras fracturas mediofaciales
- Fracturas mandibulares múltiples que afecten al cóndilo
- Politraumatizados en los que las fracturas afecten al cóndilo
- Politraumatizados en los que las fracturas faciales deban ser operadas conjuntamente con otras fracturas
- Fracturas en pacientes no colaboradores⁽¹⁵⁾

Dentro del tratamiento abierto tenemos múltiples técnicas y abordajes quirúrgicos para el acceso a los sitios o focos de fractura, dentro de los más utilizados para el tratamiento de las fracturas parasinfisarias está, el abordaje vestibular mandibular intraoral. Ya que no compromete estructuras anatómicas y tiene resultados estéticos aunque sabemos que en el caso de trauma facial lo primordial es la función pero con este abordaje podemos mantener función y estética.

3.3. Acceso quirúrgico.

3.3.1. Acceso vestibular mandibular

Esta incisión es de gran utilidad para una gama muy amplia de procedimientos que permite el acceso relativamente seguro a toda la superficie facial del esqueleto mandibular. Una ventaja de esta incisión es la posibilidad de acceder constantemente a la oclusión durante la cirugía.

Pero el mayor beneficio para el paciente es la cicatriz oculta (intraoral), aunque el acceso es limitado en ciertas regiones como, el borde inferior de la mandíbula en el ángulo y en partes de la rama. Las complicaciones son reducidas, como un daño al nervio mentoniano y mal posición de los labios, los cuales se reducen al mínimo con la técnica apropiada.⁽¹⁸⁾

3.3.1.1. Anatomía quirúrgica

La única estructura neurovascular de importancia es el nervio mentoniano; la vena y arteria son de poca importancia desde el punto de vista quirúrgico.

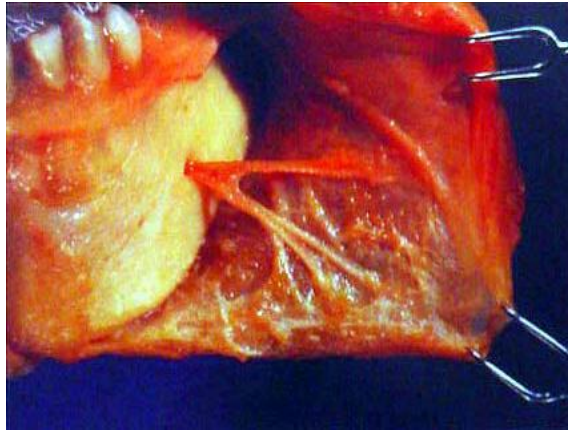


Figura 34. Disección del nervio mentoniano.

Fuente: Edward Ellis III. *Surgical Approaches to the Facial Skeleton*. 2 ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.

El nervio mentoniano es rama terminal del nervio mandibular y proporciona inervación sensitiva de la piel y la mucosa del labio inferior, la piel en la región de la barbilla y en la encía vestibular de los dientes anteriores. El agujero mentoniano se ubica por lo general por debajo o ligeramente por delante del segundo premolar.

El nervio mentoniano se divide bajo el musculo depresor del ángulo de la boca en tres ramos, uno que desciende a la piel de la barbilla y los otros dos suben a la piel y membrana mucosa del labio inferior y la encía.

Los vasos faciales arteria y vena generalmente no se encuentran en el abordaje vestibular mandibular. La única estructura que los separa del hueso es el periostio.

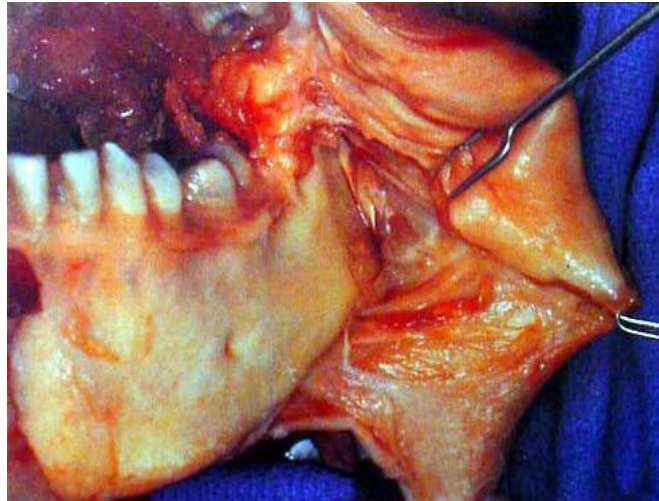


Figura 35. Diseción del cuerpo de la mandíbula, muestra la relación de los vasos faciales, el único tejido entre ellos es el periostio.

Fuente: Edward Ellis III. *Surgical Approaches to the Facial Skeleton*. 2 Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.

El único músculo de la expresión facial que es importante desde el punto de vista quirúrgico, cuando se utiliza el abordaje vestibular inferior, es el músculo mentoniano. Todos los otros músculos de la expresión facial se eliminan de la mandíbula mediante disección subperióstica y se vuelven a unir con facilidad con el cierre de los tejidos blandos. El músculo mentoniano, como ascensor del labio inferior y la barbilla, si no está bien reposicionado durante el cierre, la barbilla va a "caer" y el labio inferior tendrá una apariencia sin vida, con flacidez y exposición de los dientes más bajos. ⁽¹⁸⁾

3.3.2. Técnica

La técnica descrita a continuación se utiliza para exponer toda la superficie de la mandíbula. La longitud de la incisión y la extensión de la disección subperióstica, dependen de la zona de interés y el alcance de la intervención quirúrgica.

3.3.2.1. La inyección de vasoconstrictor

La mucosa oral, submucosa y musculatura facial son exuberantes en vascularización. Una Inyección submucosa de un vasoconstrictor puede reducir drásticamente la cantidad de la hemorragia durante la incisión y la disección.

3.3.2.2. Incisión

Se realiza en la región anterior, de canino a canino, el labio inferior está evertido y un bisturí o electrocauterio se utiliza para hacer una incisión en la mucosa. La incisión es curvilínea, que se extiende hacia delante en el labio, dejando 10 a 15 mm de la mucosa unido a la encía.

Una vez que atraviesa la mucosa, el músculo mentoniano subyacente es claramente visible. Las fibras musculares inciden en un sentido oblicuo a la mandíbula. Cuando se topa con hueso, una amplia cantidad de músculo mentoniano debe permanecer en su origen para la realización de suturas profundas en el cierre.

En la parte del cuerpo y la posterior de la mandíbula, la incisión se coloca 3mm a 5 mm inferior a la unión mucogingival. Dejar suelto en la mucosa de los alvéolos facilita el cierre.



Figura 36. Se muestra la trayectoria de la incisión.

Fuente: Propia

Cualquier incisión colocada más inferior en la región canina / premolar puede cortar las ramas del nervio mental. El bisturí debe ser perpendicular al hueso; la incisión es por encima del agujero mentoniano para evitar que se dañe este nervio. La posterior extensión de la incisión se hace en la línea oblicua externa, atravesando la mucosa, submucosa, músculo buccinador, fascia bucofaríngea, y el periostio.



