



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ENFOQUE CLÍNICO SOBRE FACTURA DE APÓFISIS
CORONOIDES.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

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

P R E S E N T A:

CLAUDIA PAOLA MILLAN OLVERA

TUTOR: MTRO. VELASCO TIZCAREÑO MAURICIO
ANTONIO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Gracias por todo... pero ¿qué es todo? y ¿por qué hacerlo en este momento? Este gran acontecimiento en mi vida no estaría pasando si me hubiera encontrado sola en el camino.

Quiero empezar por la beca que tuve durante la carrera, también agradezco a mi querida Facultad de Odontología por las oportunidades que me regaló para mi crecimiento profesional y personal. Porque me dio mi verdadera pasión, que es mi profesión.

Quiero agradecer a Mario Villaseñor Gaytán y a mi tutor el Mtro. Velasco Tizcareño por sus experiencias, paciencia, y conocimientos dirigidos a la realización de este trabajo.

Aprovechando el espacio también quiero agradecer a todos los que fueron mis profesores, compañeros y pacientes ya que me enseñaron que la fórmula del éxito es la inteligencia y el trabajo en equipo; me demostraron que las segundas oportunidades existen para darnos cuenta de que siempre podemos ser nuestra mejor versión.

Agradezco a Dios por darme fuerzas en los días difíciles y exigirme ser una mejor persona cada día haciendo el bien, sin mirar a quien.

A Germán mi padre, ya que me enseñó que no es mejor quien se comunica hablando, si no el que mejor escucha.

A mi madre Claudia, porque es fiel testigo de mi constancia, compañera de desvelos, lágrimas y risas. Me enseñó que la esperanza debe ser como el hilo dental, nunca puede faltar.

A mi hermana Nicole por esa esencia tan pura, que desde que la tuve en mis brazos supe que lo único que me traería, sería felicidad. Me enseñó el verdadero significado de la amistad, la lealtad y la necesidad de proteger lo que más amo.

A mi tía Ángeles por enseñarme lo que en verdad significa ser una familia y que no importan las veces que te hayas equivocado, si no las veces que lo hayas intentado solucionar.

Y por si fuera poco Dios me dio al que es y será el amor de mi vida, amigo incondicional y mi inspiración, su nombre es Javier, el me enseñó a siempre querer más, a decir “Hoy es un buen día para hacer y aprender algo nuevo”, a no darme por vencida, a creer en mí, a saber, que no estoy sola y que la felicidad siempre es una opción.

¿Y por qué agradecer en este momento? la respuesta es ¿y por qué no hacerlo? la vida me ha enseñado que después de la tormenta siempre llega la calma, que las personas que llegan a nuestra vida lo hacen para enseñarnos algo y las que se van, también. Ser agradecidos nos hace conscientes de todo lo bueno que tenemos y podemos llegar a tener.

Y como agradecimiento por darme un poco de tu valioso tiempo, te comparto una frase que forma parte de mi filosofía de vida:

“Puedo aceptar el fracaso; todos fracasan en algo. Pero no puedo aceptar el no intentarlo”

Michael Jordan.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVO	3
CAPITULO 1	
GENERALIDADES	4
1.1 Embriología.....	4
1.1.1 Desarrollo de arcos faríngeos.....	4
1.1.2 Desarrollo muscular y neural.....	6
1.1.3 Desarrollo esquelético cartilaginoso.....	7
1.2 Anatomía topográfica.....	9
1.2.1 Región temporal.....	9
1.2.2 Región cigomática.....	13
1.2.3 Región pterigomaxilar.....	17
CAPITULO 2	
FACTORES ETIOLÓGICOS	21
2.1 Etiología y epidemiología.....	21
2.2 Factores de riesgo generales.....	22
2.3 Factores de riesgo específicos.....	23
2.4 Prevención de fracturas.....	23
CAPITULO 3	
CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS	24
3.1 Definición.....	24
3.2 Consolidación de fracturas.....	24
3.2.1 Reparación y unión secundaria de fracturas.....	26
3.2.2 Reparación y unión primaria de fracturas.....	29
3.2.3 Remodelación ósea.....	30
3.3 Clasificación de fracturas mandibulares.....	31
3.3.1 Clasificación en función de las características intrínsecas de la fractura.....	31
3.3.2 Presencia o usencia de dientes en la fractura.....	33
3.3.3 Por mecanismo.....	34
3.3.4 Por morfología y biomecánica.....	34
3.3.5 Clasificación según la localización.....	35
3.3.6 Clasificación AO-ASIF.....	37
3.4 Biodinámica de mandíbula.....	38
3.5 Biodinámica de las fracturas mandibulares.....	40
3.6 Fractura de apófisis coronoides.....	43
3.6.1 Clasificación de la fractura de apófisis coronoides.....	44
CAPITULO 4	
EXPLORACIÓN CLÍNICA	45
4.1 Historia clínica y diagnóstico.....	45
4.2 Exploración de la mandíbula.....	47

4.2.1 Examen extraoral en fractura de apófisis coronoides.....	49
4.2.2 Examen intraoral en fractura de apófisis coronoides.....	50
4.3 Signos y síntomas de la fractura de apófisis coronoides.....	51
4.4 Imagenología	52
4.4.1 Características radiológicas de las fracturas.....	52
4.4.2 Auxiliares diagnósticos imagenológicos.....	53
4.5 Pronóstico de la fractura de apófisis coronoides	55
4.6 Principios generales en el plan de tratamiento.....	56
CAPITULO 5	
TRATAMIENTO.....	57
5.1 Tratamiento conservador.....	58
5.1.1 Tratamiento para el paciente parcialmente edéntulo.....	59
5.1.2 Tratamiento para el paciente edéntulo.....	60
5.1.3 Ventajas y desventajas de la reducción cerrada.....	60
5.2 Tratamiento quirúrgico.....	61
5.2.1 Coronoidectomía.....	62
5.2.2 Ventajas y desventajas.....	63
5.3 Complicaciones de la fractura.....	64
5.4 Indicaciones postoperatorias.....	65
5.5 Medicamentos.....	68
5.5.1 Antibióticos.....	68
5.5.2 AINES.....	69
5.5.3 Relajantes musculares.....	70
5.6 Control del paciente de manera externa.....	71
CAPITULO 6	
CASO CLÍNICO.....	71
CONCLUSIONES.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE IMÁGENES.....	80

INTRODUCCIÓN

Hoy en día tenemos a nuestro alcance comodidades y tecnología adaptada a nuestras necesidades, permitiéndonos un modo de vida bastante sofisticado. Sin embargo, el hombre por naturaleza se encuentra siempre en estado de alerta por la inseguridad e inconciencia de parte de otros ciudadanos que se hace presente en nuestro día a día.

Pero gracias al inmenso conocimiento que ha sido registrado desde hace miles de años atrás hasta lo que hoy en día conocemos, podemos decir que se pueden abarcar distintas problemáticas relacionadas al quiebre de la integridad en nuestra salud.

El camino de la medicina actual tiene como tendencia, optar por tratamientos más conservadores, siendo siempre acompañados de auxiliares de diagnóstico, los cuales también tienen un uso preventivo.

La importancia de cumplir con un chequeo médico nos da pauta para lograr un estilo de vida digno, cumpliendo con la funcionalidad original de nuestro cuerpo.

Por origen, el ser humano es un sistema complejo ya que somos el resultado de la evolución de hace miles de millones de años, y un pequeño desajuste en esta máquina perfecta representa cambios estratosféricos como lo son alteraciones funcionales, estéticas y hasta psicológicas.

La mandíbula tiene una importancia monumental ya que es parte del mecanismo de nuestra alimentación, sus movimientos para realizar esta acción le han atribuido referencias como “hueso flotante” y estas mismas características la hacen más susceptible a sufrir fracturas.

La incidencia de fracturas mandibulares ha tenido un giro frecuente en la sociedad. Existe un bajo índice de frecuencia, pero no de menor importancia y es la fractura de la apófisis coronoides, debido a que es protegida por el arco cigomático. Suele hallarse accidentalmente en la radiografía panorámica o en tomografías (principal medio de diagnóstico). Su etiología se relaciona a

accidentes con vehículos motorizados, heridas por armas de fuego o violencia directa en las calles. Tiene un pronóstico favorable ya que el trozo fracturario no tiene un desplazamiento tan significativo y en la mayoría de los casos no la oclusión no se ve afectada, por lo que su tratamiento será conservador a base de fisioterapia; pero si llega a presentarse maloclusión se opta por la fijación intermaxilar o si por otro lado el movimiento mandibular se ve limitado, se realizará la reducción abierta con fijación intraósea y en algunos casos la remoción de la apófisis coronoides. Todo esto debe llevarse a cabo con un buen diagnóstico y plan de tratamiento, aunado a citas periódicas de control.

OBJETIVO GENERAL

- Describir las fracturas de la apófisis coronoides con la finalidad de llevar a cabo el diagnóstico y tratamiento adecuado mediante la revisión bibliográfica.

CAPÍTULO 1. GENERALIDADES

En este capítulo se abordarán los temas sobre la embriología y anatomía topográfica de la mandíbula con la finalidad de recordar aquellos puntos que permitan la comprensión del mecanismo y tratamiento de las fracturas de mandíbula.

1. 1 Embriología

Embriológicamente el esqueleto mandibular se encuentra dentro del viscerocráneo. La capa germinal de la mandíbula proviene de la cresta neural, que tiene su origen en el primer arco faríngeo siendo su tipo de osificación intramembranosa y endocondral que proviene del tejido mesenquimatoso que rodea al cartílago de Meckel, al segundo mes de vida fetal (1–4).

Esta crecerá desde su unión con la base del cráneo de la mandíbula en sentido antero-inferior, siendo sus principales centros de osificación el centro mentoniano para la sínfisis mandibular del mentón, otros dos centros distintos para la apófisis condilar y por último la apófisis coronoides. En este proceso de translación y remodelación se dan mecanismos de reabsorción ósea en los frentes de crecimiento anteriores y de depósito en regiones posteriores a nivel de la rama y cuerpo mandibulares, mientras que a nivel condíleo, el crecimiento consta de mecanismos de osificación endocondral (2,4).

1.1.1 Desarrollo de arcos faríngeos

Los arcos faríngeos se denominan así porque se doblan alrededor de los lados de la faringe como barras (*fig. 1*). El primer par de arcos tendrán su desarrollo

a inicios de la cuarta semana, después aparecerán otros arcos en forma de crestas redondeadas con disposición oblicua en cada lado que darán lugar a regiones de cabeza y cuello, dando así al final de la cuarta semana un total de cuatro pares de arcos que se ven cubiertos de ectodermo, al igual que la superficie interior del primero y parte anterior del segundo que es el revestimiento epitelial de la cavidad oral; mientras que los otros cuatro pares de arcos restantes se verán revestidos de endodermo, al igual que el resto del tracto intestinal. Los cuatro arcos serán separados entre sí por unas fisuras o hendiduras faríngeas. Al mismo tiempo que se desarrollan los arcos y hendiduras, se dará lugar a las bolsas faríngeas que tienen comunicación abierta con las hendiduras externas (1,5).

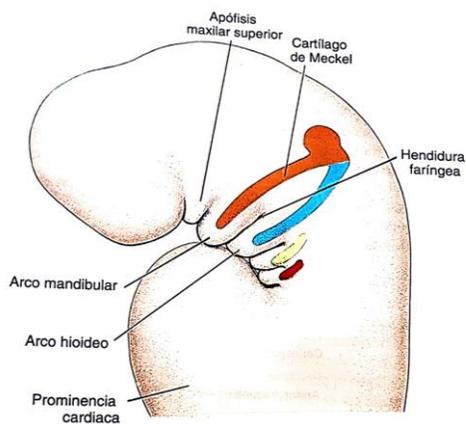
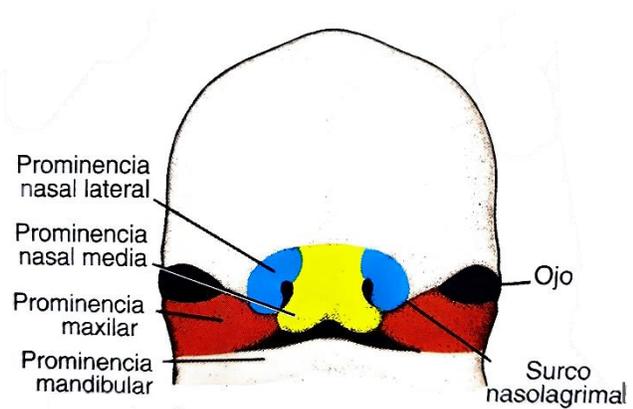


Figura 1. Vista lateral donde se muestran los cartílagos de los arcos faríngeos (6).

Nos enfocaremos únicamente en el primer arco faríngeo o arco mandibular, mismo que a los 42 días comienza la formación de dos prominencias (*fig. 2*) que crecen entre la sexta y séptima semana: la prominencia maxilar que da origen a la maxila, al hueso cigomático y parte escamosa del hueso temporal; y a la prominencia mandibular que formará a la mandíbula y posteriormente a los músculos de la masticación (1,5,6).

Figura 2. Cara frontal del embrión a las 7 semanas (6).



1.1.2 Desarrollo muscular y neural

Las células musculares del primer arco se harán evidentes en la quinta semana de desarrollo y comenzarán a extenderse dentro del arco mandibular, hasta el sitio de cada origen muscular en la sexta y séptimas semanas permaneciendo en el mismo arco de manera organizada y reconocible siendo estos el músculo temporal, masetero, pterigoideo medial y lateral que se desarrollan en conjunto con la mandíbula en desarrollo (*fig.3*). El masetero y pterigoideo medial formarán una hendidura vertical que se va a insertar en el ángulo de la mandíbula, el músculo temporal se va a extender hacia la fosa infratemporal y se insertará en la apófisis coronoides, el músculo pterigoideo lateral se extenderá horizontalmente desde el cuello del cóndilo y algunas fibras en la articulación temporomandibular. Los nervios se desarrollarán junto con las fibras musculares, formándose en la séptima semana donde las fibras del quinto nervio entrarán a la mandíbula (1,5).

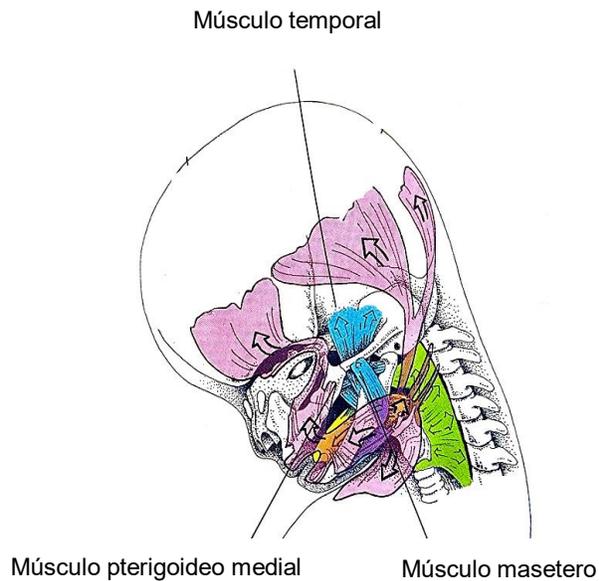


Figura 3. Crecimiento de los músculos de la masticación (1).

1.1.3 Desarrollo esquelético cartilaginoso

El esqueleto inicial de los arcos braquiales se desarrolla como barras cartilaginosas. En caso del primer arco los cartílagos de Meckel aparecerán bilateralmente y tendrán como límite a la línea media, estos no se fusionan entre sí y su límite posterior termina en una elongación, mientras el martillo que esta adyacente pero no unido al pequeño cartílago conocido como yunque tendrá como límite posterior al estribo. Estos mismos cartílagos se transformarán en hueso y funcionarán en el oído medio como huesos auditivos. El cartílago de Meckel, con su articulación martillo-yunque funcionarán en el movimiento de la mandíbula durante los primeros cuatro meses de vida prenatal, donde habrá un desplazamiento (*fig. 4*) hacia la articulación cóndilo-temporal (1,5).

Mandíbula

La cubierta protectora del cerebro esta formada por huesos membranosos que se forman a partir de tejido conectivo y que no se formarán directamente del cartílago. La mandíbula ósea crece lateralmente al primer arco y posteriormente para unir al cuerpo óseo con el cuerpo cartilaginoso, juntos estarán reemplazando al cartílago de Meckel (6).

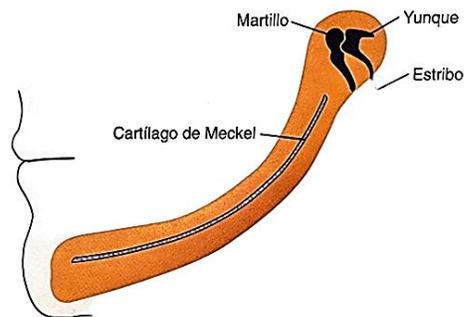


Figura 4. Estructuras definitivas por componentes cartilagosos del primer arco faríngeo (6).

La mandíbula se desarrolla en varias unidades (*fig.5*): el condilo formará la articulación, el cuerpo será el crecimiento de toda la mandíbula, el ángulo de la mandíbula se formará en respuesta a los músculos pterigoideos laterales y al masetero, la apófisis coronoides responderá al desarrollo del músculo temporal y el proceso alveolar se formará en respuesta a lo dientes. Siendo este desarrollo el responsable de la maduración de la misma mandíbula (1).

