

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

---

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**



**Incidencia de fracturas mandibulares en el Hospital Central de la  
Cruz Roja Mexicana  
"Guillermo Barroso Corichi"**

**T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
CIRUJANO DENTISTA  
PRESENTA**

**RICARDO VELAZQUEZ GARCIA**

**DIRECTOR DE TESIS:  
C. D. ROCIO GLORIA FERNANDEZ LOPEZ**

**MEXICO D.F. 2001**



*Handwritten signature and date:*  
V. Barroso  
20/10/2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## *AGRADECIMIENTOS*

*A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO.*

*A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.*

*A LA DOCTORA ROCÍO FERNÁNDEZ POR  
APOYARME PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE  
TRABAJO, BRINDÁNDOME SU CONFIANZA,  
TIEMPO Y CONOCIMIENTOS.*

*A LA CRUZ ROJA MEXICANA, SERVICIO DE  
CIRUGÍA PLÁSTICA RECONSTRUCTIVA Y  
ESTÉTICA.*

*A LOS DOCTORES GILBERTO PIÑA JEFE DE  
SERVICIO Y A LOS DOCTORES ROBLES Y PARRA  
MÉDICOS ADSCRITOS. POR HABERME  
PERMITIDO REALIZAR MI SERVICIO SOCIAL Y  
APOYADO PARA LA REALIZACIÓN DE ESTE  
TRABAJO.*

*A TODOS LOS MEDICOS RESIDENTES POR EL  
APOYO QUE ME BRINDARON, EN ESPECIAL A  
LA DRA. MANZO, DR. BERTRAND, DR.  
JUAREZ, DR. URBINA, DR. CASTAÑON Y  
DRA. NAVARRO.*

*A LOS DOCTORES GERMAN MALANCHE,  
GABRIEL PIÑERA Y AGUSTÍN HERNÁNDEZ  
POR EL TIEMPO Y LAS RECOMENDACIONES  
QUE ME BRINDARON PARA LA REALIZACIÓN  
DE ESTE TRABAJO.*

*A TODOS LOS DOCTORES QUE SE  
PREOCUPARON POR MI FORMACIÓN  
ACADÉMICA.*

## *DEDICATORIAS*

*A DIOS POR HABERME DADO TODO LO QUE  
TENGO Y LO QUE SOY.*

*A MIS PAPAS POR SER PARTE  
FUNDAMENTAL DE MIS TRIUNFOS Y ESTAR  
JUNTO A MI EN LOS MOMENTOS DIFÍCILES.  
POR AMARME INCONDICIONALMENTE Y  
DARME TODO PARA LA REALIZACIÓN DE MIS  
SUEÑOS.*

*QUIERO DEDICAR MUY ESPECIALMENTE LA  
REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO A MI  
ABUELITA ESPERANZA POR TODO EL AMOR  
QUE SIEMPRE ME HA DADO.*

*A MI MEJOR AMIGO. MI HERMANO LUIS  
FERNANDO.*

*A MIS TÍOS ING. ALEJANDRO GARCÍA, ING.  
MANUEL GARCIA Y DR. JOSE PEÑAFORT  
INSPIRACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE MIS  
ESTUDIOS*

*A MI AMIGO Y MAESTRO DR. GUILLERMO  
AVILA POR TODO EL TIEMPO Y LOS  
CONOCIMIENTOS, EN ESPECIAL POR TU  
AMISTAD.*

*A MIS AMIGOS EGON, LUISITO Y LUIS MIGUEL*

# Índice.

Índice	1
1. Resumen	2
2. Embriología	3
3. Anatomía	5
3.1 Hueso	5
3.2 Músculos	7
3.3 Fascias	10
3.4 Lengua	11
3.5 Glándulas	14
3.6 Articulación Temporomandibular	16
3.7 Inervación	17
3.8 Vascularización	22
3.9 Troncos Linfáticos	28
4. Definición.	30
5. Antecedentes históricos	31
6. Clasificación	35
7. Frecuencia.	39
8. Etiología y Mecanismos	40
9. Aspectos clínicos y radiográficos (Diagnóstico)	42
10. Biodinámica	45
11. Cicatrización y Consolidación	47
12. Biomecánica de los dispositivos de Fijación.	48
13. Plan de tratamiento.	51
14. Complicaciones.	64
<b>15. Definición del problema.</b>	<b>65</b>
<b>16. Justificación.</b>	<b>65</b>
<b>17. Objetivo general.</b>	<b>66</b>
<b>18. Objetivos específicos.</b>	<b>66</b>
<b>19. Hipótesis.</b>	<b>66</b>
<b>20. Material y Métodos.</b>	<b>67</b>
<b>21. Criterios de inclusión.</b>	<b>67</b>
<b>22. Criterios de no inclusión.</b>	<b>67</b>
<b>23. Criterios de exclusión.</b>	<b>68</b>
<b>24. Variable independiente.</b>	<b>68</b>
<b>25. Variable Dependiente.</b>	<b>68</b>
<b>26. Diseño del estudio.</b>	<b>68</b>
<b>27. escala de medición.</b>	<b>68</b>
<b>28. Organización.</b>	<b>69</b>
<b>29. Resultados.</b>	<b>69</b>
<b>30. Discusión.</b>	<b>80</b>
<b>31. Referencias Bibliográficas.</b>	<b>84</b>