Figura 37. La incisión a través de la mucosa oral en la región anterior es en el labio, dejando al descubierto las fibras musculares subyacentes.

Fuente: Edward Ellis III. *Surgical Approaches to the Facial Skeleton*. 2 Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.

La incisión es generalmente no más superior, entonces el plano oclusal de los dientes de la mandíbula para ayudar a prevenir la hernia de la almohadilla de grasa de la boca en el campo quirúrgico, una molestia durante la cirugía.

La porción bucal de la almohadilla de grasa bucal generalmente no es más inferior que el nivel del plano oclusal. La colocación de la incisión en este nivel también puede salvar la ruptura de la arteria y el nervio vestibular, aunque los daños es más una molestia que un problema clínico. Si la arteria bucal se corta, se controla fácilmente mediante coagulación.

En la mandíbula desdentada, la incisión se hace a lo largo de la cresta alveolar. Esta ubicación facilita el cierre y minimiza el riesgo para el nervio mentoniano.

La atrofia alveolar trae el paquete neurovascular inferior alveolar y el agujero mentoniano a la superficie superior del hueso. En estos casos, la incisión crestral detrás y por delante del foramen mental, que se localiza fácilmente por palpación, se une después de la disección subperióstica para identificar la localización exacta del nervio mentoniano. Posteriormente, la incisión deja

la cresta en la región del segundo molar y se extiende lateralmente para evitar al nervio lingual, que puede estar directamente sobre la zona del tercer molar. La colocación de la incisión en la rama ascendente ayuda a evitar el nervio lingual.⁽¹⁸⁾

3.3.2.3. La disección subperióstica de la mandíbula

El músculo mentoniano es despojado de la mandíbula en un plano subperióstico. La retracción de los tejidos labiales se ve facilitada por desgarrar el borde inferior de la sínfisis.

La disección subperióstica del cuerpo mandibular es relativamente simple en comparación con la de la sínfisis porque hay menos fibras de Sharpey en el hueso. La disección controlada y la reflexión del haz neurovascular mentoniano facilita la retracción de los tejidos blandos lejos de la mandíbula.

El periostio es totalmente libre circunferencialmente alrededor del agujero mentoniano y el nervio. Retracción de los tejidos de la cara lateral suavemente tensa el nervio mentoniano. Con el uso de un bisturí, el cirujano incide el periostio estirado en sentido longitudinal, paralelo a las fibras nerviosas en dos o tres lugares.

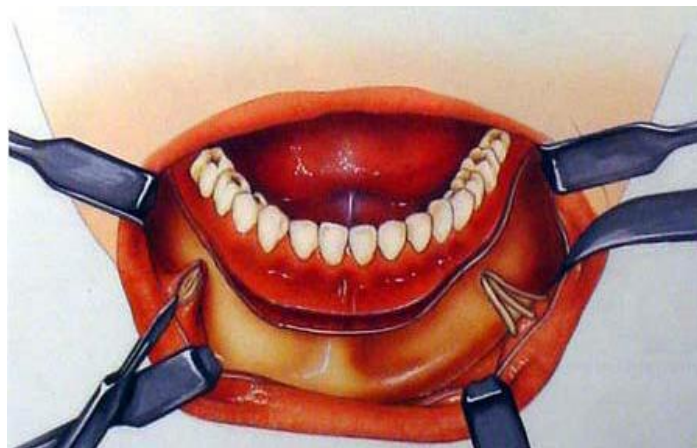


Figura 38. Disección de los nervios mentonianos.

Fuente: Fuente: Edward Ellis III. Surgical Approaches to the Facial Skeleton. 2 Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.

El extremo puntiagudo de un elevador de periostio libera el periostio lejos del agujero mentoniano y el nervio. Todos los tejidos adjuntos restantes se disecan con tijeras afiladas. Esta extracción permite la movilización de las ramas del nervio mentoniano, facilitando la retracción facial y aumentando la exposición de la mandíbula.

La disección procede posteriormente a lo largo de la superficie lateral del cuerpo mandibular / rama. El cirujano debe permanecer dentro de la dotación del periostio para evitar lacerar los vasos faciales, que son sólo superficiales al periostio.

La disección subperióstica debe llegar hasta el borde anterior de las tiras de la rama ascendente del músculo buccinador, lo que permite que el músculo se retraiga hacia arriba, reduciendo al mínimo la posibilidad de una hernia de la almohadilla de grasa de la boca.

Las fibras del músculo temporal pueden ser fácilmente despojados mediante la inserción de la punta de un elevador de periostio entre las fibras y el hueso.⁽¹⁸⁾

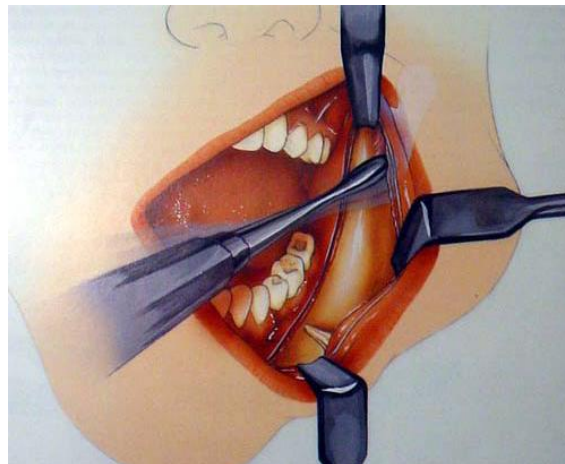


Figura 39. Disección de la rama.

Fuente: Edward Ellis III. Surgical Approaches to the Facial Skeleton. 2
Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.

3.3.2.4. Cierre

El cierre es adecuado en una capa, excepto en la región anterior. El cierre puede comenzar en las áreas posteriores con sutura reabsorbible. El paso de la aguja debe tomar la mucosa y submucosa, con el borde de corte de los músculos faciales y el periostio, si es posible.

El cierre de la mucosa simple es inadecuado, ya que permite la retracción de los músculos faciales, que se curan en una posición anormalmente baja a lo largo de la mandíbula. Cierre continúa por delante de la zona del diente canino. En este punto, la sutura se ata.

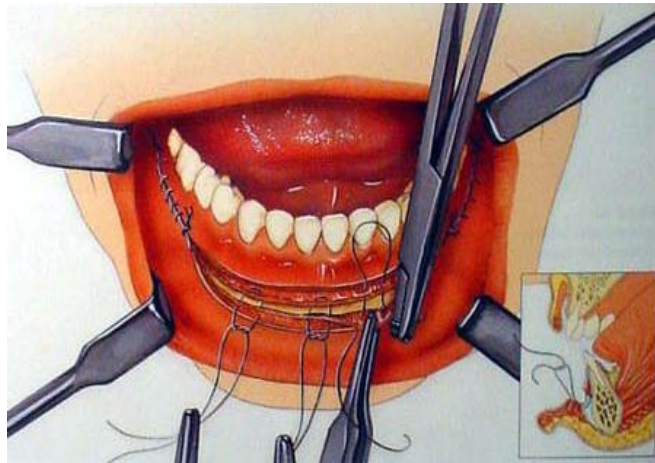


Figura 40. El cierre posterior se realiza en una capa, en la región anterior es por capas, musculo y luego cierre de mucosa.