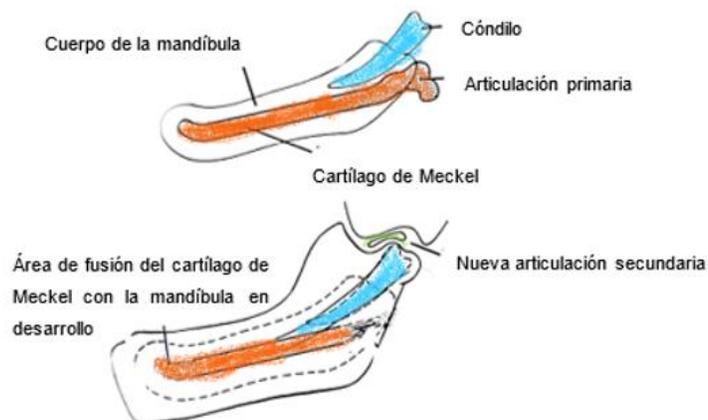


Figura 5. Relación entre la mandíbula primaria y secundaria (1).

1.2 ANATOMÍA TOPOGRÁFICA

La anatomía es la ciencia que estudia las estructuras del cuerpo; cuando se presenta su disposición recíproca en las diferentes regiones, estamos hablando de anatomía topográfica (7).

Es importante reconocer la anatomía topográfica que se ve involucrada cuando se sospecha de una fractura, en este caso de la apófisis coronoides mandibular ya que, gracias a esta anatomía topográfica, cuando hagamos la exploración clínica de la zona dañada en nuestro paciente, sabremos las estructuras afectadas y su relación con otras regiones. A continuación, estas regiones serán descritas sucesivamente.

1.2.1 Región temporal

Esta región se encontrará en la cara lateral del cráneo (*fig.6*) siendo esta misma par y simétrica, teniendo límites, forma, exploración, planos superficiales, una aponeurosis y un plano esquelético que se describirán a continuación(8).

- 1) Límites: superficialmente por la parte anterior se encuentra el borde posterior del malar, la apófisis orbitaria externa y la cresta del hueso frontal; en superior está la línea temporal hasta el asterión y en inferior veremos una línea transversal pasando por el arco cigomático. En profundidad se extiende de la región occipitofrontal hasta las circunvoluciones cerebrales.
- 2) Forma exterior y exploración: en personas robustas y en niños es menos prominente que en las personas delgadas. Es fácil reconocer a la apófisis orbitaria externa ya que está por anterior y superior del arco cigomático.
- 3) Planos superficiales:
 - a) *Piel*: es móvil, fina y sin cabellos, levantada en varios puntos por las

ondulaciones que causa la arteria temporal superficial, el resto de su extensión tiene características de cuero cabelludo.

b) Tejido celular subcutáneo, vasos y nervios superficiales:

El tejido celular subcutáneo es fasciculado, denso y adherente al plano profundo. En el espesor se encuentra el nervio auriculotemporal con la arteria temporal superficial (junto a sus dos ramas que son la frontal y la parietal), estas se van a ramificar en la región temporal y regiones vecinas, donde se juntarán en un tronco único, que es la vena temporal superficial. Está atravesará el cigoma y junto con la arteria maxilar interna construirá la yugular externa. En este punto el tejido celular es grueso, denso, entrecruzado de fibras musculares que representarán al músculo auricular anterior. En la parte anterior de esta región se encuentran los delgados filetes del facial que van al músculo frontal, en la parte superior se encontrará el músculo auricular superior y en la parte posterior, los ramos de la arteria auricular posterior en conjunto con el nervio auricular que van a terminar en el pabellón y contribuyen a la inervación de la región temporal (8,9)

b) Aponeurosis epicraneal: fascia delgada que en su cara externa se encontrarán con el músculo auricular anterior y el músculo superior.

- 4) Aponeurosis y compartimiento temporales: por superior se insertará en la parte ascendente del borde superior del hueso malar y en la apófisis orbitaria externa, formando un espacio ocupado por el paquete de tejido adiposo que es el compartimento temporal.
- 5) Contenido del compartimento temporal: tendremos al músculo temporal, cuya inserción es por arriba del plano óseo de la fosa temporal, en la parte

superior de la aponeurosis temporal y en inferior termina en la apófisis coronoides. Debajo del músculo temporal y el plano óseo ascenderán las tres arterias temporales profundas (*fig. 8*): la anterior (emana del nervio bucal), la media (del mandibular) y la posterior (del masetérico). Los huecos están rellenos por una masa celuloadiposa que se desarrolló en la parte externa de este músculo y comunica con el tejido adiposo de la mejilla, en la región cigomática y en la región masetérica (por la escotadura sigmoidea) (9).

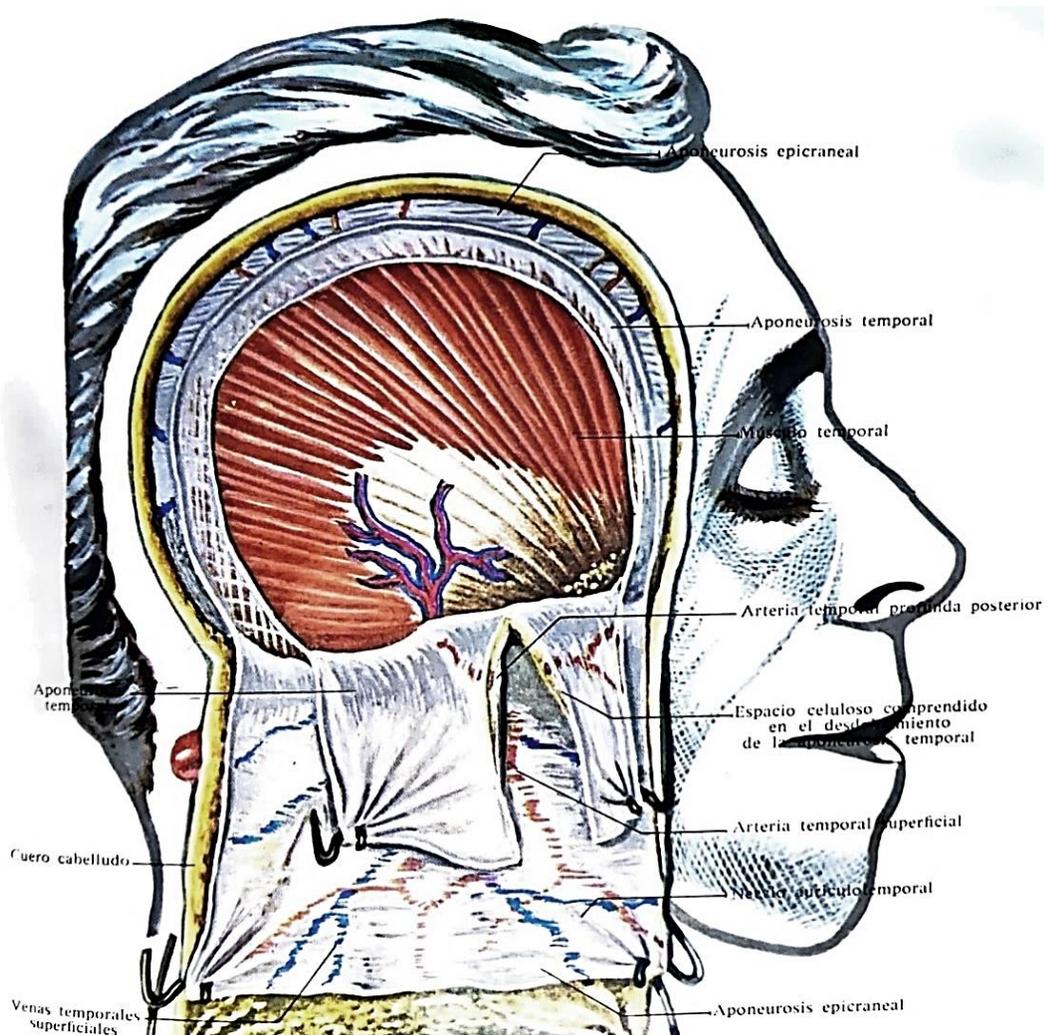


Figura 6. Región temporal. Planos superficiales (9).

a) *Músculo temporal*: su origen está en la fosa temporal, a lo largo de la fascia del temporal (*fig.7*). Se inserta en la apófisis coronoides a lo largo del vértice, cara medial, bordes anterior y posterior, extendiéndose inferiormente sobre el borde anterior de la rama de la mandíbula (cresta temporal) hasta llegar al tercer molar.

b) *Vasos y nervios temporales profundos*: la arteria temporal profunda anterior y la arteria temporal profunda media, proceden de la arteria maxilar interna, después se encontrarán con la arteria temporal profunda posterior que nace de la temporal superficial (*fig.8*), por lo que perfora el músculo para llegar al plano esquelético, en el que excava un verdadero surco; el nervio temporal profundo medio emanará del nervio mandibular. También se encontrará el nervio temporal profundo anterior (que procede del nervio bucal) y posterior (del nervio maseterino).

6) Plano esquelético: lo componen cuatro huesos, en anterior se encuentra el hueso frontal, en superior el parietal, inferiormente esta la escama del temporal y por delante se ubicará el ala mayor del esfenoides; estos mismos formarán el pterión, que termina debajo de la cresta esfenotemporal, punto de resección del ganglio de Gasser.

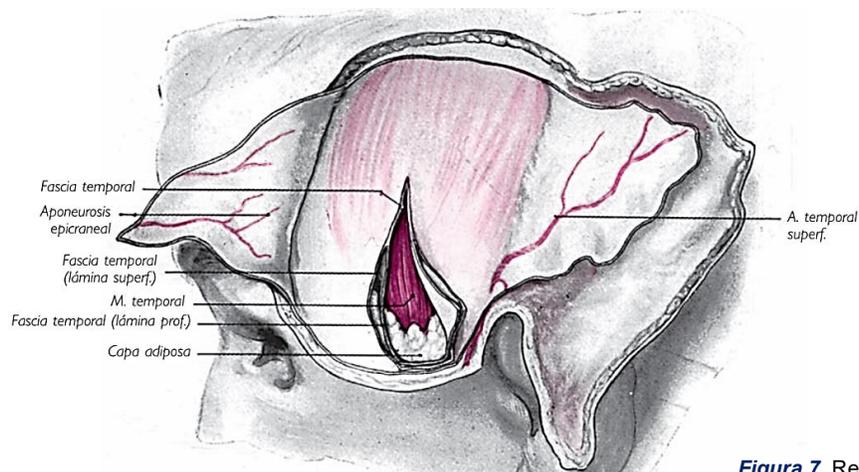


Figura 7. Región temporal (2).

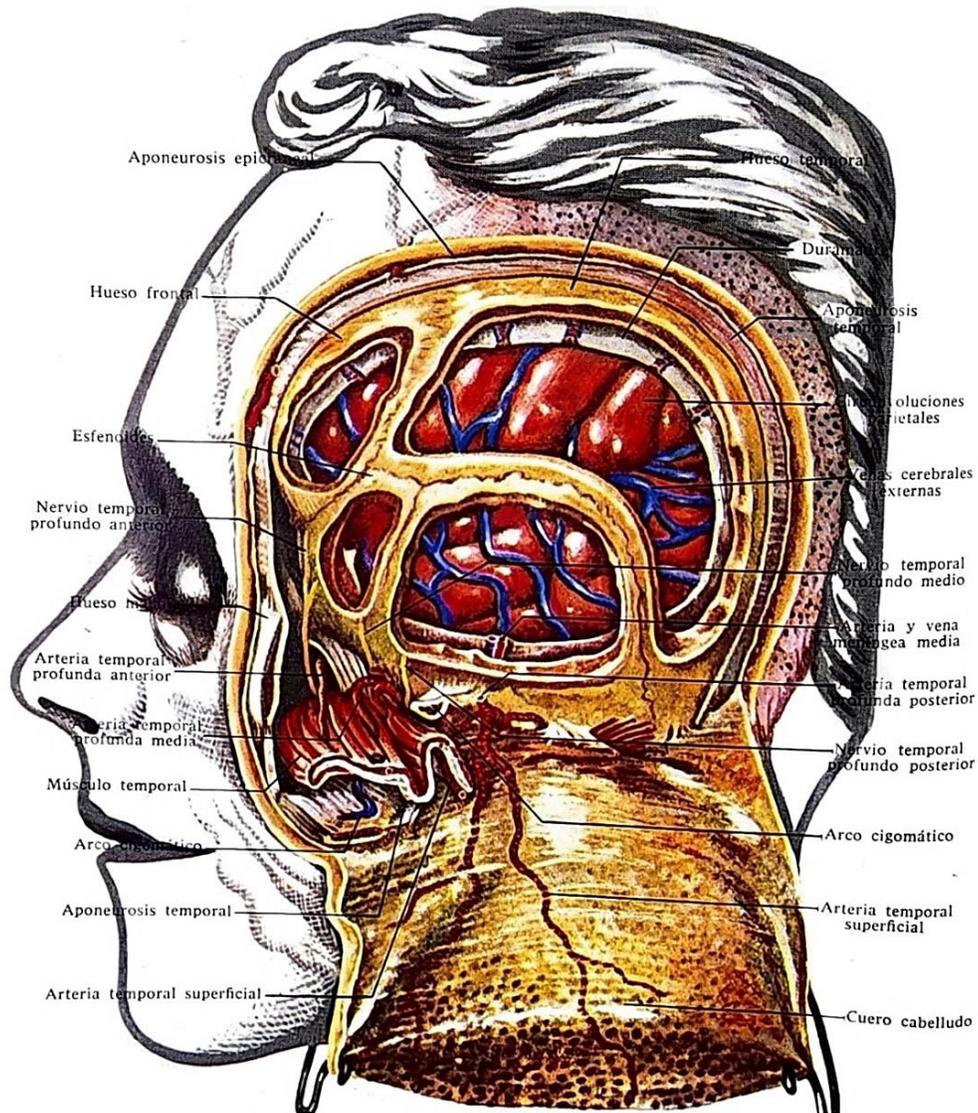


Figura 8. Región temporal (7).

1.2.2 Región cigomática

Esta región es par y simétrica, se encuentra situada profundamente en las partes laterales de la cara, por dentro de la región maseterina(9). A continuación, se describirán las características para su localización anatómica(8):

- 1) Límites: en superior se ve limitada por el arco cigomático y el ala mayor del esfenoides, que se encuentra situada por fuera de la implantación de la

apófisis pterigoides, inferiormente pasará la rama del maxilar inferior, por dentro pasará la apófisis pterigoides y la faringe, en anterior la tuberosidad del maxilar y por último en posterior estará la cara anterior de la parótida. Las seis paredes de la región conformarán el compartimiento cigomático. Estas se describirán a continuación (8,9):

- 2) Forma: es muy irregular ya que tiene forma de pirámide cuadrangular.
- 3) Paredes: tendrá cuatro paredes la externa, interna, anterior y posterior, seguida de una base que es el vértice (*fig. 10*).
 - a) *Pared externa*: la conforman la cara interna de la rama del maxilar, la apófisis coronoides y parte del hueso malar.
 - b) *Pared interna*: de delante hacia atrás, estará la cara externa de la apófisis pterigoides, delante de ella se encontrará la porción terminal de la arteria maxilar interna que va a penetrar en la fosa pterigomaxilar; por el periostafilino externo que cubre la porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio; el constrictor superior de la faringe reviste la aleta aponeurótica que parte de los músculos estíleos y desaparecerán bajo el borde posterior del músculo pterigoideo interno el cual se encuentra en su mitad inferior. Es importante mencionar que esta pared está en íntima relación con la cavidad bucofaríngea.
 - c) *Pared anterior*: por su parte superior se verá conformada por la tuberosidad del maxilar, en cuanto a inferior estará representado por el maxilar donde se da origen al músculo buccinador y al músculo constrictor superior de la faringe (8,9).
 - d) *Pared posterior*: estará constituida por el lado superior de la parótida (de donde emerge la arteria maxilar interna) y por dentro de la misma

se encontrará la apófisis estiloides donde se verán insertados los tres músculos estileos (estilogloso, estilohioideo y estilofaríngeo) (8,9).

e) *Base*: también llamada pared superior o techo, se verá representado por una parte de la base del cráneo que presenta dos agujeros, el agujero oval por donde pasa el nervio maxilar inferior en conjunto con la arteria meníngea menor y por el agujero redondo menor, en el cual penetra la arteria meníngea media. Fuera de la base del cráneo y el arco cigomático se encuentra un extenso hiato que comunica directamente a la región cigomática y a la región temporal (9).

f) *Vértice*: corresponderá al ángulo de la mandíbula y a los fascículos del músculo pterigoideo que se insertarán en el mismo ángulo de la mandíbula.

4) Contenido: contiene a los músculos pterigoides, vasos sanguíneos, al nervio maxilar y al tejido linfático (fig.9).

a) *Músculos pterigoideos*: son el interno y externo que tendrán su origen en la base del cráneo. El pterigoideo externo ocupa la mitad de la región, sus dos fascículos nacen: el superior en la base del cráneo, el inferior en la cara externa de la pterigoides; para terminar en una inserción común en el cuello del cóndilo de la mandíbula, y en el menisco de la articulación temporomandibular. Por su parte el músculo pterigoideo interno tendrá su origen en la pterigoides. Sus inserciones terminales se observarán en la rama de la mandíbula (8,9).

b) *Vasos sanguíneos*: se ven involucrados la arteria maxilar interna y el plexo pterigoideo que formarán el lado interno de la rama del maxilar.

La arteria maxilar interna se verá localizada a nivel de la parte interna del cuello del cóndilo y se seguirá por la cara externa del pterigoideo externo hasta desaparecer en la fosa pterigomaxilar (9).



Figura 9. Región de la fosa cigomática. Contenido del compartimiento cigomático (9).

- c) **Nervios:** los nervios de la región están representados por el nervio maxilar inferior y sus ramas, entre el borde superior del pterigoideo externo y la base del cráneo se encontrará el nervio maseterino con su nervio ascendente o nervio temporal profundo posterior; por delante del masetero estará el nervio temporal profundo medio. Por la parte media del pterigoideo externo, entre sus dos fascículos, se verá el nervio bucal, con su ramo ascendente o nervio temporal profundo anterior. A nivel del borde inferior del músculo pterigoideo externo estará el nervio lingual y el dentario inferior con su ramo colateral o nervio milohioideo,

que se verán situados sobre el músculo pterigoideo interno. Todas estas ramas nerviosas provienen del nervio trigémino que se localizan debajo del pterigoideo externo.