Fuente: Edward Ellis III. *Surgical Approaches to the Facial Skeleton*. 2 Ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.

Es imprescindible que el músculo mentoniano este firmemente unido a su origen para prevenir la caída del labio y la barbilla. Un mínimo de tres suturas reabsorbibles profundas se colocan en el músculo mentoniano a los bordes para reapproximar el corte.

La mucosa de canino a canino se cierra con una sutura continua reabsorbible. Un apósito de suspensión, tal como una cinta elástica, es útil

en los días posteriores para evitar hematoma y mantener la posición de los músculos reposicionados faciales.⁽¹⁸⁾

3.4. Fijación rígida, fijación no rígida

La fijación interna implica la colocación de cable, tornillos, placas, varillas, clavos, que son colocados directamente en el hueso, para estabilizar la fractura. La fijación interna puede ser rígida o no rígida en función de la naturaleza de la fractura, tipo, fuerza, tamaño y ubicación.

El término fijación rígida interna tiene muchas definiciones: *Cualquier forma de fijación ósea en la que las fuerzas biomecánicas son contrarrestadas o utilizadas ventajosamente para estabilizar los fragmentos de la fractura, y que la carga en el hueso sea a distancia como para permitir movimiento activo.* Esta definición aunque confusa mantiene la esencia, de la técnica que se aplica hoy en día. Otra definición más básica puede ser: *Cualquier forma de fijación que se aplica directamente al hueso, que sea lo suficientemente fuerte como para impedir nuevos trazos de fractura con la colocación de la fijación y el movimiento activo.*

La mayoría de las diferencias en la técnica está en la aplicación de la fijación. Inherente a esto el primer paso es alinear los fragmentos (reducción abierta), procedimiento quirúrgico necesario en este caso. Son ejemplos de la fijación rígida, el uso de tornillos, placas a través del trazo de fractura, reconstrucción con placas, el huso de una placa de compresión grande.

Con la aplicación correcta podremos impedir, el movimiento de los fragmentos en la cicatrización y la peculiaridad de que no se forme un callo en el proceso si no solo una remodelación.

El hueso nuevo se establece por el osteoblasto, que forman osteonas que cruzan la brecha y difunden puntos microscópicos de unión ósea en la

fractura. Una fase de remodelación continua, convirtiendo la zona de fractura en una zona morfológicamente normal de tejido óseo. ⁽¹⁹⁾

Este tipo de curación se denomina primaria o directa; y requiere absoluta inmovilización entre los fragmentos óseos, es decir fijación rígida.

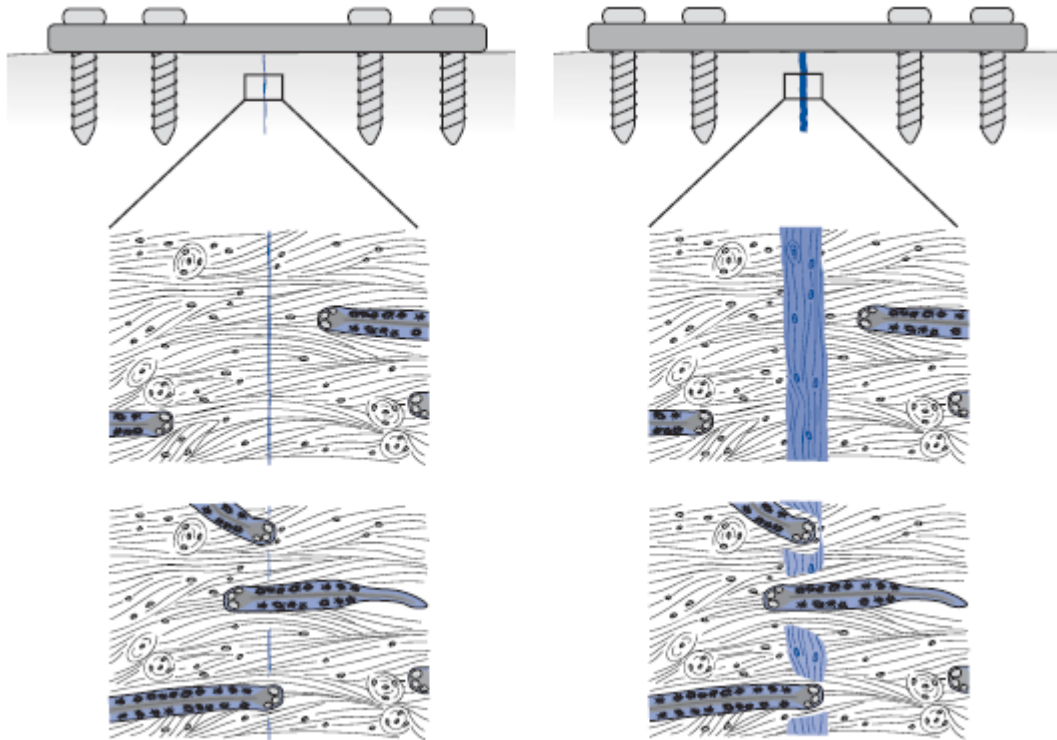


Figura 41. Tipos de cicatrización ósea izquierda de primera intención, derecha de segunda intención se observa una brecha.

Fuente: Peterson's. **Principles of Oral and Maxillofacial Surgery**. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

La fijación interna no rígida es *cualquier forma de fijación al hueso que no sea lo suficientemente fuerte para impedir que los trazos de fractura estén inmóviles, y se usa activamente la estructura del esqueleto.*

La diferencia básica entre fijación rígida y no rígida se da por la movilidad de los trazos de fractura. Cuando hay movilidad del esqueleto la fijación interna será no rígida, un ejemplo de fijación no rígida es el uso de alambre, que solo

proporciona estabilidad pero no tiene la capacidad de neutralizar las fuerzas de torsión, cizallamiento y se tendrá que llevar a una fijación maxilomandibular.

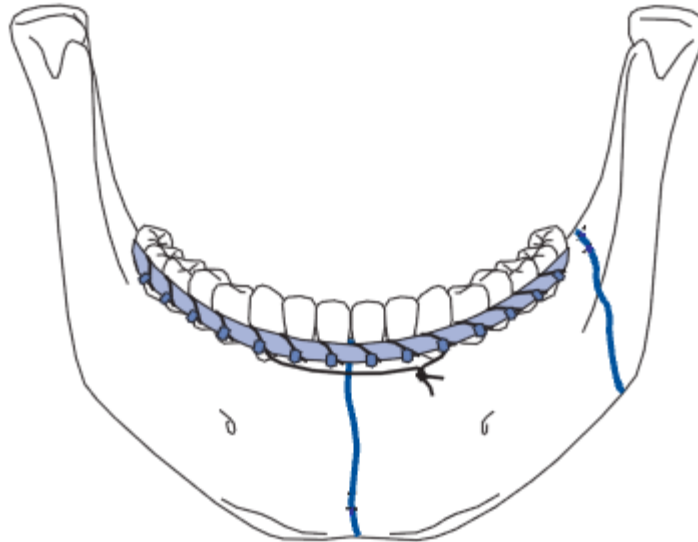


Figura 42. Fijación con alambre y arco.

Fuente Peterson's. ***Principles of Oral and Maxillofacial Surgery***. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

Algunas formas de fijación no rígida permiten el movimiento del esqueleto, pero no el movimiento de los fragmentos, estos han sido llamados **fijación funcional estable**, indicando que no es adecuada la estabilidad para permitir la función y no hay una estabilidad adecuada para la unión ósea directa. La fijación funcional estable varía mucho de la región del esqueleto facial y de un paciente a otro.

Ejemplos de fijación funcional estable, es el uso de miniplacas, como en el tratamiento de fracturas del ángulo de la mandíbula a pesar de que hay un movimiento de los fragmentos. Los resultados clínicos son excelentes, lo que indica que la movilidad absoluta de los fragmentos no es necesaria.

A finales de 1950 la OA promulgo 4 principios biomecánicos:

1. Reducción anatómica
2. Técnica no traumática, preservación de tejidos y vitalidad ósea
3. Una fijación rígida interna, mecánicamente estable con el esqueleto
4. Prevención de daños en los tejidos blandos, y fracturas indeseables, permitir el movimiento libre y sin dolor con el esqueleto

Pero en 1994 modificaron el punto numero tres por fijación funcionalmente estable que clínicamente es muy eficaz. El hueso que sana bajo la condición de movilidad entre los fragmentos, se denomina indirecta o secundaria.

La formación de un callo se puede considerar como la fijación interna natural; proporcionando estabilidad a los fragmentos. La aparición de un callo radiográfico indica, que hay movilidad entre los fragmentos, pero la presencia del callo ayuda a la inmovilización de estos fragmentos para continuar con la osificación. ⁽²²⁾

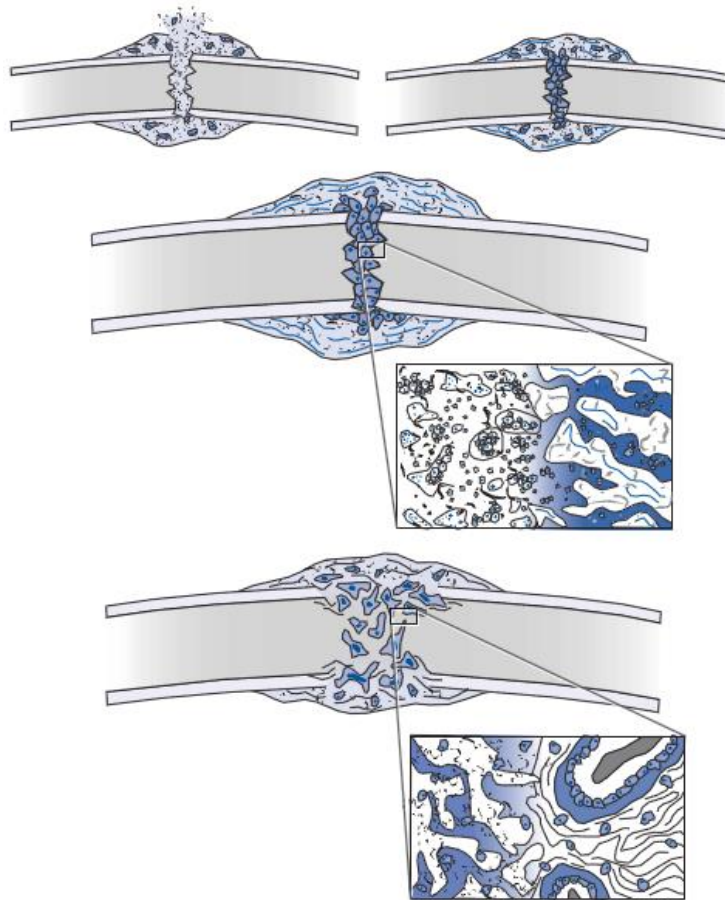


Figura. 43 Fases de formación de un callo óseo.

Fuente : Peterson´s. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

3.4.1. Selección de los sistemas de fijación

El mejor método de fijación en una fractura, podría ser de fijación rígida, que uno no rígido. Sin embargo es evidente a partir de la literatura y los resultados clínicos en fracturas mandibulares que la estabilidad solo es una variable en la determinación del éxito. La estabilidad de la fracturas sólo es un factor en la ecuación del tratamiento, hay muchos otros, como un suministro de sangre.

3.4.1.1. Soporte de carga y fijación de carga compartida

La fijación de carga es un dispositivo que tiene la resistencia y rigidez para soportar la carga entera que aplica la mandíbula durante las actividades funcionales, como la fractura conminuta, o donde se ha perdido una porción de mandíbula (fracturas con defecto). En tales casos el sistema de fijación debe cerrar la zona, para tener un contacto íntimo en los trazos y transmita toda la fuerza generada por la actividad masticatoria, por lo tanto, funcionará como un puente, así también, podremos llamarle **fijación de puente**.

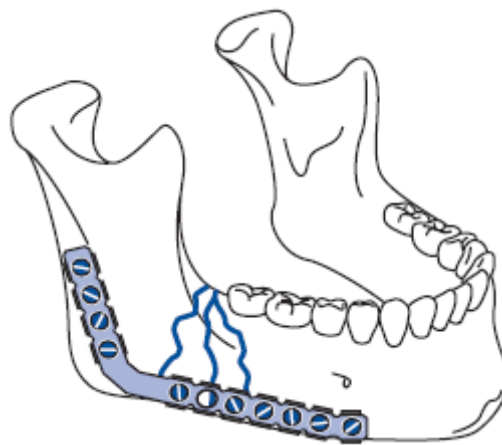


Figura 44 Fijación de carga compartida.

Fuente Peterson's. **Principles of Oral and Maxillofacial Surgery**. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

Por lo tanto son placas relativamente grandes, gruesas y rígidas; donde se usan mayormente tornillos de 2,0 mm. de diámetro (más comúnmente 2,3 mm., 2,4 mm. o 2,7 mm.). Se asegura con un mínimo de tres tornillos, donde estos proporcionan estabilidad temporal a los fragmentos de hueso.

Las placas no son aparatos protésicos y fracasan con el tiempo (varios meses o años más tarde) debido a la fractura de la placa o aflojamiento de los tornillos, pero proporcionan estabilidad a los fragmentos hasta que consoliden.