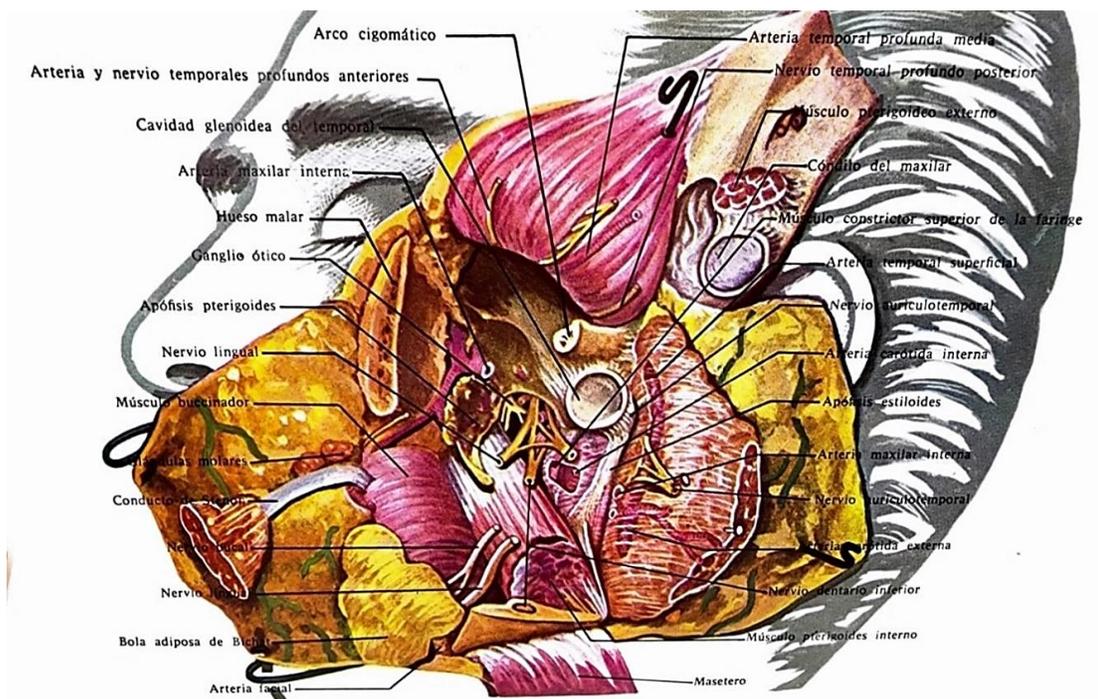


Figura 10. Región de la fosa cigomática. Paredes del compartimiento cigomático (9).

1.2.3 Región pterigomaxilar

La región pterigomaxilar (*fig. 11*) va a corresponder a la fosa del mismo nombre. Se localizará inmediatamente dentro de la fosa cigomática, que no es más que su prolongación. Esta región será descrita a continuación (8):

- 1) Límites: en superior tendremos a la base del cráneo ocupada por el seno esfenoidal, en inferior a la región palatina y por dentro a las fosas nasales, por su parte externa estará la fosa cigomática y por anterior veremos al vértice de la órbita y el seno maxilar; por último, en posterior se localizará la fosa pterigoidea.

2) Forma: tiene forma de una pirámide cuadrangular con su base hacia arriba, esta misma se irá estrechando conforme se aproxima a los senos esfenoidal y maxilar.

3) Planos superficiales: la fosa pterigomaxilar se verá cubierta por órganos que pertenecen a otras regiones (9), en particular a la región parotídea y a la región cigomática.

a) *Piel, tejido celular subcutáneo, parótida*: debajo de la piel y el tejido celular subcutáneo, encontraremos a la aponeurosis masetérica, al conducto de Stenon y a la prolongación anterior de la parótida encontrándose en posterior la glándula parótida y la arteria temporal superficial.

b) *Macizo óseo cigomatoorbitomalar*: el hueso malar, la pared externa de la órbita y el cigoma (hueso cigomático y la apófisis cigomática del temporal) en conjunto con el masetero cuyas inserciones en la rama ascendente de la mandíbula van hasta su ángulo serán los principales conformadores de este complejo. Se divide la aponeurosis del temporal a lo largo del borde posterior del malar y borde superior del arco cigomático. De inmediato estará el músculo temporal de la porción del malar y del esfenoides que forman parte de la pared externa de la órbita y que contribuyen a formar la fosa temporal; en su mitad externa de la pared inferior se encuentra la hendidura esfenomaxilar y el canal orbitario ocupado por el nervio del mismo nombre. En cuanto a la apófisis cigomática, esta tendrá su ubicación inmediatamente delante de la articulación temporomandibular y por encima a la sutura frontocigomática con la apófisis orbitaria del frontal.

c) *Rama de la mandíbula, músculo temporal*: el cóndilo mandibular se ubicará por debajo de las inserciones de la cápsula de la articulación

temporomandibular e inmediatamente veremos a la apófisis coronoides y al músculo temporal que tendrá su inserción en la misma, su cara profunda se encontrará en relación con la parte inferior de la fosa temporal. Por encima del ángulo de la mandíbula se encontrarán el nervio dentario inferior y las inserciones del pterigoideo interno. Mientras que por debajo de estas se encontrará la región cigomática.

d) *Contenido de la fosa cigomática*: se verá representado por la arteria maxilar interna, las inserciones condíleas y pterigoideas en conjunto con la apófisis pterigoides del músculo pterigoideo externo. En planos profundos estarán el nervio bucal, los nervios temporales profundos anterior y posterior en conjunto con la arteria temporal profunda anterior.

4) Paredes: tiene un vértice y cuatro paredes.

a) *Vértice*: lo conforma la unión de la apófisis pterigoides y la tuberosidad del maxilar.

b) *Base*: en su mayoría se ve representada por el labio externo de la fisura orbitaria superior y por el seno esfenoidal en su parte más interna.

c) *Pared anterior*: la conforma la tuberosidad del maxilar.

d) *Pared posterior*: la constituye la cara anterior de la apófisis pterigoides, en su parte más superior se localizará el agujero redondo mayor, el conducto pterigopalatino y el canal pterigoideo.

e) *Pared interna*: se encontrará la porción vertical del hueso palatino y en su parte más alta el agujero esfenopalatino.

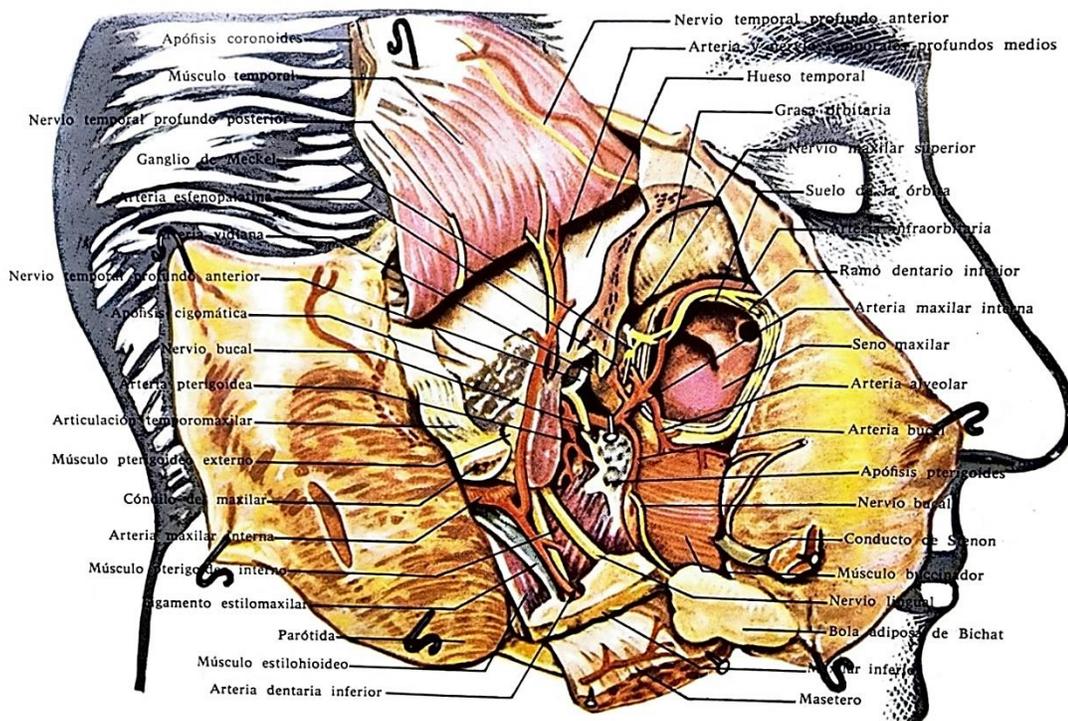


Figura 11. Fosa pterigomaxilar (9).

f) *Pared externa*: es un orificio que se comunica con la fosa pterigomaxilar y la fosa cigomática, suele verse obstruida por espinas óseas.

5) Contenido del compartimiento pterigomaxilar:

El compartimiento pterigomaxilar se conforma por varios elementos que serán descritos en breve (9):

a) *Nervio maxilar superior*: desde el canal infraorbitario hasta el agujero redondo mayor se localizará un ramo orbitario que penetrará en la órbita para anastomarse con el nervio lagrimal; los ramos posteriores nacen de la hendidura esfenomaxilar y por último las raíces sensitivas del ganglio de Meckel.

b) *Ganglio eseno palatino o ganglio de Meckel*: se encuentra bajo el nervio maxilar superior y la terminación de la arteria maxilar interna. Sus

ramos frágiles formarán una red alrededor de las últimas ramas de la arteria maxilar interna que acompañarán a la mayoría de estas, que son: los tres nervios palatinos (nasopalatino, mayor y menor) que parten del borde inferior por un tronco común, los nervios faríngeo y vidiano o pterigoideo, que parten de su borde posterior y por último, se encuentra el nervio esfenopalatino, que se desprende de su borde anterior y se pega a la arteria esfenopalatina.

- c) *Porción terminal de la arteria maxilar interna*: seguirá la pared posterior del compartimiento, las ramas que suministra a esta región son: la infraorbitaria, que se ubica en la proximidad del nervio maxilar superior y por último la esfenopalatina, que es su rama terminal.

CAPITULO 2. FACTORES ETIOLÓGICOS

Existen muchas variables asociadas con la etiología de las fracturas mandibulares sin embargo cierto factores son más frecuentes que otros e indudablemente el sexo, edad y hábitos del paciente tienen peso sobre estas variables.

2.1 Etiología y epidemiología

La etiología y epidemiología de las fracturas mandibulares dependerá del país, grupo socioeconómico, cultura y región geográfica siendo esta la fractura maxilofacial más común que afecta a adultos y a jóvenes teniendo una incidencia de fracturas en hombres de 16 a 30 años y presentándose preferentemente en el sexo masculino (89.7%) ya que la violencia es la principal causa de estas fracturas (10,11).

En cuanto a mecanismos de acción son encabezadas por agresión física o trauma directo con un (66.8%), accidente de motocicleta (10%), accidente en

automóvil (7.5%), caídas de menos de dos metros (6.6.%), arma de fuego (5%), caídas de más de dos metros (4.1%), estas estadísticas son resultado del estudio observacional de pacientes con diagnóstico de fractura mandibular tratados entre el 1 de enero del 2015 y el 30 de junio del 2019 atendidos en el servicio de urgencias del Hospital de Traumatología Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación en el Instituto Mexicano de Seguro Social en la Ciudad de México (10). Estas fracturas han tenido un incremento en su prevalencia debido al número de lesiones ocasionadas por violencia interpersonal, accidentes automovilísticos, seguidos de accidentes en moto, atropellos por vehículos y accidentes en bicicleta, que tienen su lugar en carreteras. Sin embargo, en México el principal agente etiológico es la violencia intrafamiliar (12).

Es importante mencionar que hay varias clasificaciones para fracturas mandibulares de las cuales se hablarán más adelante de este capítulo, pero la que más se utiliza es la clasificación por anatomía de la misma mandíbula, de la cual se profundizará de igual forma más adelante. Esta clasificación por localización y frecuencia de los distintos tipos de fractura mandibular (*fig. 12*) se encuentran con mayor incidencia en el cóndilo (29.1%), luego en el ángulo (24.5%), seguido de sínfisis (22%), cuerpo (16%), alveolar (3.1%), en la rama (1.7%), apófisis coronoides (1.3%) y por último con y con un menor porcentaje (2.2%) en sitios inespecíficos (13).

2.2 Factores de riesgo generales

Entre los factores generales de riesgo que provocan fracturas mandibulares encontramos el antecedente de toxicomanías como el alcohol y las drogas viéndose influido por ciudades con alta tasa de desempleo y consumo de alcohol (10).

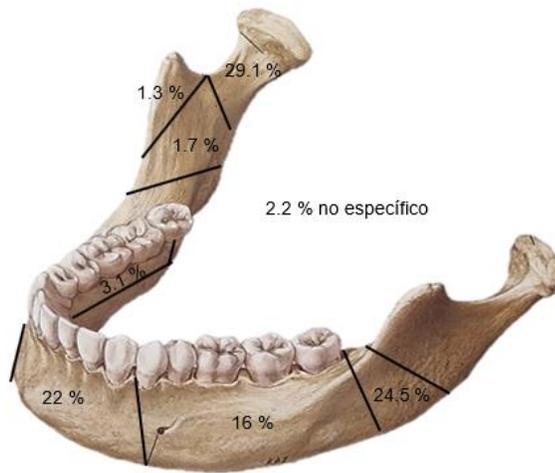


Figura 12. Distribución anatómica de fracturas mandibulares (14).

2.3 Factores de riesgo específicos

Las fracturas mandibulares van a depender de factores como la intensidad, dirección de la fuerza que se haya ejercido, la existencia de tejidos blandos y propiedades biomecánicas de la misma, como por ejemplo la masa, densidad ósea o la existencia de estructuras anatómicas de características frágiles, como lo son la presencia de terceros molares, que incrementaran el riesgo de fractura del ángulo mandibular (10).

2.4 Prevención de las fracturas

El Instituto Mexicano del Seguro Social recomienda promover entre la población el uso del cinturón de seguridad, conducir automóviles que contengan bolsa de aire, el uso de cascos en caso del manejo en bicicletas o motos y no manejar en estado de intoxicación etílica o de estupefacientes. También recomienda el uso de protectores bucales al practicar cualquier deporte, el uso de barandales en camas o literas como prevención de fracturas

mandibulares en niños al igual que evitar que estos viajen en el asiento delantero del automóvil. Como última recomendación se menciona la extracción de terceros molares por el cirujano maxilofacial y el uso de dispositivos auxiliares de protección en individuos con alguna atrofia mandibular (12,15).

CAPÍTULO 3. CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS

En este capítulo se hablará sobre las diferentes clasificaciones de fractura para mandíbula dependiendo de su gravedad, intensidad y demás factores como la biodinámica de la mandíbula y de las fracturas, al igual que de su proceso de consolidación.

3.1 Definición

La fractura de la mandíbula que en términos quirúrgicos puede definirse como “la fuerza física causante de una lesión” es una alteración que sufre el hueso debido a distintas causas, siendo el traumatismo la principal causa. Este puede proceder de un golpe directo, indirecto o de una contracción excesiva (16).

3.2 Consolidación De Fracturas

Es fundamental conocer la serie ordenada de los fenómenos de la reparación ósea (*fig. 13*) para lograr un buen tratamiento de las fracturas, ya que los factores inherentes al problema de las fracturas no se limitan a la zona afectada. La cicatrización depende fundamentalmente de una circulación regional adecuada, por lo que se debe tener muy presente que el trauma ejerce un efecto invariable sobre los tejidos no lesionados de la región (17).

En la reparación de las fracturas intervienen todos los componentes del hueso, desde los elementos celulares (osteoclastos y osteoblastos) hasta la materia orgánica (colágeno tipo I en su mayoría y colágeno tipo II y proteoglicanos) y sal inorgánica (hidroxiapatita cristalina). La reparación de la fractura, quiere decir que habrá una reconstrucción anatómica y funcional de la zona fracturada mediante tejido óseo. Existen dos tipos de neo-osteogénesis fracturaria: la reparación secundaria que se da de una forma indirecta (reparación secundaria de la fractura) por la formación de un callo. O bien esta la reparación primaria que se da de forma directa (reparación primaria de la fractura) por proliferación de los conductos de Havers en dirección perpendicular al trazo de la fractura (18,19).