Los estudios en laboratorio y computadora han demostrado que dos placas empleadas al hueso en una fractura son más estables que una. De hecho estudios en fracturas de ángulo de la mandíbula demostraron que dos placas en ese lugar son desfavorables. Como se menciona la estabilidad de la fracturas sólo es un factor en la ecuación del tratamiento, hay muchos otros, como un suministro de sangre.⁽²⁰⁾

Las fuerzas dinámicas regionales

Las diferentes regiones de la mandíbula están sometidas a diferentes magnitudes y direcciones de fuerzas. El sector anterior está sometido a cizallamiento y torsión durante las fuerzas de función.

La aplicación de dispositivos en esta zona debe tomar en cuenta estos factores. Esta es la razón por la que la mayoría de cirujanos recomienda dos puntos de fijación en la sínfisis, dos placas, dos tornillos de rosca.

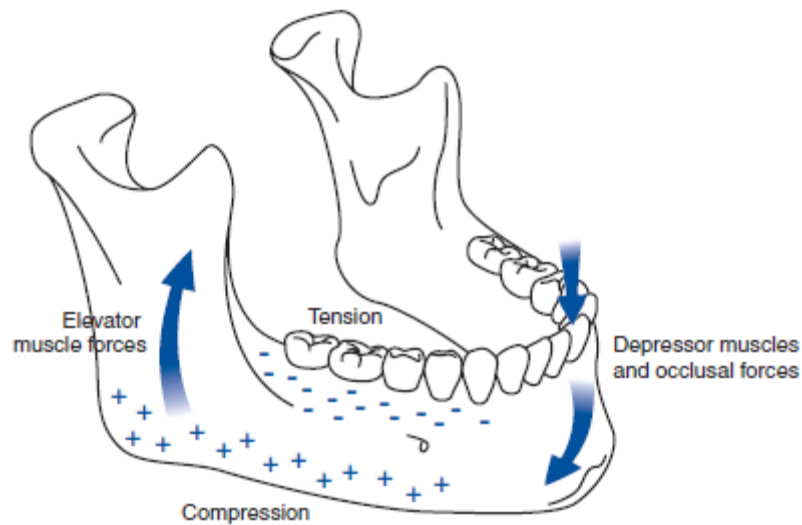


Figura 45. Distribución de las fuerzas.

Fuente Peterson's. **Principles of Oral and Maxillofacial Surgery**. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

No hay duda de que la adición de un segundo punto de fijación proporciona una mayor estabilidad a la fractura. Sin embargo para tomar ventaja mecánica de más de un punto de fijación, la fijación de los dispositivos debe colocarse lo más lejos entre sí como sea posible. También requiere que haya suficiente altura del hueso de manera que los dispositivos de fijación puedan ser colocados lejos uno del otro.

En la mayoría de las fracturas del cuerpo de la mandíbula dentada y de la sínfisis, hay altura suficiente, para llevar a cabo un reparto de la carga, dependerá mucho de la anatomía local para poner una o dos placas, todo depende de la posición de las raíces de los dientes y del dentario inferior. Se podría optar por una placa a lo largo del borde inferior y no arriesgarse a una lesión a las raíces de los dientes inferiores cuando se coloca la segunda placa.

Existen placas de compresión y no compresión en el mercado. Las placas de compresión tienen la capacidad para comprimir los márgenes óseos fracturados, ayudando a acercar e impartir una estabilidad adicional al aumentar el enclavamiento por fricción entre ellos.⁽²¹⁾

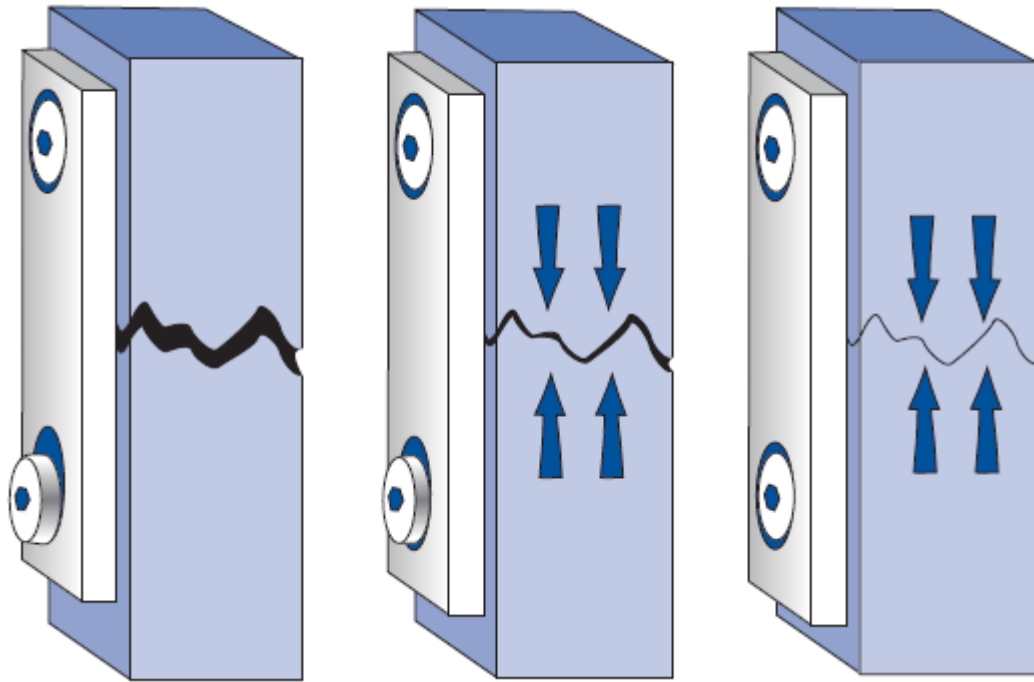


Figura 46. Las placas de compresión ayudan a minimizar la fractura, imparten estabilidad a medida que los tornillos son apretados la brecha es cerrada.

Fuente Peterson's. *Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

Mientras que esto es ventajoso, la aplicación de compresión por una placa crea una fuerza dinámica que puede resultar en una desventaja, si la placa no es perfectamente bien adosada. Solo se utilizan las placas de compresión si se desea rigidez absoluta en la fractura.

Los **tornillos con bloqueo**, han tenido un excelente resultado, estos funcionan como fijadores internos logrando estabilidad mediante el bloqueo del tornillo a la placa. Requiere una adaptación íntima de la placa al hueso subyacente. Sin este íntimo contacto, al apretar los tornillos los segmentos de hueso se acercan a la placa dando alteraciones en la posición de los segmentos óseos y en la oclusión.

Las ventajas más significativas, es que con el bloqueo del tornillo la placa no entra en un íntimo contacto en todas las áreas, y al apretar los tornillos no hay una compresión del fragmento. Esto hace que sea imposible para que el tornillo de inserción altere la reducción, esta ventaja es sin duda más importante cuando se usan grandes placas que son muy difíciles de adaptar perfectamente al contorno del hueso.