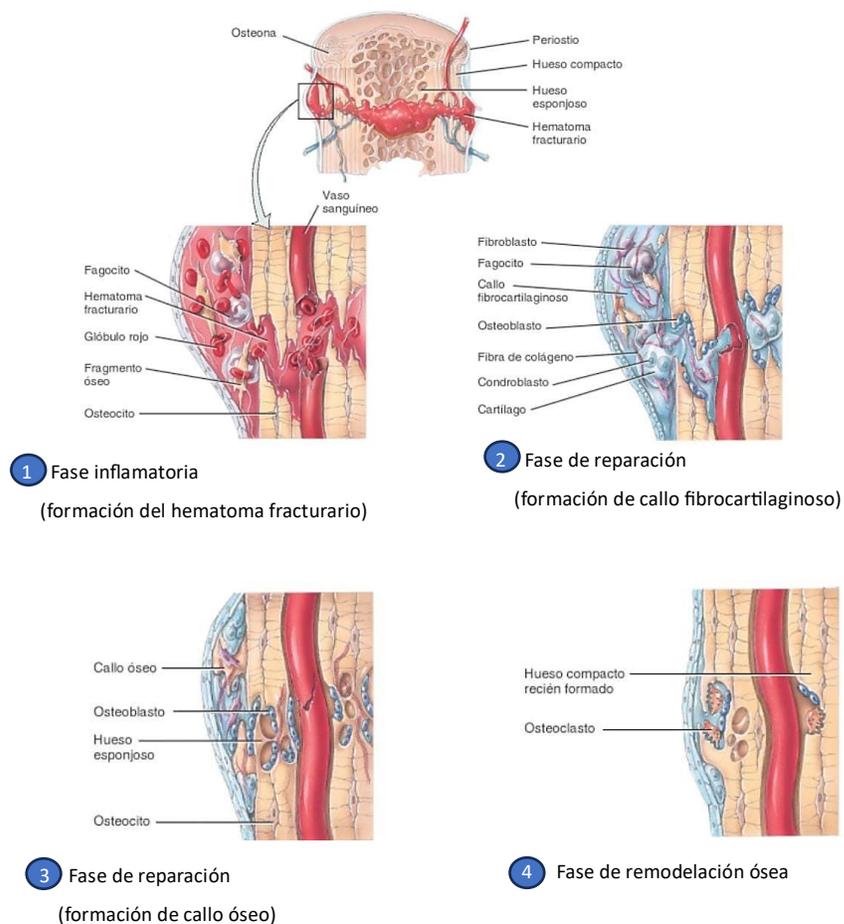


Figura 13. Pasos de la consolidación de una fractura (20).

3.2.1 Reparación y unión secundaria de fracturas

La reparación secundaria de los huesos se caracteriza por la formación de un entramado óseo que es el callo externo (reparación cortical) y otro interno (reparación esponjosa). Se desarrolla en dos etapas que se superponen en un periodo de unión y en un periodo de remodelación, los cuales se explicaran a continuación (18,21):

1) Estadio preparatorio o periodo de unión:

a) Fase inflamatoria. Hemorragia, necrosis y cambios inflamatorios locales.

Durante la primera fase (días 1 al 6) la hemorragia forma un hematoma alrededor de la fractura, que va acompañada de necrosis de los extremos óseos y de la médula, por la isquemia y la acción de las enzimas lisosómicas. Esta necrosis se encontrará alrededor del foco de la fractura, la cual dependerá del tipo de hueso, localización de la fractura y trazo de esta. Se dan valores de 1 cm de necrosis para hueso cortical y 1 mm para el esponjoso, la cual se dará durante la primera y segunda semana postfractura. La sustitución del hueso necrótico por hueso vivo es progresiva. Cuando se ve afectada la cortical, los vasos de la cavidad medular o de cualquier otra procedencia crecen en el interior de los conductos corticales. Los osteoclastos maduran a partir de las células osteogénicas que crecen en el interior de los conductos formando membranas que revisten los túneles que se darán a través de la matriz ósea; luego se deposita hueso neoformado sobre hueso necrótico y se va formando hueso por aposición en la parte interna. La sustitución ósea por osteoclasia y osteogénesis se produce de igual manera en superficies externas. Es importante mencionar que

la sustitución completa del hueso necrótico es un proceso a largo plazo que puede llegar a durar meses o incluso años.

b) Fase de callo blando: proliferación de tejido de granulación y de células osteogénicas.

En la segunda fase (días del 6 al 12), el coágulo es invadido por tejido de granulación que crece a partir de la médula ósea expuesta y del periostio. Debido a la acidosis inflamatoria, se produce una desmineralización de la zona de fractura, pero la hidroxiapatita permanece in situ y se emplea para la posterior desmineralización del hueso. En esta fase los extremos de la fractura todavía pueden desplazarse. La reparación empieza lejos de la línea de fractura, se extiende hacia ella e invade progresivamente el tejido lesionado. En el proceso participan la capa interna y externa fibrosa del periostio, el endostio y las células de la médula. Siendo las siguientes sus características:

- 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 (21):

- *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 fibras colágenas a cierta distancia de la fractura. Ahora los grupos de células fibroblásticas

en conjunto con brotes sólidos vasoformativos y capilares abiertos avanzarán hacia el foco. Dos semanas después de la fractura, la mayoría de médula de la lesión es invadida por tejido fibrocelular vascular procedente de ambos segmentos. La osteogénesis medular seguirá a los vasos proliferantes hacia la línea de fractura y es esencial para la consolidación de fracturas en el hueso esponjoso. En los huesos tubulares pequeños y mayores, la osteogénesis en la cavidad medular es notable y se asocia al ensanchamiento local del canal medular por reabsorción osteoclástica de las partes internas de la cortical, necróticas o variables que se encuentran cerca de la fractura.

- *Callo perióstico*: la proliferación de las células empieza a cierta distancia de la fractura, extendiéndose comúnmente sobre un área amplia de la cortical que sea viable. En el día 10 postfractura, ya se habrá formado un collarín de tejido celular que incluye células osteogénicas provenientes de la parte interna del periostio, siendo esta la capa del recambio. La proliferación perióstica tiene lugar en ambos lados del foco de la fractura, a excepción de que la cortical se encuentre muy lesionada o necrótica. Por esta razón la zona adyacente a la fractura permanece libre de callo hasta que se completan los puentes de tejido de un extremo óseo a otro. Los osteoblastos comienzan a sintetizar tejido osteoide, formado por haces colágenos desordenados y por osteocitos, formándose así el *callo primario*. El tejido osteoide del mismo se va mineralizando progresivamente y llegará a ser visible radiográficamente hasta la tercera semana, siendo aquí donde tendrá el nombre de *callo de anclaje*, localizado en ambos extremos y que se terminarán uniendo para formar el *callo puente*, periférico teniendo este como función estabilizar el foco de fractura. Al mismo tiempo se habrá formado ya el *callo endóstico* que con el callo puente formará el *callo de unión*.

c) Fase de callo duro o de unión: esta fase consiste en la formación de hueso y 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 y comenzará a ser visible radiológicamente a los 30 días después de la fractura, completándose su visualización radiográfica entre las 12 y 16 semanas. Cuanto más callo perióstico se produzca más cantidad de cartílago se podrá encontrar. La estabilidad de la fractura tendrá un papel fundamental ya que el movimiento favorece la condrogénesis y la formación de callo.

2) Segundo estadio o periodo de remodelación: se caracteriza por los siguiente procesos, de los cuales se profundizará más adelante:

- a) Unión de la solución de la continuidad de la fractura (unión verdadera o primaria).
- b) Remodelación del callo y reconstrucción de la estructura ósea original (modelado).

3.2.2 Reparación y unión primaria de fracturas

Esta es posible sólo cuando los extremos de la fractura se colocan en una posición correcta donde se someten a una compresión axial y a una inmovilización absoluta. Es aquel proceso en el que se produce poco o ningún tejido de granulación, tanto en el hueso esponjoso como en el trabeculado, que es el que pertenece al tipo de hueso en la mandíbula (18,21).

Histológicamente hay una ausencia de interposición de tejido transicional, 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, el cual se deposita en puntos de contacto en las trabéculas opuestas, con muy 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, asociado a una tunelización ósea interna que se dirige hacia la línea de fractura y la atraviesa. Posteriormente los osteoblastos de revestimiento de estos mismos túneles depositan hueso neoformado en su interior, dándose así la regeneración osteónica. Es importante mencionar que clínicamente no es mejor y que no se da antes que la reparación secundaria con callo (21).

3.2.3 Remodelación ósea

La remodelación ósea del callo es la última etapa de la consolidación de una fractura. Las áreas necróticas de los fragmentos óseos originales serán absorbidas por osteoclastos. Alrededor de la fractura, el hueso esponjoso se verá reemplazado por hueso compacto. Como prueba de la fractura consolidada queda un sitio engrosado en la superficie del hueso (21).

Si bien la irrigación del hueso es abundante, la consolidación de una fractura puede llegar a tardar meses. Los minerales como el calcio y el fósforo son fundamentales para fortalecer el hueso recién formado, estos se irán depositando gradualmente, mientras que las células óseas crecerán y se reproducirán lentamente. Como dato importante, la lentitud de la consolidación de las fracturas graves tiene como motivo la interrupción de la irrigación sanguínea (20).

3.3 Clasificación de fracturas mandibulares

De acuerdo con el tipo de lesión, trayectoria e intensidad de la fuerza traumática se producen fracturas mandibulares en diversas localizaciones. Una de las clasificaciones de las fracturas se basa como ya habíamos dicho en la localización y frecuencia (*fig. 12*) de los distintos tipos de fractura que hay en la mandíbula. Otro sistema de clasificación se regirá por el tipo de fractura (*fig. 14*), está describirá el estado de los fragmentos óseos en la zona donde se haya sufrido la fractura y la posible comunicación con el medio externo, también está la clasificación que se basa en la presencia o ausencia de dientes, por mecanismo, por morfología, biomecánica y por último esta la clasificación que se basa en exploración clínica y radiológica, clasificaciones que se verán desarrolladas a continuación.

3.3.1 Clasificación en función de las características intrínsecas de la fractura

1. Cerrada o Simple: no hay una contaminación externa y consta de líneas de fractura que no se encuentran en comunicación con el exterior. Estas fracturas suelen ubicarse en la región del cóndilo, apófisis coronoides, rama ascendente, ángulo posterior al último molar y en mandíbulas desdentadas. La fractura en tallo verde es una variante rara de la fractura simple y que se presenta exclusivamente en niños (16,22,23).
2. Abierta o Compuesta: hay una comunicación con el medio exterior y se verá involucrada la zona del proceso alveolar o donde exista una herida externa o intraoral en la línea de fractura en la mandíbula. Por poner un ejemplo, una fractura de cuello condilar que suele ser cerrada, se convertirá en compuesta cuando esta se vea abierta o se desgarre ya que se verá relacionada con la pared del meato auditivo externo (16,23).

3. Conminuta: se refiere a múltiples segmentos óseos que se han astillado o aplastado, se deben a traumatismos mucho más violentos, como por ejemplo son resultados de heridas por armas de fuego, punzantes o proyectiles. Suelen complicarse debido a la pérdida de tejido blando (16,22,23).

4. Impactadas: es inusual si hablamos de la mandíbula, pero algunas fracturas lineales se entrecruzan demasiado causando que no se pueda apreciar movimiento clínico (23).

5. En tallo verde: una de las corticales se ve comprometida mientras que la otra cortical se encuentra intacta, esta se presenta en el cuello anatómico del cóndilo ya que la forma de la mandíbula no se presta a esta clase de fractura, se es más frecuente en niños (16,23).

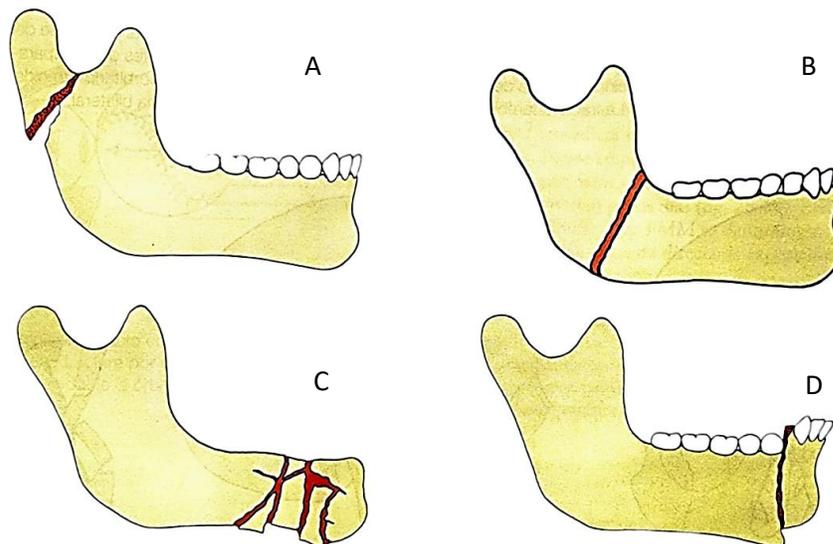


Figura 14 Distribución anatómica de fracturas mandibulares. (A) Tallo verde. (B) Simple. (C) Conminuta. (D) Compuesta (24).

6. Patológicas: se les llama así a las fracturas que provienen de una contracción muscular normal o por un traumatismo mínimo en una mandíbula ya debilitada por condiciones patológicas como:

a) Displasias esqueléticas generalizadas: como lo son la osteogénesis imperfecta, enfermedad de Paget, osteítis, hiperparatiroidismo, displasia fibrosa o enfermedad de Albert-Schöberg (23).

b) Displasias esqueléticas localizadas: en forma de osteomielitis quistes, osteítis alveolar o destrucción neoplásica, por ejemplo (22,23,25).

3.3.2 Presencia o usencia de dientes en la fractura:

Esta clasificación fue dada por Kazanjian y Converse, está basada en la presencia o ausencia de dientes ausentes adyacentes a cada lado del trazo fracturario, por lo que está en íntima relación con el tratamiento que se puede llevar a cabo (21):

- *Clase I*: los dientes se encuentran en ambos fragmentos, los dientes pueden ser utilizados como guía para la reducción anatómica o la colocación de alambres con la finalidad de mantener a los fragmentos estables durante la consolidación.
- *Clase II*: los dientes se localizan en uno de los fragmentos, pero hay dientes superiores que permiten una fijación intermaxilar, donde se recomienda el uso de férulas, prótesis dentales o reducciones abiertas para la estabilización de los segmentos desdentados, cuidando sobre todo a la oclusión.
- *Clase III*: el paciente se encuentra desdentado, debido a la pérdida de sus dientes durante la fractura o por antecedentes médicos. El tratamiento en

estos casos se basa en el uso de férulas, fijación interna o ambos tratamientos.

3.3.3 Por mecanismo

Puede ser directo si el agente ocasiona la fractura en el lugar del traumatismo o es indirecto cuando la fractura se encuentra a distancia del lugar del traumatismo. En caso de las fracturas mandibulares se combinan ambos mecanismos (26).

3.3.4 Por morfología y biomecánica

Se considerará el trayecto espacial del trazo que tiene la fractura y se diferenciará en favorable si los segmentos óseos se aproximan a la acción muscular y desfavorables (*fig. 15*) si los fragmentos interfieren con la acción muscular (21):

1. Favorable: la tracción muscular mantendrá la fractura reducida. Serán las fracturas dirigidas de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante donde el bisel este tallado en la cara interna del fragmento proximal. Lo que las siguientes acciones musculares lograrán estabilizar la línea de fractura:
 - a) Los músculos temporal, masetero y pterigoideo interno elevan el fragmento proximal. Los músculos digástrico, genihioideo y milohioideo traccionarán de distal hacia abajo y atrás, aponiéndose ambos fragmentos a nivel de la línea de fractura.
 - b) El músculo pterigoideo externo ipsilateral desplaza el fragmento proximal de forma medial, mientras que el contralateral va a desplazar el resto del maxilar hacia el lado de la fractura.

Cuando el bisel es oblicuo de delante hacia atrás y de afuera hacia adentro, la acción combinada de ambos pterigoideos externos serán los que estabilizarán la fractura.

2. Desfavorable: cuando el trazo o bisel sean opuestos a los músculos referidos anteriormente, la fractura será desfavorable ya que estos mismos separan los fragmentos.

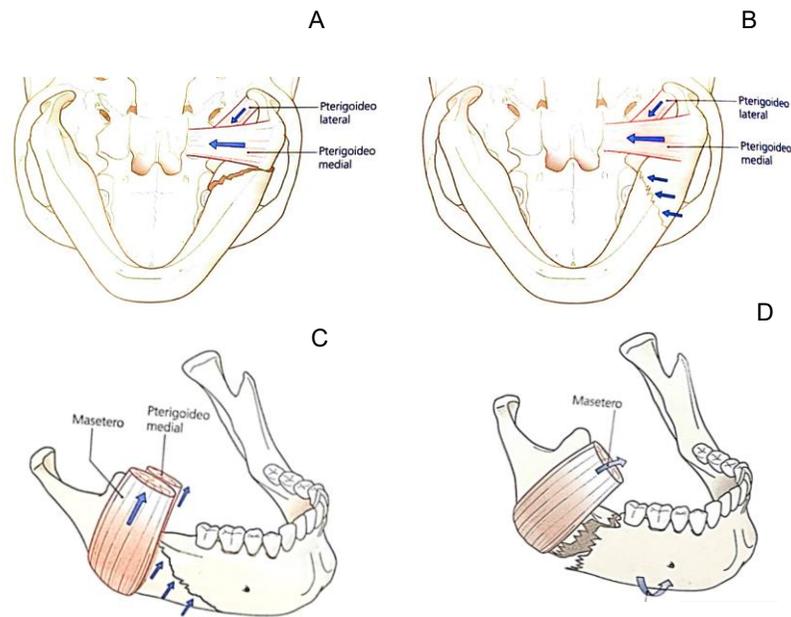


Figura 15. (A) Fractura desfavorable en sentido vertical. (B) Fractura favorable en sentido vertical. (C) Fractura favorable en sentido horizontal. (D) Fractura desfavorable en sentido horizontal y desfavorable en sentido horizontal (27).

3.3.5 Clasificación según la localización

Esta clasificación (*fig.12*) fue dada por Dingman y Natving y se basa en la localización anatómica y se conforma de la siguiente manera (21,26):

- a) Cóndilo: son muy frecuentes debido a su estructura frágil, suelen ser indirectas por cizallamiento, unilaterales o bilaterales.

No causan maloclusión, pero si lesiones en la ATM. Puede ser de cabeza (extracapsular, intracapsular, con o sin luxación, donde la luxación medial es la más frecuente por la acción del músculo pterigoideo lateral) o de cuello condilar (superior, medio o inferior).

- b) Ángulo mandibular: se localiza detrás del segundo molar, son frecuentes y más cuando se habla de la presencia de terceros molares o la presencia de quistes foliculares, dando lugar a fracturas abiertas con mecanismo directo.
- c) Sínfisis y parasínfisis: se da entre ambos agujeros mentonianos, suelen ser oblicuas o verticales, tienen poca frecuencia, se producen por mecanismo directo y se relaciona por la fractura de cóndilos o del ángulo de la mandíbula.
- d) Cuerpo de la mandíbula: va desde la región de los caninos al ángulo de la mandíbula, ocurre con mayor frecuencia por mecanismo directo, con un trazo vertical desfavorable que se asocia al desplazamiento de los músculos de la masticación. La fractura bilateral completa requiere de inmovilización inmediata ya que puede causar asfixia obstructiva debido al fragmento libre anterior que es retraído por los músculos suprahioides contra la hipofaringe.
- e) Alveolar: se verá afectada en conjunto con las fracturas de la sínfisis y del cuerpo de la mandíbula, donde se produce la separación de un segmento del hueso alveolar sin interrupción de la continuidad mandibular. Son peligrosas y aparatosas donde se ve comprometida la vía aérea por la inhalación de piezas dentarias.

- f) Rama: son de escasa frecuencia ya que se produce entre el ángulo de la mandíbula y la escotadura sigmoidea, zona que se ve protegida por el masetero, no se asocia con desplazamientos, pero el músculo temporal da una acción desfavorable ya que separa los fragmentos.
- g) Apófisis coronoides: son muy pocos los casos de esta fractura, se suele dar por el cizallamiento indirecto en conjunto con la fractura del arco cigomático.

3.3.6 Clasificación AO-ASIF

Esta clasificación fue propuesta por la Asociación para la Osteosíntesis y Asociación Suiza para el Estudio de la Fijación Interna. Se basa en la exploración clínica y radiológica básica dándonos una importante orientación terapéutica (*tabla 1*). Utiliza cinco iniciales que permite la combinación de distintas categorías para cada grado de severidad asignando así un tratamiento individualizado (21).

Tabla 1. Clasificación F.L.O.S. A				
F. Número de fragmentos	L. Lugar de 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: Supraangular		S4: Pérdida de tejidos blandos	A4: Lefort I
	L6: Condilar			A5: Lefort II
	L7: Coronoides			A6: Lefort III
	L8: Alveolar			

3.4 Biodinámica de la mandíbula

El movimiento mandibular se lleva a cabo gracias a una serie de movimientos íntimamente relacionados como los son el movimiento de rotación o bisagra (articulación gínglimoide) y translación o desplazamiento (articulación de tipo artrodial) en sentido tridimensional determinados por la acción combinada y simultánea que realizan las dos articulaciones temporomandibulares (28).

La mandíbula tiene resistencia intrínseca sin embargo es una estructura susceptible a traumatismos faciales a consecuencia de su situación prominente y la delgada capa muscular que la cubre, que hará que reciba la totalidad del impacto. La mandíbula es el único hueso móvil de la cara que tiene papeles fundamentales para la supervivencia del individuo, como los son la masticación, deglución, fonación y la respiración. Se caracteriza por tener un espesor y estructuras irregulares, por lo que habrá zonas más débiles, susceptibles al trauma como por ejemplo zona de los agujeros mentonianos, el ángulo de la mandíbula o el cuello del cóndilo ya sea que se ve debilitada por dientes retenidos o por la ausencia de estos (21,23).

Los agentes que destruyen la resistencia ósea son los mecanismos que interrumpen la continuidad del hueso siendo estos los siguientes (21):

1. *Impacto directo*: la fractura del hueso se localizará donde sucedió el agente traumatizante.
2. *Mecanismo indirecto*: el hueso se deforma cuando una fuerza externa se ve intencionada hacia el mismo. Si esta magnitud supera el límite de resistencia elástica, el resultado será una fractura única o múltiple.

La misma curvatura de la mandíbula la hará susceptible a fracturas por mecanismos indirectos, como ejemplo tenemos a la fractura de uno o ambos cóndilos mandibulares tras un impacto recibido en el mentón.

3. Acción muscular: una contracción muscular de alto valor en energía causará una fractura por “arrancamiento” de la zona donde se encuentran inserciones musculares. La fuerza que generan los músculos motores durante la masticación también puede fracturar un hueso si se encuentra un proceso patológico en el mismo.

4. Cualquier mecanismo patogénico que provoque la fractura, si está es completa, los fragmentos óseos sufrirán desplazamiento espaciales, cuya magnitud y dirección serán regidos por los siguientes factores:
 - a) Intensidad y dirección del agente traumatizante.
 - b) Dirección espacial y forma del trazo o trazos fracturarios.
 - c) Región anatómica donde se asiente la o las fracturas.
 - d) Por acción de los músculos masticadores.
 - e) Presencia, ausencia, estado de salud y posición de dientes inferiores y de sus antagonistas.

La mandíbula a modo de refuerzo presenta zonas de mayor resistencia, llamados pilares de resistencia. Una de las fuerzas que influyen en el desarrollo del esqueleto facial son las fuerzas masticatorias, las cuales en la mandíbula dentada se forman cinco sistemas trayectoriales (*fig. 16*): los pilares basilar y temporal, fruto de la acción de los músculos temporal y masetero. El tercer pilar es dado por la acción del músculo pterigoideo interno, el cuarto sistema, el pilar sigmoideo, que contornea la escotadura homónima determinado por el músculo temporal, por último, el sistema dentario se encontrará a nivel del reborde alveolar. Si hablamos de una mandíbula edéntula, esta solo conservara solo los tres primeros sistema trayectoriales (21).

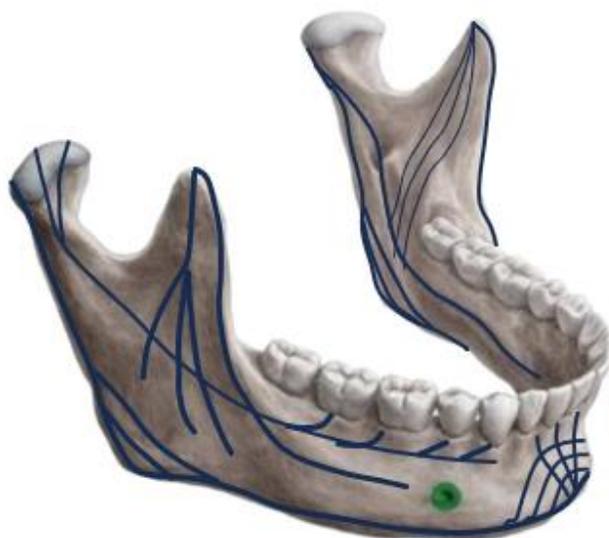


Figura 16. Pilares de resistencia mandibular (29).

3.5 Biodinámica de las fracturas mandibulares

En respuesta a la carga, la mandíbula se comportará igual a un arco, ya que va a distribuir toda la fuerza del impacto en toda su longitud (*fig. 17*). Como mencionamos anteriormente las irregularidades de la mandíbula como agujeros, curvas cerradas, crestas y regiones de secciones transversales reducidas como la zona subcondílea, causará partes en la mandíbula con mayor fuerza por unidad de área que otras, y la tensión se concentrará en estos lugares. La sobrecarga en el tejido óseo se produce de manera estática, como lo es con un golpe o bien de manera dinámica por una aceleración o desaceleración (trauma por choque) y esta diferencia de velocidades que hay entre ambos objetos causará que ambos absorban una gran cantidad de energía cinética (29).

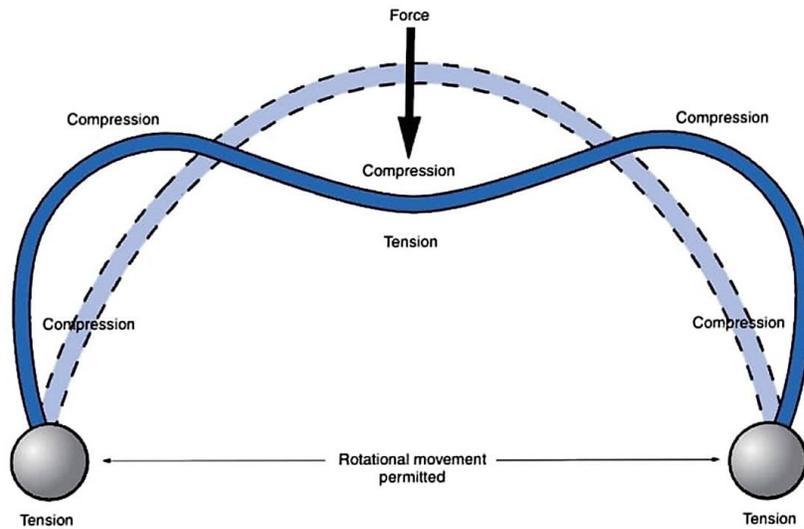


Figura 17. Comportamiento de la mandíbula durante una fractura. Efecto de una carga sobre arco donde los arcos tienen libertad para girar (29).

Los mecanismos del ser humano que absorben estas energías son los siguientes (18):

- a) Retroceso del objeto de colisión.
- b) Deformación de las partes blandas.
- c) Deformación elástica de cartílagos y huesos.

Sin embargo, cuando la energía es mayor a la capacidad de absorción se produce una fractura y su tolerancia es determinada por los siguientes aspectos (18):

- a) Energía absorbida.
- b) Duración de la acción de la fuerza.
- c) Distribución de la carga.

La cantidad de la energía absorbida dependerá de la masa de ambos objetos y del cuadrado de la *velocidad* con la que chocan, dándose un grado de destrucción tisular que aparece en lesiones provocadas por accidentes de tráfico o por armas de fuego. También se ve implicada la *duración de la acción de la fuerza*, ya que cuando la misma es escasa, la estructura ósea tiende a absorber mayor energía que si esta es prolongada cuando se produce una sobrecarga, el hueso experimentará al principio un fortalecimiento llamado reforzamiento de esfuerzo. Posteriormente si la sobrecarga se prolonga, se dará la fractura sin que aumente necesariamente la fuerza aplicada(18).

Otro factor que influye en la producción de la fractura, su forma y su localización es la distribución de la carga. Téngase en cuenta el tamaño, forma y la capacidad de deformación del objeto con que se choca, la forma y estructura del hueso afectado y la existencia de tejidos blandos en la región dañada, sin olvidar también la dirección en la que actúa la fuerza. La fuerza neta que actuará sobre el hueso va a generar una resistencia, que dominaremos *tensión* y se ejerce como una fuerza de compresión, tracción, empuje o flexión. Cuando se excede la capacidad elástica, la fuerza de tracción provocará una fractura perpendicular a la dirección de la tracción, la fuerza de empuje y una línea paralela a la dirección del empuje. La fuerza de compresión secundariamente creará un atracción, que es la que constituye la causa indirecta de la fractura (18).

La fuerza de flexión se dará especialmente gracias a la combinación de la tracción y compresión. En el lado cóncavo, el hueso estará sometido a compresión y el lado convexo, a tracción. Al llegar a cierta profundidad, la compresión y la tracción se verán equilibradas de modo que se anula la tensión en esa capa. Dado que la resistencia del hueso a la tracción es mucho más que su resistencia a la compresión, cuando existe una fuerza de flexión, la fractura se verá reflejada siempre en el lado convexo (*fig. 18*), mientras que el

lado contrario puede verse alcanzado por una extensión triangular o cuña de flexión (18).

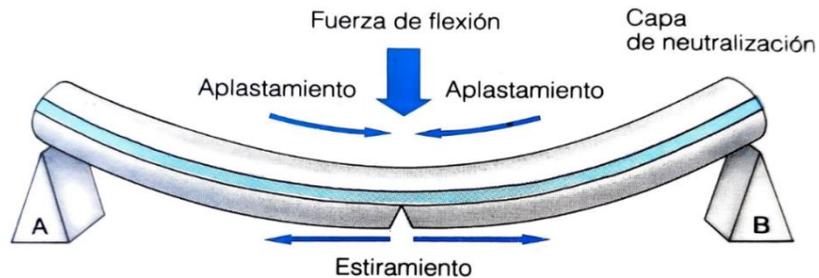


Figura 18. Mecánica de una fractura por flexión. La fractura comienza en la superficie que se estira. A y B son fuerzas de apoyo (18).

3.6 Fractura de apófisis coronoides

La fractura de esta estructura será simple e indirecta, suele ser provocada por una súbita contracción del músculo temporal (*fig. 19*) al momento de recibir el impacto, la fractura ocurre casi invariablemente a lo largo de una línea entre las inserciones del temporal y los músculos maseteros y pterigoideo interno. Si la boca se encuentra cerrada el arco cigomático ofrecerá protección, si de lo contrario se encuentra abierta, el traumatismo se aplica directamente a la apófisis coronoides ya que se encuentra por debajo del arco cigomático. La posibilidad de que se dirija una fuerza intensa a un área pequeña de la mejilla mientras la boca se encuentre bien abierta es rara. Sería necesario que un objeto contundente con dimensiones no mayores que la propia apófisis coronoides la golpeará en la posición de "boca abierta o expuesta". Por resultado la fractura tendrá un desplazamiento hacia arriba del fragmento si se dio lugar a una ruptura asociada de la inserción tendinosa del músculo temporal, pero no existiendo esta problemática, el desplazamiento resultante es escaso si no es que nulo (23,30).



Figura 19. Fractura de apófisis coronoides y su íntima relación con el músculo temporal, que debido al trauma este se verá en tracción (14).

3.6.1 Clasificación de la fractura de apófisis coronoides

La fractura de la apófisis coronoides de la mandíbula puede ser clasificada en intramusculares o submusculares según Natving (*fig.20*). Una fractura intramuscular se encuentra dentro de las inserciones del músculo temporal y sus tendones profundos y superficiales. No hay desplazamiento, ya que el propio músculo temporal inmovilizará la fractura y evita la avulsión del fragmento más pequeño. En cambio, en la fracturas submusculares hay un desplazamiento superior y medial del segmento fracturado (30).

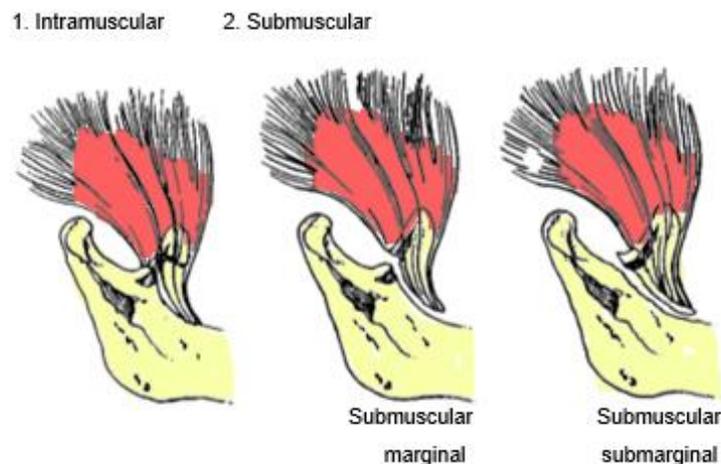


Figura 20. Clasificación de la fractura de apófisis coronoides. En las fracturas intramusculares, la apófisis se ve atrapada entre los tendones profundos y superficiales del músculo temporal y permite su desplazamiento. En las fracturas submusculares la coronoides se separa de la rama (30).

CAPITULO 4. EXPLORACIÓN CLÍNICA

El diagnóstico de las fracturas mandibulares debe comenzar con una historia clínica y una exploración sumamente cuidadosas. Se debe poner especial atención a los problemas asociados con el compromiso de la vía respiratoria y la hemorragia, factores que ponen en riesgo la vida del paciente (27).

4.1 Historia clínica y diagnóstico

La historia clínica debe ser un resumen del estado de salud actual y pasado del paciente, que nos informará de potenciales complicaciones que pudieran surgir de nuestra atención médica o de los fármacos administrados. Será nuestra guía para tomar decisiones sobre el tratamiento, además de que se dejará por escrito las evoluciones del postoperatorio. La historia clínica tiene los siguientes parámetros (31):

1. Identificación del paciente: edad, sexo, fecha de nacimiento, estado civil, domicilio, teléfono, último nivel de estudios, ocupación, religión y médicos de cabecera.
2. Anamnesis: reúne el motivo de la consulta, antecedentes heredofamiliares, antecedentes personales no patológicos (de la infancia y actuales), hábitos e historia sexual (tipo de alimentación, si consume sustancias adictivas, sexualidad, etc.), revisión funcional por aparatos y sistemas.
3. Exploración física: corrobora y profundiza los antecedentes recolectados durante la anamnesis, para encontrar signos u otras manifestaciones clínicas de enfermedades. Los métodos básicos para la realizarla son: la inspección, palpación, percusión y auscultación.

4. Hipótesis diagnóstica: basándonos en la anamnesis y examen físico debemos realizar una hipótesis diagnóstica o diagnósticos diferenciales, esto define si se necesitarán exámenes complementarios o interconsultas para poder así realizar el diagnóstico final y plantear el plan de tratamiento.
5. Exámenes complementarios: exámenes imagenológicos, estudios de laboratorio o histopatológicos, inclusive interconsultas necesarias para avalar la hipótesis de nuestro diagnóstico.
6. Diagnóstico definitivo: basado en la anamnesis, exploración física y exámenes complementarios podemos proceder al diagnóstico definitivo. Se enumeran los posibles diagnósticos, comenzando por el motivo de consulta hasta los motivos generales.
Ejemplo:
 - Edéntulo superior.
 - Fractura de apófisis coronoides.
 - Hipertenso compensado, controlado con tratamiento hipertensivo oral.
7. Pronóstico: es la probabilidad de ocurrencia que tiene la enfermedad después de su inicio.
8. Plan de tratamiento: en base al diagnóstico final, se propone un plan de tratamiento con el objetivo de devolverle al paciente su integridad física, mental y social reintegrándolo a su medio social y laboral lo antes posible.
9. Evolución: se registra fecha de la visita donde se documenta estado actual y los tratamientos realizados, incluyendo los próximos a realizar.