Otra ventaja es que los tornillos queden sueltos en un probable aflojamiento, incluso si se colocan en una brecha de fractura. Quedan adheridos a la placa, esto disminuye la incidencia de enfermedades inflamatorias, se sabe que piezas sueltas propagan una respuesta inflamatoria y promueven la infección. Pero con este sistema los tornillos quedan sujetos a la placa. Otra ventaja es que la cantidad de estabilidad que proporciona a través del hueco, a la fractura es mayor que cuando se usan tornillos estándar ⁽¹²⁾.

3.4.2. Fijación semirrígida indicaciones y técnica

Las placas de osteosíntesis han sido aceptadas y aplicadas con éxito, gracias a los estudios sobre la anatomía y biología ósea en la traumatología facial, la experimentación biomecánica de las fracturas, el avance en los materiales de osteosíntesis y el impulso comercial de las diferentes compañías.

La reducción abierta implica una incisión de piel y/o mucosa para visualizar el foco de fractura y reducir y fijar los fragmentos óseos mediante distintos métodos: alambres, tornillos, placas, miniplacas, etc.

Según el sistema que utilicemos variará la rigidez obtenida en la fijación de los fragmentos óseos. Los distintos sistemas se pueden clasificar dependiendo de los elementos usados: no rígidos (alambres), semirrígidos (miniplacas) y rígidos o estables (placas AO/ASIF), siendo hoy en día los de

elección, los dos últimos fabricados en diversas aleaciones de titanio con alta pureza (concentración de titanio superior al 96%).

Para Ellis la fijación rígida interna es una forma de fijación aplicada al hueso maxilar lo suficientemente fuerte para permitir la curación. Champy y colaboradores, en 1986 establecieron las normas de la **fijación semirrígida con miniplacas**.

Sus estudios se basaron en el análisis biomecánico de la mandíbula que les llevo a trazar las “**ubicaciones ideales**” para las osteosíntesis mandibulares, según lo cual aconsejaron colocar las placas de la siguiente forma: porción distal del agujero mentoniano la placa se situara en la base del proceso alveolar, por debajo de los ápices dentarios; en el ángulo se emplazara en la zona ancha de la línea oblicua externa y, entre los orificios mentonianos, se colocaran dos placas, una en la región subapical y otra en el borde inferior de la mandíbula.⁽¹⁵⁾

3.4.2.1. Técnica

El tiempo de demora para llevar a cabo el tratamiento de la fractura de mandíbula tras el traumatismo debe ser lo mínimo posible, preferiblemente en las primeras 12 a 24 horas.

En la intervención se realiza una incisión intraoral como ya la describimos. Tras la incisión, se despega el periostio para exponer el foco fracturario. Seguidamente se realiza la reducción anatómica de la fractura, manteniendo una oclusión dentaria correcta, y se procede a la colocación de la miniplaca, la cual previamente se ha moldeado con alicatas específicos.

La miniplaca debe seleccionarse en forma y longitud según la localización de la fractura, del trazo y las preferencias del cirujano, pero en cualquier caso, en la mandíbula la miniplaca debe tener un mínimo de dos orificios a cada lado de la osteosíntesis con un puente intermedio.

La perforación ósea para la colocación de los tornillos de osteosíntesis debe comenzar por el orificio más cercano a la línea de fractura del fragmento más estable, manteniendo la placa mediante una pinza de forcipresión en el lugar opuesto al que vayamos a taladrar.

El orificio debe realizarse lo más perpendicular posible a la cortical ósea con irrigación abundante para evitar necrosis por calentamiento asociado a la fricción.

A continuación se ha de perforar el orificio más cercano a la línea de fractura del fragmento opuesto, se prosigue con los orificios contiguos por el mismo orden en los dos fragmentos. Los tornillos no se deben apretar del todo hasta que no estén todos colocados, y en el mismo orden.

Finalmente, se comprueba la estabilidad de la fractura y que la oclusión dentaria restituya la máxima intercuspidad. El cierre de los tejidos blandos se efectúa mediante sutura libre de tensión, preferentemente con material de sutura no reabsorbible.

Para eliminar las fuerzas de torsión en la región anterior de la mandíbula, se requiera la colocación de dos miniplacas paralelas, con un espacio de separación entre ambas que no debe ser inferior a 2,5 centímetros, siendo aconsejable, primero fijar la miniplaca más inferior para prevenir la separación de los fragmentos por las fuerzas musculares. Por el contrario, de acuerdo con las teorías de Champy, las fracturas localizadas por detrás del foramen mentoniano se estabilizan adecuadamente con una sola miniplaca.

Las recomendaciones posoperatorias incluyen higiene oral y dieta líquida triturada durante las dos primeras semanas. Además de la obligada analgesia, opcionalmente los pacientes pueden realizar una pauta de tratamiento con antibióticos y antiinflamatorios.⁽¹⁵⁾

3.4.2.2. Indicaciones

En fracturas mandibulares pediátricas, este tipo de fijación está indicado cuando existe desplazamiento de fragmentos, lo que suele ocurrir en un 10-30% de los casos. No obstante, como criterio general en pacientes menores de 13 años la osteosíntesis con miniplacas está relativamente contraindicada por la posible lesión de los gérmenes dentarios. Estos casos deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Siguiendo **postulados sobre matriz de crecimiento**, debemos ser extremadamente cuidadosos con el manejo de tejidos blandos, cuya lesión podría alterar el ritmo de crecimiento
- Está especialmente indicada la utilización de **tornillos de osteosíntesis autorroscantes**, debido a la característica intrínseca del hueso
- Es preferible la utilización de **material de osteosíntesis reabsorbibles**. Con ello evitamos la necesidad de retirar el material de osteosíntesis alrededor de los 6 meses postoperatorio.

Las fracturas sinfisarias, parasinfisarias y de cuerpo mandibular, debido a la accesibilidad quirúrgica, sobre todo en la región sinfisaria se trata de elección mediante reducción abierta⁽¹⁵⁾.

4. PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO

Enseguida presentaremos un caso de fractura mandibular parasinfisaria, Paciente masculino de 28 años de edad. Llega a la atención después de 3 semanas del incidente de agresión

Antecedentes personales heredo familiar: padre diabético.

Antecedentes patológicos personales: interrogados y negados.

Patología actual: agresión por terceras personas.

Interpretación diagnóstico: fractura parasinfisiaria derecha.

Exploración física: deformación facial con, limitantes de movimiento inflamación en lado derecho.



Figura 47. Vista extraoral.

Vista intraoral: hay un cambio en la oclusión, el paciente refiere que no muerde como antes, se observa claramente una zona bien definida del trazo de la fractura.



Figura 48. Vista anterior.



Figura 49. vista lateral izquierda y derecha.

Radiografía: se observa claramente el trazo de fractura en la parasinfisis.



Figura 50. Radiografía panorámica

Se coloca la fijación intermaxilar, se observa que no hay una intercuspidadación adecuada, una indicación absoluta, para proceder con una reducción abierta.



Figura 51. Fijación intermaxilar.

Se traza una línea para indicar el sitio de la incisión y se realiza incisión con electrobisturí



Figura 52. Marcado de la incisión e incisión.