Al nosotros realizar la historia clínica, debemos tener en cuenta que es difícil diagnosticar la fractura de apófisis coronoides mediante el examen clínico ya que a menudo el paciente presentará hallazgos mínimos es por eso que la exploración debe realizarse manera cuidadosa ya que obtendremos información sobre el mecanismo de la lesión, que nos va a sugerir un patrón específico de la fractura, el tipo y dirección de la fuerza traumática, estos mismos nos darán información valiosa acerca de posibles lesiones concomitantes como parestesias o cambios en la oclusión que se dan inmediatamente después del trauma, por ejemplo las fracturas sufridas en accidentes con vehículos motorizados tienden a ser fracturas múltiples, compuestas y conminutas, mientras que el paciente que se ve involucrado en altercados personales puede sufrir fracturas únicas, simples y no desplazadas (23,32).

El objeto que provocó la fractura también puede influir en el tipo y número de fracturas. Se plantean cuestiones que van enfocadas al traumatismo, se revisa la historia clínica y quirúrgica previa del paciente, el uso de medicamentos y posibles alergias, pero lo que muchas veces es de gran ayuda para el diagnóstico definitivo, es la evidencia radiográfica. Se debe documentar la disfunción de la articulación temporomandibular de manera cuidadosa, al igual que cualquier tratamiento previo, como lo son procedimientos quirúrgicos. Todo esto influirá en el tratamiento del paciente (23,32,33).

4.2 Exploración de la mandíbula

La exploración revelara edema, hematoma y deformación en la región de la fractura. Se deben reconocer las lesiones asociadas a tejidos blandos por lo que se iniciará la exploración de la mandíbula (*fig. 21*) de la siguiente manera (34):

- a) *Palpación bimanual del cuerpo mandibular*: el paciente presenta dolor, movilidad, escalones y crepitación. Se sospecha de fractura mandibular.

- b) *Palpación digital intraoral del cuerpo mandibular y rama ascendente:* el paciente presenta dolor, escalones y movilidad. Se sospecha de fractura mandibular.
- c) *Presión sobre el mentón:* el paciente presenta dolor a nivel de la articulación temporomandibular o rama ascendente. Se sospecha de fractura de articulación temporomandibular.
- d) *Presión contra ambos ángulos mandibulares:* el paciente presenta dolor articular y/o a nivel del mentón. Se sospecha de fractura de articulación temporomandibular.
- e) *Palpación digital del conducto auditivo y región preauricular:* a la apertura bucal no se palpa el movimiento del cóndilo. El paciente presenta dolor a la presión preauricular. Se sospecha de fractura de articulación temporomandibular o de apófisis coronoides.





Figura 21. Exploración de la mandíbula para el diagnóstico de una fractura mandibular (34).

4.2.1 Examen extraoral en fractura de apófisis coronoides

El examen extraoral es de fundamental importancia, dicha exploración nos ayudará en el diagnóstico, ya que gracias a este podemos identificar las zonas afectadas. Debe hacerse de manera metódica como se explica a continuación (23) :

1. *Inspección:* el paciente presentará un pequeña hinchazón localizada en la región de la articulación temporomandibular del lado de la fractura, hinchazón que se presenta únicamente en los casos de accidentes recién acontecidos, la cual desaparece en un lapso de tres a cinco días. Debe inspeccionarse cuidadosamente el conducto auditivo externo por si hay presencia de sangre o líquido cefalorraquídeo, lo que significaría una lesión de la pared anterior del conducto auditivo externo adyacente a la cabeza del cóndilo. Comúnmente lo que se encuentra es sangre ya seca, debido a pequeñas heridas externas sufridas durante el accidente. En muchas

ocasiones se podrá observar que el mentón se encuentra desviado hacia el lado accidentado.

2. *Palpación:* se comprobará dolor en la región de la articulación temporomandibular en conjunto con edema, que hará difícil la palpación de la cabeza del cóndilo o la ausencia de movimiento, se deben insertar las puntas de los meñiques en los conductos auditivos externos, los pulpejos de los dedos se orientan hacia las cabezas de los cóndilos y se pide al paciente que mueva cuidadosamente la mandíbula en todas direcciones con la finalidad de establecer el lado normal contra el anormal.

Al observar el movimiento limitado que es acompañado de dolor al generar presión, será indicativo de fractura de apófisis coronoides. Si el paciente ya no cuenta con el edema, la palpación podrá realizarse con mayor facilidad, se deben colocar las puntas de los índices sobre la región del cóndilo donde se podrá tener la sensación de raspado o de crepitación. A esta altura debe examinarse con extremo cuidado la capacidad auditiva, el hueso y arco cigomático del paciente ya que este último suele fracturarse en conjunto con la apófisis coronoides.

4.2.2 Examen intraoral en fractura de apófisis coronoides

Al momento de la inspección se puede observar una ligera desviación de la mandíbula hacia el lado de la lesión que se hace más notoria en cuanto abre la boca, acompañado de un leve impedimento a nivel del último molar del lado afectado. Se hace mover la mandíbula en todas direcciones y se observará una limitación al querer hacer movimientos laterales hacia afuera del lado lesionado, esto debido al espasmo que existe en el músculo temporal (23).

4.3 Signos y síntomas de la fractura de apófisis coronoides

Los signos y síntomas de la fractura varían según la gravedad de la lesión. Las fracturas aisladas pueden causar mordida cruzada lateral, limitación de movimiento mandibular e inflamación leve y moderada en la región del arco cigomático, entre otros síntomas comunes del trauma, los cuales se corroboran de la siguiente manera (33):

- a) *Cambios de oclusión*: el médico debe preguntar si el paciente nota diferente su mordida, lo cual es común debido a la fractura de cualquier localización en la mandíbula, un traumatismo de la articulación temporomandibular y los músculos de la masticación.
- b) *Movimientos mandibulares anormales*: normalmente el paciente tendrá apertura limitada y trismus debido a la protección de los músculos de la masticación. Suele presentarse una desviación hacia el lado de la fractura al momento de abrir, ya que la función del músculo pterigoideo lateral en el lado no afectado no es contrarrestada en el lado del músculo no funcional. Sin embargo, el impacto de la apófisis coronoides sobre el arco cigomático también puede provocar la incapacidad para abrir.
- c) *Asimetría facial*: debido a la inflamación al momento del trauma el contorno facial se ve afectado y si la fractura se consolida de manera incorrecta provocará de igual manera irregularidades faciales.
- d) *Laceraciones y hematomas*: debido al fuerte traumatismo, hay una pérdida de la continuidad de la piel o de la mucosa acompañado de un sangrado subcutáneo o submucoso. Es importante primero tratar la fractura y después cerrar las laceraciones faciales.

- e) *Dientes flojos y crepitación a la palpación*: múltiples dientes fracturados que están firmes indican que hubo apretamiento de dientes durante el trauma, disminuyendo el efecto sobre el hueso. También podemos encontrar al momento de la palpación crepitaciones sobre la fractura.

- f) *Dolor, tumor, rubor y color*: son signos primarios de traumatismo que aumentan cuando se trata de cualquier fractura mandibular.

4.4 Imagenología

En situaciones clínicas en el que el mecanismo de la lesión o los hallazgos físicos sugieran la existencia de una fractura, son necesarios los estudios radiográficos para confirmar el diagnóstico y planificar el tratamiento que llevaremos a cabo.

4.4.1 Características radiológicas de las fracturas

El aspecto radiológico típico consta de las siguientes características (35):

- Una o varias líneas radiotransparentes entre los fragmentos óseos si es que se encuentran separados.
- Una línea radiopaca si los fragmentos se encuentran unos encima de otros.
- Alteración del perfil del hueso si los fragmentos se han desplazado, lo que produce una deformidad en escalón del borde inferior del plano oclusal.

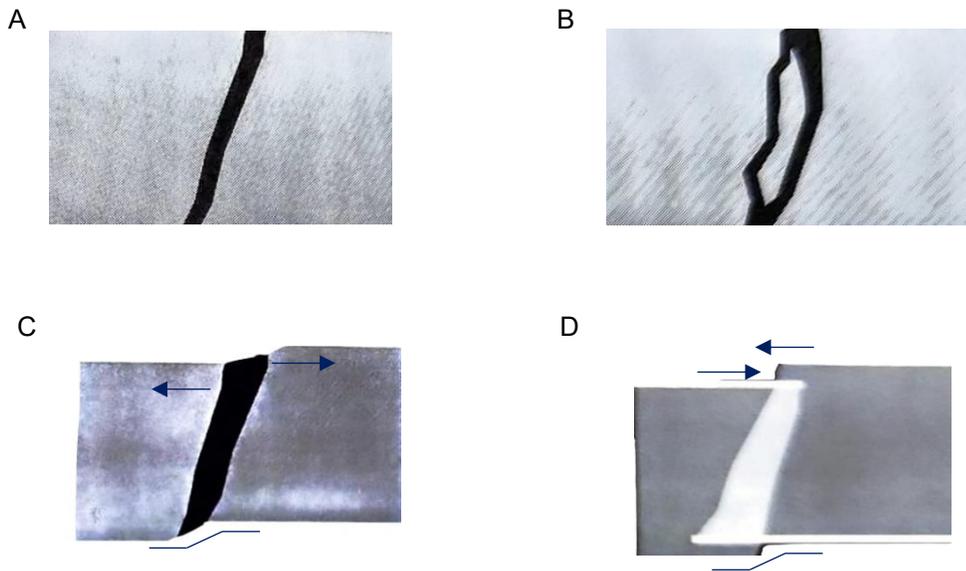


Figura 22. Aspecto radiológico de las fracturas dependiendo el desplazamiento, separación o superposición del hueso. (A) Línea de fractura radiolúcida sin desplazamiento de los fragmentos. (B) Dos líneas de fractura radiolúcida sin desplazamiento de los fragmentos. (C) Línea de fractura radiolúcida ancha y deformidad en escalón debido a la separación y desplazamiento de los fragmentos. (D) Línea radiopaca debida a la superposición de los fragmentos en escalón evidente (35).

4.4.2 Auxiliares diagnósticos imagenológicos

Los siguientes son tipos de estudios radiológicos útiles para el diagnóstico, que en este caso es de la fractura de apófisis coronoides:

1. Ortopantomografía: esta radiografía estándar (*fig.23*) de calidad diagnóstica es la imagen más completa posible en una sola radiografía que nos da una visualización satisfactoria de todas las regiones de la mandíbula y si hay presencia de dientes impactados con respecto a la fractura, además de que se puede usar posterior al periodo postoperatorio (27).

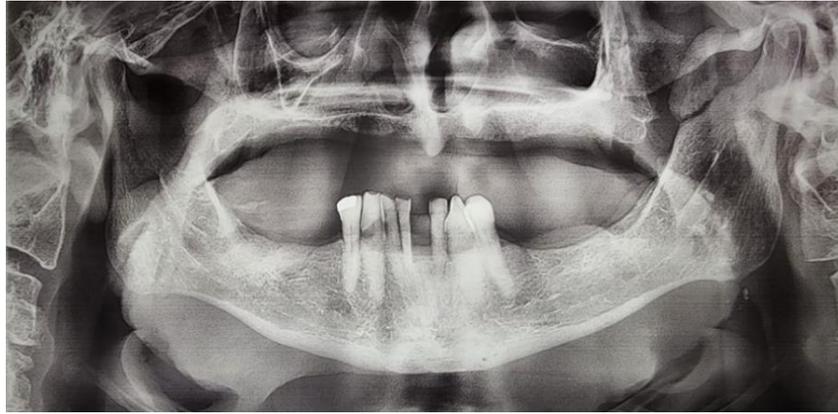


Figura 23. Con la ortopantomografía podemos observar todas las regiones de la mandíbula, lo cual nos facilitará el diagnóstico.

2. Lateral de cráneo: en esta proyección (*fig. 24*) se facilitará observar la presencia del hueso cigomático, las cabezas de los cóndilos se verán inclinadas hacia atrás y veremos la superposición de la apófisis mastoides. Podremos ver cualquier desplazamiento medial o lateral de la fractura (23,33).



Figura 24. La lateral de cráneo nos permitirá observar cualquier desplazamiento medial o lateral de cualquier fractura.

3. Tomografía computarizada (TC): ofrece imágenes más detalladas y completas del esqueleto facial y reconstrucciones multiplanares en 2D en planos sagitales y coronales, incluyendo en 3D (fig.25). Debido a su costo se reserva de preferencia a fracturas complejas (conminutas, avulsivas, etc.) o fractura condilar, lo cual nos resulta beneficioso debido a su cercanía con la apófisis coronoides. Los cortes axiales y coronales de 2 mm suelen permitir una visualización más detallada (26,27).

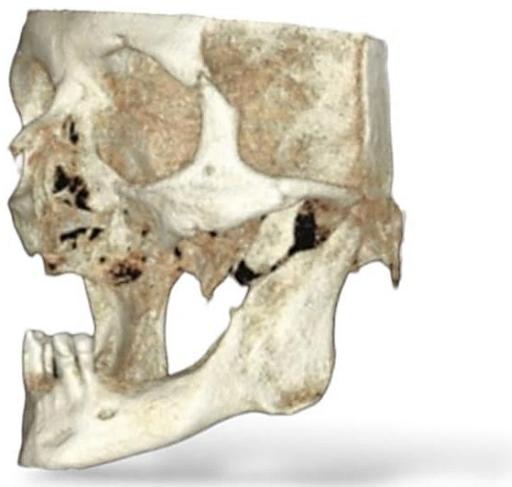


Figura 25. Imagen tridimensional de tomografía que nos ofrece detalladamente la estructura completa del esqueleto facial.

4.5 Pronóstico de la fractura de apófisis coronoides

El pronóstico que tendrá la fractura de apófisis coronoides radicarán en el diagnóstico precoz durante la exploración clínica y estudios imagenológicos (ortopantomografía y tomografía computarizada).

Sin embargo, esta fractura tiene un pronóstico favorable debido a que se verá desplazada hacia arriba por tracción del tendón del músculo temporal, lo cual

aproxima los fragmentos óseos, aunado a que suele ser una fractura unilateral, simple y con poco desplazamiento (32).

4.6 Principios generales en el plan de tratamiento

El tratamiento de la patología traumática debe realizarse de urgencia en centros hospitalarios con amplia gama de recursos humanos y materiales para conseguir un manejo multidisciplinario y seguro, asegurando así el primer objetivo terapéutico que es garantizar la vida y salud del paciente con los mejores resultados funcionales posibles. Para eso se debe valorar minuciosamente los siguientes factores (33):

1. Factores dependientes del paciente:
 - Edad y sexo
 - Patologías: metabólicas, psiquiátricas, etc.
 - Personalidad del paciente (hábitos de higiene, alimentación, etc.)
2. El diagnóstico debe ser basado en la anamnesis, examen físico y radiológico. El tratamiento debe ser metódico y eficiente. Evitar a toda costa las demoras innecesarias que pueden aumentar el potencial de infección.
3. Las lesiones dentales deben tratarse al mismo tiempo con la fractura mandibular ya que pueden infectarse, comprometiendo la unión ósea. Sin embargo, un diente intacto en la línea de fractura que mantiene fragmentos óseos puede protegerse con una cobertura antibiótica. Los caninos inferiores son un pilar angular y deben mantenerse en boca a toda costa. Si el pronóstico de ciertos dientes es dudoso, (dientes que no sean críticos para la restauración) será mejor extraerlos.

4. El restablecimiento de la oclusión es el objetivo principal en el tratamiento de las fracturas mandibulares. En la mayoría de los casos la estética facial no se verá afectada negativamente por un ligero desplazamiento de fragmentos, sin embargo, la función puede verse comprometida gravemente si se lleva a cabo un tratamiento inadecuado.
5. Las fracturas mandibulares deben tratarse primero. Toda cirugía intraoral debe realizarse antes de cualquier reducción abierta extraoral o sutura de laceraciones faciales.
6. El tiempo de fijación intermaxilar debe variar según el tipo, ubicación, número y gravedad de las fracturas, así como la edad, salud del paciente y método utilizado para la reducción e inmovilización.
7. Uso de antibióticos en caso de fracturas compuestas o si hubo alguna lesión en tejidos blandos.
8. Se deben controlar las necesidades nutricionales del paciente después de la operación para evitar fracasos.

CAPITULO 5. TRATAMIENTO

El tratamiento general de las fracturas corporales es la reducción, fijación e inmovilización para así devolver la función. En fracturas mandibulares simples la reducción y la fijación se realizan simultáneamente.

Como nuestro caso no se refiere a las fracturas mandibulares específicas si no a las fracturas de apófisis coronoides, el tratamiento específico para estas si no hay un desplazamiento como tal, se decide inmovilizar con las herramientas apropiadas. En cambio, sí existe una extensa desviación, desplazamiento o dislocación, es importante destacar que la ubicación

anatómica de los fragmentos impedirá la manipulación para el correcto posicionamiento de la apófisis a excepción de manipular desde la parte externa, lo que provocará que la tracción del músculo temporal nuevamente desplace al fragmento (23).

5.1 Tratamiento Conservador

Las fracturas intramusculares de la apófisis coronoides no requieren tratamiento quirúrgico por lo que pueden ser manejadas por medio de fisioterapia y dieta blanda cuando se trata de un desplazamiento mínimo. El dolor y el espasmo reflejo en los músculos se aliviarán con la inmovilización del músculo temporal (30,32).

La fractura submuscular desplazada de la apófisis coronoides puede tratarse fijando los dientes en oclusión durante tres semanas aproximadamente para aliviar el malestar y favorecer a la unión. Cuando se produce la mordida cruzada lateral, aunque autores como Takenoshita mencionan que esta misma se autocorriga a las dos semanas del trauma, debido a que los músculos temporal y masetero actuarán como equilibrio contra el desplazamiento del fragmento. Por otro lado, la limitación del movimiento mandibular mejorará a medida que ceda la inflamación (30,32).