Se realiza la disección de los tejidos con una legra separando las capas perfectamente.



Figura 53. Disección de tejidos.

Claramente se observa el trazo de fractura en la parasinfisis de la mandíbula tras la separación de todas las capas de tejido.

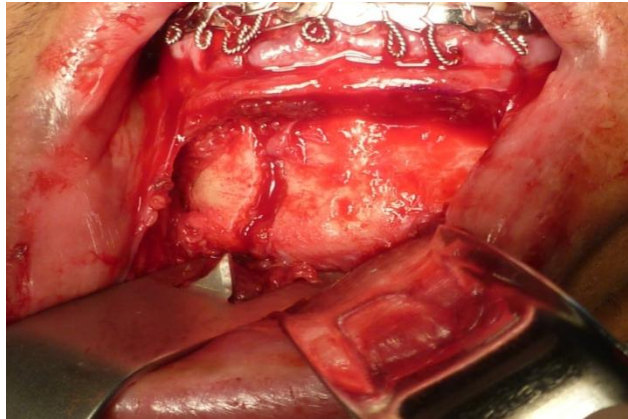


Figura 54. Se expone el sitio de la fractura.

Se descubre el sitio y se disecciona el nervio mentoniano

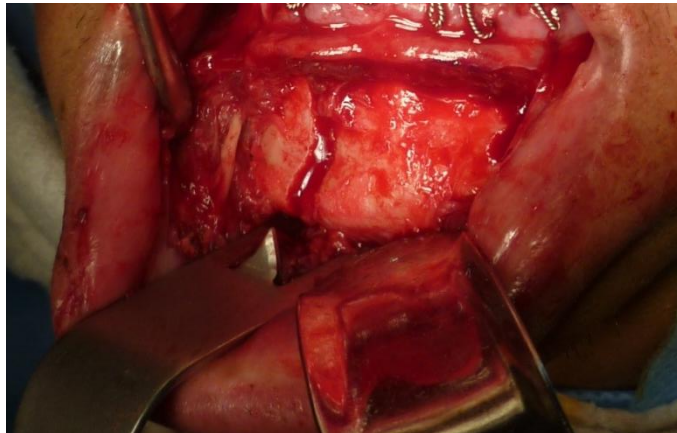


Figura 55. Se localiza el nervio mentoniano, en el lado izquierdo.

Se perfora un orificio en cada lado de la fractura, a la misma altura con una fresa 702 L de baja velocidad esto para dar una guía al momento de confrontar la fractura se entrocha un alambre y se reduce la fractura

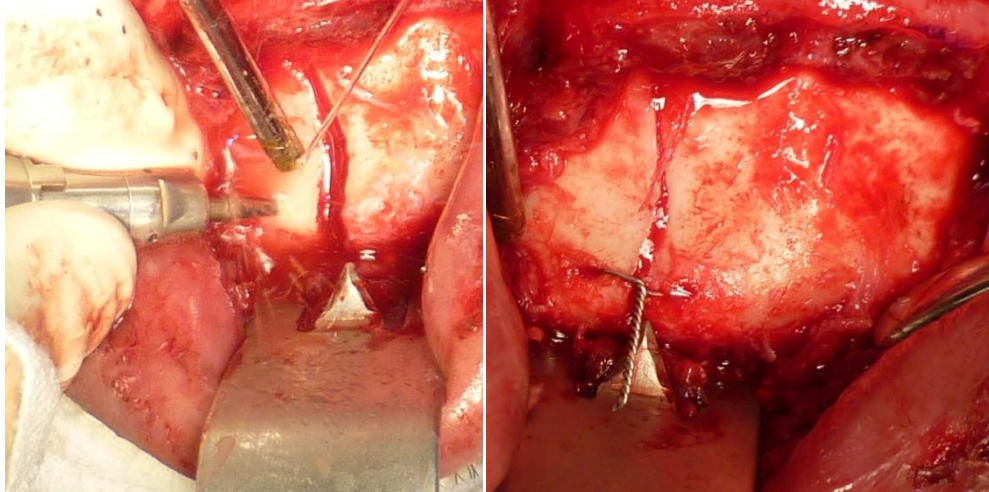


Figura 56. Perforación de orificios y en trochado con alambre para reducir la fractura

Se colocan tornillos y placas para la fijación de la fractura.

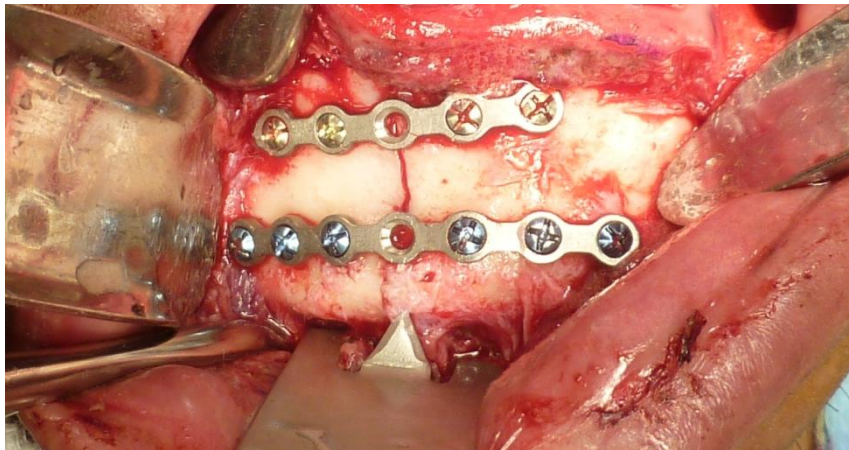


Figura 57. Colocación de tornillos y placas.

Se realiza el cierre de los tejidos



Figura 58. Cierre y sutura.

Radiografía inicial y radiografía pos operatoria.



Figura 59. Radiografía inicial.



Figura 60. Radiografía final.

Fotografía extra orales posoperatorias: se observa disminución de la inflamación y movimientos aun que limitados por recomendación pero son sin dolor, se restablece la oclusión y función.



Figura 61. Es notable la disminución de la inflamación



Figura 62. La oclusión en intercuspidadación máxima se restablece.



Figura 63. El paciente tiene mayor movilidad.

Fuente: propia figura 47-63.

Después del método abierto, se observa al paciente con una mejoría notable y como un beneficio de la reducción abierta el paciente puede tener ya una función de la masticación relativa (dieta blanda) hasta su cita y radiografías de control.

5. CONCLUSIONES

Con la revisión bibliográfica, he podido constatar que el manejo de una fractura mandibular ha evolucionado para estar en condiciones de dar tratamientos diversos, adecuados a las exigencias de los pacientes tanto en su economía, función y estética llegando a una resolución y más importante aun estado de función, estética y bienestar del paciente. Sabiendo que la mayor parte de las fracturas mandibulares pueden tener una resolución conservadora sin llegar a gastos de quirófanos sedación profunda, siempre y cuando el cirujano determine con la recopilación de signos y síntomas, que el paciente es candidato para realizar una reducción cerrada.