En el caso de una fractura gravemente conminuta del cigoma, debe priorizarse la inmovilización de la mandíbula para prevenir la anquilosis, ya que cualquier movimiento activo aumenta el desplazamiento y retrasa la unión (32).

El tratamiento conservador se basa en la fijación intermaxilar (FMI) mediante con barras de arco, bucles de alambre o dispositivos con ancla de hueso como ganchos, tornillos de fijación intermaxilar (miniimplantes *QuickFix*), para evitar la movilización del fragmento fracturado, durante dos semanas. Esto con el fin de disminuir los síntomas y ayudar al proceso de cicatrización ósea, en el caso

de la fractura de apófisis coronoides, esto nos ayudará a que el paciente no tenga función específicamente al abrir y cerrar (*fig.26*), evitando así la contracción de los músculos temporales. (21,36,37).

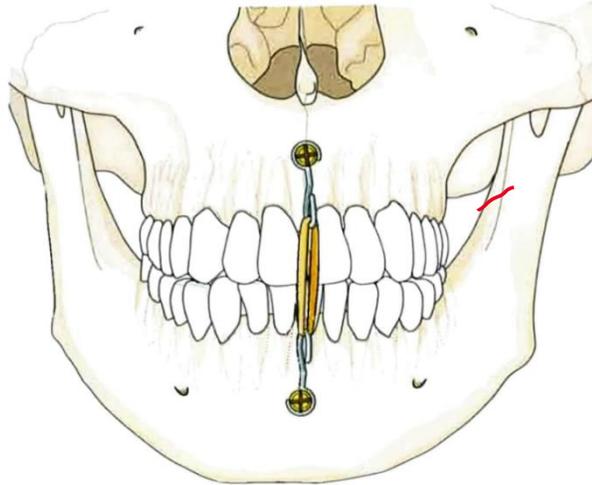


Figura 26. Fijación mandibulomaxilar (MMF) realizada mediante dos miniganchos transmucosos de acero inoxidable fijados con un tornillo óseo cada uno, anclados a la cara media anterior de la mandíbula(37).

5.1.1 Tratamiento para el paciente parcialmente edéntulo

Cuando el paciente es parcialmente edéntulo, se puede colocar una dentadura postiza parcial preexistente al maxilar mediante técnicas de fijación semirrígida circunmandibular o circungomática. Si hay una prótesis disponible, se pueden tomar impresiones y fabricar bloques de acrílico (placa de Gunning), incorporar el alambre y colocarlo a los dientes restantes. La prótesis se fija a la mandíbula con alambres circunmandibulares (33).

5.1.2 Tratamiento para el paciente edéntulo

Si el paciente se encuentra totalmente desdentado, se pueden fijar las dentaduras postizas a la mandíbula y al maxilar con el uso de fijación semi-rígida con tornillos palatinos. Si no hay dentaduras disponibles, se tomará la impresión y se conformará un placa de Gunning (*fig.27*) hecha de acrílico (33).



Figura 27. Colocación de tornillos palatinos para fijar la placa de Gunning (33).

5.1.3 Ventajas y desventajas de la reducción cerrada

A continuación, se enlistarán las ventajas y desventajas que debemos tener en cuenta al momento de realizar el tratamiento de reducción cerrada (4):

A) *Ventajas:*

- El procedimiento es relativamente económico.
- Su ejecución es sencilla.
- Biológicamente es conservado ya que no se provocan daños tisulares
- La intervención quirúrgica es corta.
- Existe estabilidad, es flexible y nos da posibilidad de ajustar la oclusión.

- Se da por reparación ósea secundaria.

B) Desventajas:

- La fijación no es rígida, por lo que no hay una consolidación o de igual manera puede presentarse una infección.
- La nutrición suele dificultarse, por consecuente hay una pérdida de peso del paciente.
- La higiene también suele ser complicada.
- El paciente es más susceptible a traumatismos periodontales subluxaciones dentales o lesiones gingivales.
- Pueden presentarse secuelas neuromusculares como atrofia, debilidad muscular y reducción de la apertura oral.
- Hay un mayor riesgo de punción con la manipulación de los alambres.
- La incorporación del paciente a su vida cotidiana se ve retrasada.

5.2 Tratamiento Quirúrgico

La exposición quirúrgica generalmente no está indicada. Sin embargo, cuando el fragmento es lo suficientemente grande e impide la función mandibular, o si el desplazamiento está demasiado marcado hacia lateral de forma que impide el contacto óseo con la rama, se recomienda la reducción abierta. Es importante mencionar que no existe ninguna justificación para realizar una operación de este tipo si existe una unión fibrosa. En los casos con limitación de movimiento debido a la fibrosis del músculo temporal, se recomienda la extirpación de la apófisis coronoides sin embargo, una posible complicación es que puede retraerse hacia la fosa temporal y permanecer separada o de igual forma crea una falsa articulación con la rama de la mandíbula. Sin embargo, en el caso donde exista un desplazamiento hacia la fosa temporal

debido al desgarre perióstico, la función suele restablecerse sin ningún tratamiento. En general un contacto amplio suele asegurar la consolidación (32).

5.2.1 Coronoidectomía

La técnica de coronoidectomía (*fig. 28*) es un abordaje abierto transoral de la apófisis coronoides, el cual es un método directo y simple para tratar la consolidación defectuosa o el desplazamiento marcado de la fractura. Generalmente el procedimiento se realiza con anestesia general. Para controlar el sangrado se debe infiltrar el área coronoides/rama ascendente con lidocaína al 1% o al 2% que contenga epinefrina 1:100.000. La exposición se obtiene colocando un bloque de mordida interoclusal en el lado opuesto. La coronoides suele palparse con la boca abierta y luego se realiza una incisión sobre la prominencia de esta apófisis y la rama adyacente. Se utiliza un elevador Joseph para elevar el periostio y la inserción del músculo temporal. Luego el coronoide se retira poco a poco con unas tenazas cortahuesos. Se retira el bloque de mordida y se prueba la movilidad de la mandíbula. Posteriormente se cierra la incisión con sutura catgut 00 (36).

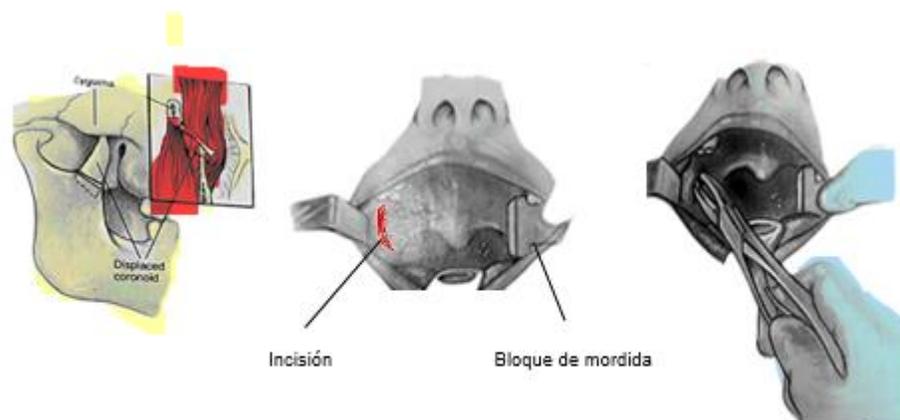


Figura 28. Procedimiento quirúrgico para la coronoidectomía (36).

5.2.2 Ventajas y desventajas de la reducción abierta

A continuación, se presentan las ventajas y desventajas que tiene el abordaje abierto (4):

A) *Ventajas:*

- Existe una rápida incorporación de la función masticatoria normal.
- Permite la correcta higiene oral en pocos días.
- Evita posibles problemas con el control de la vía aérea.
- La nutrición del paciente no se ve interrumpida.
- Permite la reducción anatómica de los fragmentos.
- Se da por reparación ósea primaria.
- Evita secuelas en los músculos masticatorios.
- Evita la fijación maxilomandibular en pacientes psiquiátricos, pacientes que requieren una rápida reincorporación laboral, pacientes con problemas respiratorios o con requerimientos dietéticos (como pacientes diabéticos).
- Hay una menor atrofia y desconfort de parte del paciente.

B) *Desventajas:*

- Abarca un mayor tiempo quirúrgico.
- El procedimiento es más costoso (anestesia, placas, etc.).
- Hay un mayor riesgo de lesión a estructuras neuromusculares, dientes, etc.
- Se requiere mayor experiencia por parte del cirujano.
- La rigidez de las placas imposibilita la corrección con elásticos si es que se llegan a presentar errores en la reducción.
- Puede presentarse con frecuencia la maloclusión.
- Existe la presencia de cicatrices cutáneas o de lesiones en la mucosa.

5.3 Complicaciones de la fractura

Las complicaciones posteriores al tratamiento de las fracturas son raras, sin embargo, la complicación más común es la infección y la pseudoartrosis que se describirán brevemente (16):

- *Infección*: es la complicación más frecuente de la intervención quirúrgica. Si hubo comunicación entre la cavidad oral y la fractura, lo cual es muy frecuente, las posibilidades de infección aumentan. La pseudoartrosis, celulitis, fístulas, osteomielitis o en menor medida la fascitis necrosante son manifestaciones de las infecciones que suelen presentarse. Se resuelve con un esquema antibiótico, extracción del diente con foco de infección y/o drenaje de los abscesos.
- *Pseudoartrosis*: la causa más frecuente es la movilidad residual en la ubicación del trauma, debido a la falta de inmovilización quirúrgica. El movimiento de los extremos óseos romperá las estructuras fibrovasculares, disminuirá el crecimiento de los osteoblastos, dando lugar a tejido fibroso en lugar de hueso. Por lo que es recomendable una nueva intervención para extirpar este tejido, reubicar o fijar el fragmento. Por lo que otra de las consecuencias de estas complicaciones puede incluir inconvenientes con la forma anatómica (deformidad estética) o alteraciones funcionales residuales (27).
- *Factores contribuyentes*: son la sepsis oral operatoria, dientes en la línea de fractura (asociados a otro trazo fracturario) , cuando están asociados a trastornos alcohólicos, metabólicos o abuso de tabaco (ya que reducen la vascularización ósea y de tejidos blandos en la zona de fractura), prolongación del tratamiento, desplazamiento de los fragmentos de la fractura, que el paciente no cumpla con las

indicaciones del cuidado postoperatorio, incluyendo su esquema de medicamentos y también existe la opción de posibles iatrogenias durante el procedimiento de abordaje abierto (16,27).

5.4 Indicaciones postoperatorias

Las indicaciones postoperatorias para el tratamiento conservador y quirúrgico únicamente se diferencian en los fármacos indicados para cada situación, fuera de eso, para ambos procedimientos se deben seguir medidas locales como la higiene oral, termoterapia y fisioterapia; así como medidas generales como lo son continuar con los medicamentos prescritos y respetar el periodo de incapacidad sugerido. Estas indicaciones serán descritas a continuación:

1. *Periodo de incapacidad:* en fracturas mandibulares se recomienda un periodo de incapacidad de entre 7 como mínimo, 21 como óptimo y 42 días como máximo (15).

2. *Termoterapia:* para reducir la inflamación se recomienda el uso de compresas de hielo o de alcohol tres veces al día de 5 a 10 minutos los primeros tres a cinco días (38).

3. *Fisioterapia postquirúrgica:* es de vital importancia en el tratamiento, debe ser gradual, sin movimientos súbitos ni forzados que desencadenen dolor o reduzcan la movilidad mandibular. Las sesiones con el fisioterapeuta deberán ser con intervalos frecuentes, de 2 a 3 veces por semana. Deben evitarse bostezos, hablar demasiado y sobre todo el estrés. Las modalidades del tratamiento se describirán a continuación (39):
 - a) Ultrasonidos.
 - b) Electromioestimulación.
 - c) Técnicas de relajación.

- d) Entrenamiento postural.
- e) Movilizaciones articulares pasivas suaves y de poco rango.
- f) Crioterapia 8 veces al día durante unos minutos.

Por lo que al paciente respeta, este debe realizar ejercicios (*fig.29*) de 15 a 20 veces, tres veces al día y al finalizar debe colocar hielo en la zona de 5 a 10 minutos. Estos ejercicios serán descritos en breve (39):

- A) Ejercicio de *apertura y cierre* con la lengua en el paladar. Esta apertura no debe ser mayor a los 1 mm.

 - B) Ejercicio *isométrico* con la mandíbula en reposo y la boca ligeramente abierta, se debe colocar la mano en la barbilla y tirar de la mandíbula hacia abajo mientras se hace fuerza con la mandíbula hacia arriba para que esta no se mueva.

 - C) Ejercicio de *movilidad lateral* con la boca cerrada y en reposo, de lado izquierdo y derecho sin forzar el movimiento. Si hay maloclusión se puede utilizar un depresor de lengua entre los incisivos maxilares y mandibulares.

 - D) Ejercicio de *movilidad protrusiva* con la boca cerrada y en reposo hasta llegar a la una mordida de borde a borde y sin pasar el límite de esta.
4. *Dieta blanda*: el paciente mantendrá una dieta blanda o de fácil masticación durante el primer y segundo mes, dependiendo su evolución. Esta dieta debe ser seis veces al día hasta que haya recuperado la función muscular(39,40).



Figura 29. Ejercicios para recuperar la movilidad funcional. (A) Apertura y cierre con lengua en paladar. (B) Ejercicio mandibular isométrico. C) Movilidad lateral. (39).

5. *Higiene oral:* el paciente debe hacer colutorios después de cada comida con una solución salina con temperatura tibia. Se recomienda ampliamente el uso del cepillo dental con cerdas suaves y de cabezal pequeño (40).

6. *Consultas postoperatorias:* con la finalidad de que si algún gancho se encuentre irritando los labios o mejillas se puedan realizar los ajustes pertinentes o se les pueda colocar cera (40).

5.5 Medicamentos

Para evitarle dolor, reducir la inflamación y evitar procesos infecciosos es de vital importancia acompañar el procedimiento postoperatorio con medicamentos favorables para la recuperación total del paciente.

5.5.1 Antibióticos

Cuando las fracturas se encuentran en directa o indirecta comunicación con el medio exterior, se aplica el procedimiento de lesiones con heridas en la piel, mucosas y otros tejidos con exposición del hueso.

Las heridas con uno o más tejidos blandos (piel, músculo, vasos, nervios) consecuentemente pueden presentar devascularización, isquemia y desvitalización, que ocasionan necrosis y una contaminación bacteriana con riesgo de infección de estos mismos tejidos blandos y óseos (osteomielitis). Los criterios para la selección del antibiótico dependen de la edad del paciente, cuadro clínico, la existencia de fracturas expuestas, heridas contaminadas, resistencia antibiótica y antecedentes de alergias (41).

A continuación, se mostrarán los antibióticos sugeridos ante las fracturas mandibulares que tienen exposición hacia el medio oral(42):

- a) Penicilina V potásica (Pen-Vi-K): tomar un comprimido de 250 mg, cada ocho horas de siete a diez días.

- b) Dicloxacilina (Amifarin): tomar una cápsula de 500 mg, cada seis horas de diez a catorce días.

- c) Amoxicilina con ácido clavulánico (Augmentin): tomar una tableta de 875 mg/125 mg cada doce horas de siete a diez días.

- d) Cefalexina (Cefalver): tomar una cápsula de 500 mg, cada doce horas de siete a diez días.
- e) Cefuroxima (Cefagen): tomar una tableta de 500 mg, cada doce horas de siete a diez días.
- f) Ceftriaxona: solución intramuscular de 1 g, cada doce horas por siete días.
- g) Clindamicina (Clendix): tomar una cápsula de 300 mg, cada seis horas de siete a diez días.
- h) Moxifloxacino (Avelox): tomar una tableta de 400 mg cada veinticuatro horas de siete a veintiún días.
- i) Levofloxacino (Lefloxin): tomar una tableta de 500 mg cada veinticuatro horas de siete a diez días.

5.5.2 AINES

Resulta ventajoso el suministro de fármacos antiinflamatorios no esteroideos. En estados agudos se utilizan AINES de efecto rápido y la siguiente lista representa los medicamentos más comunes utilizados en las fracturas de la mandíbula (41,42):

- a) Clonixinato de lisina (Lonixer): tomar una tableta de 250 mg cada ocho horas, de tres a cinco días.
- b) Ketorolaco (Dolac): tomar una tableta sublingual de 30 mg cada seis horas por tres días. *No tomar más de cinco días.

- c) Ibuprofeno (Advil): tomar una tableta de 400mg-600 mg cada seis u ocho horas, de tres a cinco días.
- d) Ketoprofeno (Arthril): tomar una cápsula de 100 mg cada ocho horas, de tres a cinco días.
- e) Desketoprofeno (Normon): tomar una cápsula de 25 mg cada ocho horas, de tres a cinco días.
- f) Naproxeno (Flanax): una tableta de 550 mg cada doce horas, de siete a catorce días.
- g) Paracetamol (Tempra Forte): tomar una cápsula de 650 mg cada ocho horas, de siete a catorce días.

5.5.3 Relajantes musculares

- a) Entre los relajantes recomendados se encuentra el Metocarbamol (Robaxin) en comprimidos de 500 mg o 750 mg que se administrarán cada seis horas, vía oral durante dos o tres días. *No administrar con anticoagulantes. (42)
- b) Otro relajante utilizado es la Tizanidina (Zanaflex) debido a su eficacia. Debido a sus efectos colaterales sobre el sistema nervioso central y que aumenta la presión arterial, la dosis es única siendo tabletas de 4 mg cada seis u ocho horas y luego se ajusta la dosis a 8 mg sin rebasar los 36 mg al día durante tres o siete días. *No administrar con fluoroquinolonas ni anticonceptivos. (38).

5.6 Control del paciente de manera externa

Es de suma importancia tener al paciente bajo revisiones frecuentes, para reducir el riesgo de complicaciones, verificar el estado de la fractura y saber si la unión de fragmentos óseos se dio de manera correcta, por lo que se recomienda tener seguimiento con el paciente, de acuerdo con el tipo de tratamiento que se llevó a cabo(41):

- a) En pacientes con *tratamiento cerrado* se recomienda hacer valoraciones clínicas cada siete días con el propósito de vigila la oclusión y cambiar la tracción elásticas durante cuatro a seis semanas.
- b) En pacientes con tratamiento quirúrgico abierto: se sugiere, además efectuar el seguimiento clínico cada siete días durante cinco semanas y posterior a eso ya se podría considerar el alta médica dependiendo de la evolución del paciente y del criterio del especialista.

CAPITULO 6. CASO CLÍNICO

El caso que presentaremos a continuación trata sobre la fractura de apófisis coronoides.

Paciente masculino de 76 años se presentó a Clínica Periférica de la Facultad de Odontología, refiriendo querer una “rehabilitación dental”. No recuerda antecedentes exantemáticos y no refiere antecedentes personales heredofamiliares. Refiere trauma hace cinco meses en antecedentes patológicos personales.

A la exploración intraoral se observó que la prótesis total removible superior desajustada y en malas condiciones. También presentó edentulismo en

sectores posteriores inferiores y dientes anteriores inferiores, además de enfermedad periodontal (fig. 30).



Figura 30. Fotografía inicial de ambos maxilares.

- Plan de tratamiento: planeación de la prótesis superior e inferior aunado a la exodoncia de los OD. 32, 41 y 42 para realizar la prótesis parcial removible, por lo que se solicitó ortopantomografía (fig. 31) para iniciar protocolo del tratamiento, en la cual se observó un área radiolúcida ancha y con deformidad en escalón perpendicular debido al desplazamiento de la apófisis coronoides.

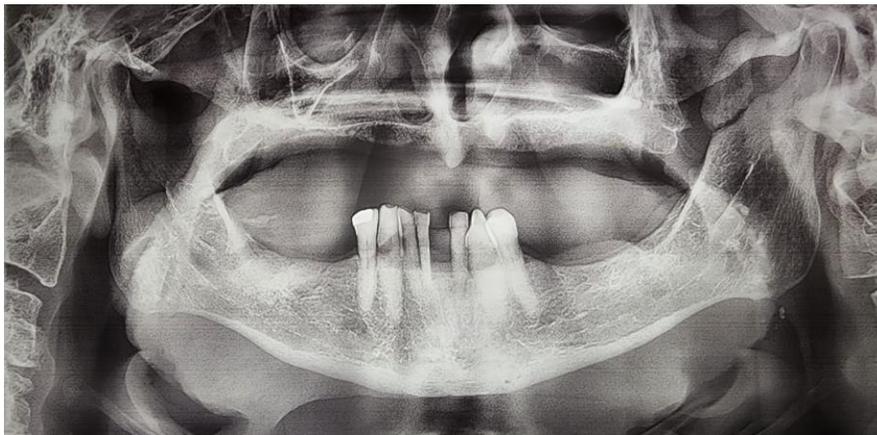


Figura 31. Ortopantomografía donde se observa claramente la fractura de la apófisis coronoides.

- Se le comunica al paciente de una fractura de la apófisis coronoides izquierda y posterior se le interroga sobre algún antecedente traumático.
- El paciente menciona un trauma sucedido hace cinco meses, sucedido en dicha área a causa de una caída de su bicicleta, golpeándose en la región mandibular sin haber recibido algún diagnóstico o tratamiento específico para la lesión ya que su único síntoma fue dolor y un hematoma.
- Se realizó una interconsulta con el departamento de Cirugía maxilofacial en el área de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde el cirujano maxilofacial indicó que, ante la ausencia de dolor, limitación de la apertura oral, infección, osteólisis y debido al tiempo de evolución que fue desde hace 5 meses, no era necesaria la intervención quirúrgica.
- El tratamiento indicado fue el conservador, se mandó clonixinato de lisina en conjunto con metocarbamol, además de termoterapia y se le menciona la importancia de tener citas periódicas con un especialista en fisioterapia.
- Se le dan indicaciones al paciente para entrar en un protocolo de seguimiento; se indica TAC inicial para monitorear posibles complicaciones (*fig.32 y 33*) para un mejor diagnóstico y descartar la fractura del hueso cigomático.
- Como protocolo se tomarán TAC y ortopantomografía de control primero cada tres y seis meses, posteriormente al año y finalmente a los dos años transcurridos después del trauma.



Figura 32. Vista coronal, donde se aprecia una ligera irregularidad en las suturas del hueso cigomático izquierdo.



Figura 33. Vista sagital de lado izquierdo, donde se observa la fractura de la apófisis coronoides.

- Después se le realizaron ambas prótesis (*fig.34*) y se le pidió que hiciera máxima sonrisa, al tomar la fotografía clínica se pudo observar una asimetría en la misma, posiblemente relacionada a la fractura.



Figura 34. Paciente con PPR inmediata. Se observa asimetría del labio superior en el lado de la fractura.

CONCLUSIONES

La rara fractura de la apófisis coronoides mandibular es un traumatismo que involucra la región orbito-cigomática; para su diagnóstico se necesita de conocimiento anatómico ya que es un hallazgo meramente radiográfico. Este traumatismo se ve acompañado de limitación a la apertura y cierre, cambios en la oclusión, usualmente se presenta una mordida cruzada lateral, asimetría facial, dolor e inflamación. La clasificación de esta fractura y la elaboración de la historia clínica completa determinará el tipo de tratamiento que se realizará; ya sea conservador, mediante fijación intermaxilar, posterior a ello la realización de fisioterapia y dieta blanda. O bien se llevará a cabo el tratamiento quirúrgico mediante la coronoidectomía. Ambos procedimientos se harán en conjunto con la correcta administración de AINES y /o antibióticos.

De igual importancia se debe llevar a cabo citas de control que también incluyen radiografías como la ortopantomografía y la TAC, con la finalidad de documentar la evolución del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Avery J. Development of the oral Facial Region. En: Essential of Oral Histology an Embryologyology A Clinical Approach. United States of America: Mosby Year Book; 1992. p. 27–37.
2. Rouvière H. Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional. 11a ed. Vol. 1. Barcelona, España: Elsevier Masson; 2005. p. 107–114.
3. Norton N. Desarrollo de la cabeza y cuello. En: NETTER Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. España: Elsevier Masson; 2007. p. 10–13.
4. Navarro V. Tratamiento de las fracturas de mandíbula. En: García F, editor. Tratado de cirugía oral y maxilofacial. 2a ed. España: Arán Ediciones; 2009. p. 592–597.
5. Moore K. El aparato faríngeo. En: Embriología clínica El desarrollo del ser humano. 7a ed. España: Elsevier; 2004. p. 202–208.
6. Sadler T. Cabeza y cuello. En: Segura C, editor. Langman Embriología médica. 13a ed. España: Wolters Kluwer; 2016. p. 278,295.
7. Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional. 11a ed. España: Elsevier Masson; 2005. p.107–114.
8. L. Testut, O. Jacob. Compendio de anatomía topográfica con aplicaciones medicoquirurgicas. 11a ed. R. Bernard, editor. Barcelona, Madrid: Salvat; 1969.

9. Testut L, Jacob O. Regiones de la cabeza. En: Atlas de disección por regiones. España: Salvat; 1979. p. 16,20-37,46.
10. Villavicencio-Ayala B, Rojano-Mejía D, Quiroz-Williams J, Albarrán-Becerril Á. Perfil epidemiológico de las fracturas mandibulares en el servicio de urgencias. *Cir Cir.* 2021;89(5).
11. Lee KH. Epidemiology of mandibular fractures in a tertiary trauma centre. *Emergency Medicine Journal.* 2008;25(9):565–8.
12. Pacheco R, Rodríguez P. Fracturas mandibulares: estudio de 5 años en el Hospital Central Militar de México. *Anales de Otorrinolaringología Mexicana.* 2007;4(52):150–153.
13. Olson RA, Fonseca RJ, Zeitler DL, Osbon DB. Fractures of the mandible: A review of 580 cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* Enero de 1982;40(1):23–28.
14. Nakazawa K, Kamimura K. Anatomical Atlas of the Temporomandibular Joint. 2a ed. Garcia L, editor. Japon: Quintessence Publishing Company; 2001. 23,39,81.
15. González E, Flores A. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de fracturas mandibulares en los tres niveles de atención. Instituto Mexicano del Seguro Social. 2009.
16. Portaceli Tomas. Sociedad Española de Cirugía Oral y maxilofacial de cabeza y cuello. 2015. Protocolos clínicos de la SECOM-CyC.

17. McLaughlin H. Respuesta al trauma. En: Trauma. México: Editorial Interamericana; 1961. p. 5-9.
18. Horch H, Herzog M. Traumatología de la región oromaxilofacial. En: Cirugía oral y maxilofacial. 2a ed. España: Masson; 1995. p. 47,52–54.
19. Fonseca R. Healing of traumatic injuries. En: Feinberg S, editor. Oral and maxillofacial trauma. 2a ed. United States of America: W.B Saunders company; 1997. p. 33–47.
20. Tortora G. Principios de anatomía y fisiología. España: Editorial Medica Panamericana ; 2013. p.198–199.
21. Martínez- Villalobos S. Osteosíntesis Maxilofacial. España: Ergon; 2002. p.21–57.
22. Banks P. Introduction. En: Killey's Fractures oh the mandibule. 3a ed. England: Wrigth; 1983. p. 1–6.
23. Rowe N. Cirugía y ortopedia de cara y cabeza. Cirugía y Ortopedia de Cara y Cabeza. Argentina: Editorial Bibliográfica de Argentina; 1958. 17,27,158,171.
24. Hupp J, Ellis E. Tratamiento de las fracturas faciales. En: Ochs M, Tucker M, editores. Cirugía Oral y Maxilofacial Contemporánea. 7a ed. España: Elsevier; 2019. p. 523–527.
25. Olivera Oliva A, Farnés Montpeyó M, Estrugo Devesa A, Jané Salas E, Arranz Obispo C, Marí Roig A, et al. Fractura mandibular tardía post

exodoncia de molares inferiores. Caso clínico. Av Odontoestomatol. Junio de 2019;35(3):107–112.

26. Pesquera A, Dualde D, Rangel M. SERAM. 2018. Fracturas de mandíbula: peculiaridades y diagnóstico por TC.
27. Ward P, Eppley B. Principios terapéuticos de las fracturas mandibulares. En: Costello B, editor. Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética. 1a ed. España: Elsevier; 2005. p. 262–275.
28. Okeson J. Mecánica del movimiento mandibular. En: Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. España: Elsevier; 2013. p. 62–63.
29. Miloro M. Principles of Management of Mandibular Fractures. En: Larsen P, editor. Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2a ed. Canadá: BC Decker; 2004. p. 402–404.
30. Natvig P, Sicher H. The rare isolated fracture of the coronoid process of the mandible. Plast Reconstr Surg. Agosto de 1970;46(2):168–172.
31. Solé Fernando, Muñoz F. Preoperatorio. En: Solé P, editor. Cirugía bucal para pregrado y el Odontólogo General Bases de la cirugía Bucal. Venezuela: Amolca; 2012. p. 20–4.
32. Takenoshita Y, Enomoto T, Oka M. Healing of fractures of the coronoid process: Report of cases. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. Febrero de 1993;51(2):200–204.

33. Fonseca R, Walker R. Mandibular fractures. En: Barber D, Woodbury S, editores. Oral and maxillofacial trauma. 2a ed. United States of America: W. B Saunders Company; 1997. p. 486–504.
34. Sander O. Fracturas y heridas faciales. En: Tratado de cirugía oral y maxilofacial. Venezuela: Amolca; 2007. p. 899–900.
35. Whaites E, Drage N. Traumatismos dentales y del esqueleto facial. En: Fundamentos de radiología dental. 6a ed. España: Elsevier; 2014. p. 409.
36. Mathog R. Coronoid fractures. En: Atlas of maxillofacial trauma. Saunders; 1991. p. 57–58.
37. Ehrenfeld M, Manson P. Mandibular fractures. En: Principles of Internal Fixation of the Craniomaxillofacial Skeleton, Trauma and Orthognathic Surgery. United States of America: Thieme Publishing Group; 2012. p. 175–176.
38. Palla S. Principios de farmacoterapia. En: Klipstein A, editor. Mioartropatías del sistema masticatorio y dolores orofaciales. Italia: Ripano. Editorial Médica; 2003. p. 405,407.
39. Monje F. Fisioterapia tras cirugía de la articulación temporomandibular. En: Rodríguez Francisco, editor. Diagnóstico y tratamiento de la patología de la articulación temporomandibular. España: Ripano. Editorial médica; 2009. p. 802–805.
40. Kruger G. Fracturas maxilares. En: Tratado de cirugía bucal. 2a ed. México: Nueva editorial interamericana; 1978. p. 326–328.

41. Ponce J, Leiva B, Aldana R. Manejo de las fracturas maxilofaciales. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. 2013;47,55-76.

42. Burrell K, Byrne E. Guía ADA/ PDR de terapéutica dental. 4a ed. Ciancio S, editor. España: Ripano. Editorial Medica; 2009.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE FIGURAS

- *Figuras 1-2,4:* Sadler T. Cabeza y cuello. En: Segura C, editor. Langman Embriología médica. 13a ed. España: Wolters Kluwer; 2016. p. 278–295.
- *Figura 3,5:* Avery J. Development of the oral Facial Region. En: Essential of Oral Histology an Embryologyology A Clinical Approach. United States of America: Mosby Year Book; 1992. p. 27–37.
- *Figura 6,8,9-11:* Testut L, Jacob O. Regiones de la cabeza. En: Atlas de disección por regiones. España: Salvat; 1979. p. 16,20-37,46.
- *Figura 7:* Rouvière H, Delmas A. Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional. 11a ed. España: Elsevier Masson; 2005. p. 107–114.
- *Figura 12:* Lee KH. Epidemiology of mandibular fractures in a tertiary trauma centre. Emergency Medicine Journal. 2008;25(9):565–568.
Nakazawa K, Kamimura K. Anatomical Atlas of the Temporomandibular Joint. 2nd ed. Garcia L, editor. Japon: Quintessence Publishing Company; 2001. p.23,39,81.

- *Figura 13:* Tortora G. Principios de anatomía y fisiología. España: Editorial medica panamericana; 2013. p. 198–199.
- *Figura 14:* Hupp J, Ellis E. Tratamiento de las fracturas faciales. En: Ochs M, Tucker M, editors. Cirugía Oral y Maxilofacial Contemporánea. 7a ed. España: Elsevier; 2019. p. 523–527.
- *Figura 15:* Ward P, Eppley B. Principios terapéuticos de las fracturas mandibulares. In: Costello B, editor. Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética. 1st ed. España: Elsevier; 2005. p. 265–275.
- *Figura 16:* Martínez Treviño. Trauma maxilofacial. In: Acosta Carlos, editor. Cirugía oral y maxilofacial. México: El Manual Moderno; 2009. p. 489–490.

Solá L, Nombre partes mandíbula. Eduplay. (Internet) 2017. (consultado el 6 de noviembre de 2023). Disponible en: https://www.educaplay.com/learning-resources/3329448_nombre_partes_mandibula.html

- *Figura 17:* Martínez- Villalobos S. Osteosíntesis Maxilofacial. España: Ergon; 2002. p. 21–57.

Serrano, Cintia. Mandíbula. Kenhub (Internet) 2023. (consultado el 5 de noviembre de 2023). Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomíaes/mandíbula>

- *Tabla 1:* Martínez- Villalobos S. Osteosíntesis Maxilofacial. España: Ergon; 2002. p. 21–57.
- *Imagen 18:* Horch H, Herzog M. Traumatología de la región oromaxilofacial. En: Cirugía oral y maxilofacial. 2nd ed. España: Masson; 1995. p. 46–47.
- *Figura 19:* Nakazawa K, Kamimura K. Anatomical Atlas of the Temporomandibular Joint. 2nd ed. Garcia L, editor. Japon: Quintessence Publishing Company; 2001. p. 23,39,81.
- *Figura 20:* Natvig P, Sicher H. The Rare Isolated Fracture Of The Coronoid Process Of The Mandible. *Plast Reconstr Surg.* 1970 Aug;46(2):168–72.
- *Figura 21:* Sander O. Fracturas y heridas faciales. In: Tratado de cirugía oral y maxilofacial. Venezuela: Amolca; 2007. p. 899–900.
- *Figura 22:* Whaites E, Drage N. Traumatismos dentales y del esqueleto facial. En: Fundamentos de radiología dental. 6th ed. España: Elsevier; 2014. p. 409.
- *Figura 23-25:* Fuente propia.
- *Figura 26:* Ehrenfeld M, Manson P. Mandibular fractures. En: Principles of Internal Fixation of the Craniomaxillofacial Skeleton, Trauma and Orthognathic Surgery. United States of America: Thieme Publishing Group; 2012. p. 175–176.

- *Figura 27:* Fonseca R, Walker R. Mandibular fractures. En: Barber D, Woodbury S, editors. Oral and maxillofacial trauma. 2a ed. United States of America: W. B Saunders Company; 1997. p. 486–504.
- *Figura 28:* Mathog R. Coronoid fractures. En: Atlas of maxillofacial trauma. Saunders; 1991. p. 57–58.
- *Figura 29:* Monje F. Fisioterapia tras cirugía de la articulación temporomandibular. In: Rodríguez Francisco, editor. Diagnóstico y tratamiento de la patología de la articulación temporomandibular. España: Ripano. Editorial médica; 2009. p. 802–805.
- *Figura 30-34:* Fuente propia.