Solo al elaborar una historia clínica, sin dejar de lado ningún síntoma, signo por simple que sea se podrá llegar al diagnostico adecuado y por ende a un tratamiento el cual nos llevara con nuestro paciente al éxito y restablecimiento de su salud.

Podría mencionar que mucho depende la forma en que la fractura se da y lo complicada de esta, lo que nos permita elegir un método adecuado ya se ha cerrado, conservador o abierto, son muchos los factores que se deben considerar para la elección, pero más importante será el criterio y habilidad del cirujano para su selección y así obtener un mejor éxito para la resolución de la fractura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Smith E: Papyrus. Translated by JH Breasted. ***The Edwin Smith Surgical Papyrus***. Chicago, University of Chicago Press. 1930.
- (2) Hippocrates: ***Oeuvres Completes***. English translation by ET Withnington, Cambridge, MA. 1928.
- (3) Brophy TW: Oral Surgery: ***A Treatise on the Diseases, Injuries and Malformations of the Mouth and Associated Parts***. York Pa Maple Press, 1995.
- (4) Salicetti G (William of Saliceto): ***Cirurgia 1275***.
- (5) Chopart F, Desault PJ: ***Traite des Maladies Chirurgicales, vol I***. Paris, 1795.
- (6) Fonseca, R. ***Oral and maxillofacial trauma***. WB Saunders Co., 2nd ed. USA; 1997
- (7) Laskin D, M. ***Oral and maxillofacial surgery. The Biomedical and clinical basis for surgical practice***. The Mosby Co. USA. 1980
- (8) Rouviere, Henri. ***Anatomía Humana, Descriptiva y Topográfica***. Masson 1987 Barcelona.
- (9) Latarjet-Ruiz I. ***Anatomía humana. Volumen 1***. 3ª ed. México: Editorial Médica Panamericana. 1999.
- (10) Norton, Neil Scott S. Norton. Netter. ***Anatomía Cabeza y Cuello Para Odontólogos***. Masson. España 2007.
- (11) Ellis E, Moos KF, El-Attar A. ***Ten years of mandibular fractures: An analysis of 2,137 cases***. Oral Surg 1985; 59:120–9.
- (12) Peterson's. ***Principles of Oral and Maxillofacial Surgery***. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.
- (13) Moisés Albino Pacheco Ramírez. ***Fracturas mandibulares: estudio de 5 años en el Hospital Central Militar de México***. Medigraphic Artemisa. México. 2007.
- (14) Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENTEC). ***Guía de Práctica Clínica. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Fracturas Mandibulares en los Tres Niveles de Atención***. Secretaría de Salud. 2009.

- (15) Martínez-Villalobos Castillo Sergio, ***Osteosíntesis maxilofacial***. Ed. Ergon. España. 2002.
- (16) Donald F. Huelke. Mechanics in the Production of Mandibular Fractures: A Study whit the “Stresscoat” Technique. I. Symphyseal Impacts. University of Michigan Medical School. USA. 1961.
- (17) Peter Ward Booth. ***Traumatismos maxilofaciales y reconstruction facial estética***. Elsevier. España. 2005.
- (18) Edward Ellis III. ***Surgical Approaches to the Facial Skeleton***. 2 ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.
- (19) Schenk R, Willenegger H. Morphological findings in primary fracture ealing. Symp Biol Hung 1967;7:75.
- (20) Choi BH, Kim KN, Kang HS. Clinical and in vitro evaluation of mandibular angle fracture fixation with two-miniplate system. Oral Surg 1995;79:692–5.
- (21) Champy M, Loddé JP, Schmitt R, et al. Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. J Maxillofac Surg 978;6:14–9.
- (22) Müller ME, Allgöwer M, Willenegger H. Manual of internal fixation. New York: Springer-Verlag; 1970.
- (23) López Haros, Carlos Manuel y José Miranda Villasana. Asociación Mexicana de Cirugía Bucal y Maxilofacial Colegio Mexicano de Cirugía Bucal y Maxilofacial, A.C. ***Reporte de investigación de 5 casos de tratamiento de la fractura parasinfisaria mandibular ambulatoria con síntesis Michelet-Champy bajo anestesia local***. Vol. 6, mayo agosto 2010. México. Pp. 51-56.
- (24) Luyk NH Principal of managent of fractures of the mandible In: Peterson LJ, Imdresano AT, Marciani RD, Roser SM editors. Principles of oral and maxilofacial surgery; Philadelphia, PA: Lippincott-Raven; 1992. P. 381-434.
- (25) May M, Toker IH. Closed managent of mandibular fractures. Arch Otolaryngol 1972;95:53-7
- (26) Gomez De Ferraris Histología y Embriología Bucodental Editorial: Panamericana 2009.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE FIGURAS

Figura:1. Edward Ellis III. ***Surgical Approaches to the Facial Skeleton***. 2 ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.

Figura: 2, 3, 4, 32. Fonseca, R. ***Oral and maxillofacial trauma***. WB Saunders Co., 2nd ed. USA; 1997

Figura: 5, 6, 7 Rouviere, Henri. ***Anatomía Humana, Descriptiva y Topográfica***. Masson 1987 Barcelona.

Figura: 8, 9 Norton, Neil Scott S. Norton. Netter. ***Anatomía Cabeza y Cuello Para Odontólogos***. Masson. España 2007.

Figura 10,13,14,21,22,23,26,27,28,41,42,43,44,45,46, Peterson's. ***Principles of Oral and Maxillofacial Surgery***. 5th ed. London. Elsevier Science. 2004.

Figura: 11 Moisés Albino Pacheco Ramírez. ***Fracturas mandibulares: estudio de 5 años en el Hospital Central Militar de México***. Medigraphic Artemisa. México. 2007.

Figura 12 Donald F. Huelke. Mechanics in the Production of Mandibular Fractures: A Study with the "Stresscoat" Technique. I. Symphyseal Impacts. University of Michigan Medical School. USA. 1961.

Figura 15,24,36,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63. Fuente propia.

Figura: 16 <http://radiologiatecnica.blogspot.mx/2009/01/rx-fractura-mandibula.html>

Figura 17, 18 <http://patoral.umayor.cl/quismax/quismax.html>

Figura 19 http://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/1/conceptos_actuales_tratamiento_fracturas_mandibulares.asp

Figura: 20 http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062007000100009

Figura 25 31 <http://maxilofacialsanvicente.obolog.com/fracturas-mandibulares-207349>

Figura 29 Peter Ward Booth. ***Traumatismos maxilofaciales y reconstruction facial estética***. Elsevier. España. 2005.

Figura 30 <http://www.slideshare.net/tongmd/mandibular-fractures-5798481>

Figura 33 Martinez-Villalobos Castillo Sergio, ***Osteosíntesis maxilofacial***.
Ed. Ergon. España. 2002.

Figura 34,35,37,38,39,40. Edward Ellis III. Surgical Approaches to the Facial Skeleton.
2 ed. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. 2006.