## 1. Resumen

Debido a la posición y configuración anatómica de la mandíbula, la convierten en uno de los huesos faciales que con mayor frecuencia resultan fracturados en los traumatismos faciales. A lo largo de los años se han establecido diversas clasificaciones con el uso de terminología que no ha sido estandarizada, así mismo, se han propuesto diversos tratamientos encaminados al reestablecimiento funcional y estético del paciente.

Las estadísticas referidas en la literatura establecen una gran variación en las diversas muestras debido a factores sociales, económicos y geográficos de la población en la cual es realizado el estudio.

El presente estudio pretende aportar información epidemiológica propia acerca de la etiología, desarrollo y tratamiento de pacientes con fracturas mandibulares atendidos en el servicio de cirugía plástica, reconstructiva y estética del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana en un período comprendido entre enero de 1999 y diciembre del 2000; con el fin de contribuir a establecer determinantes de salud, criterios de diagnóstico, así como una evaluación en el tratamiento de estos pacientes; además, de establecer bases para futuros estudios.



## 2. Embriología.

La característica más típica de el desarrollo de la cabeza y el cuello es la formación de arcos branquiales o faríngeos. Estos arcos aparecen en la cuarta y quinta semana de desarrollo intrauterino y contribuyen en gran medida al aspecto externo característico del embrión. Hacia el final de la cuarta semana, el centro de la cara está formado por el estomodeo, rodeado por el primer par de arcos faríngeos. Cuando el embrión tiene cuatro semanas y media de edad pueden identificarse cinco formaciones mesenquimáticas: los procesos mandibulares (primer arco faríngeo), que pueden distinguirse caudalmente en relación con el estomodeo; los procesos maxilares (porción dorsal del primer arco faríngeo) lateralmente al estomodeo, y la prominencia frontonasal, elevación ligeramente redondeada.

Cada arco faríngeo posee sus propios componentes musculares, los cuales conducen su propio nervio y su propio componente arterial.

El primer arco faríngeo está formado por una porción dorsal, llamada proceso maxilar, y una porción ventral llamada proceso mandibular, que contiene el cartílago de Meckel, el cual posteriormente desaparece excepto en dos porciones que formarán el yunque y el martillo. El mesénquima del proceso maxilar dará origen más tarde al premaxilar, maxilar, huesos cigomático y parte del temporal.

La mandíbula se forma de manera análoga por osificación membranosa del tejido mesenquimático que rodea al cartílago de Meckel.

La musculatura del primer arco faríngeo está constituida por los músculos de la masticación (temporal, masetero y pterigoideos interno y externo), el vientre anterior del digástrico, el milohioideo, el músculo tensor del timpano y el peristafilino externo o tensor del velo del paladar. La inervación del primer arco es suministrada por la rama maxilar inferior del trigémino. La inervación sensitiva de la piel facial depende de las ramas oftálmica, maxilar superior y maxilar inferior del trigémino.

El cartílago del segundo arco faríngeo o arco hioideo (cartílago de Reichert) da origen al estribo, el proceso estiloides, el ligamento estilohioideo, el asta menor y porción superior del hioides. También da origen a los músculos: del estribo, el estilohioideo, vientre posterior del digástrico, el auricular y los músculos de la expresión facial. Todos estos músculos están inervados por el facial.

El tercer arco faríngeo da origen a la porción inferior del cuerpo y el asta mayor del hioides, al músculo estilofaríngeo y el nervio de este arco es el glossofaríngeo.

Los componentes cartilaginosos del cuarto y sexto arcos faríngeos se fusionan para formar los cartílagos tiroides, cricoides, aritenoides, corniculado y cuneiforme de la laringe.

Los músculos de este arco son: cricotiroides, peristafilino externo (elevador del velo del paladar) y constrictores de la faringe; los cuales son inervados por la rama laríngea superior del vago, el nervio del cuarto arco. Los músculos intrínsecos de la laringe reciben inervación de la rama laríngea recurrente del vago, el nervio del sexto arco.(1)

Entre los arcos faríngeos se encuentran las hendiduras faríngeas, por fuera y las bolsas por dentro. Donde cada hendidura se une con su bolsa, hay contacto entre el ectodermo y el endodermo, reforzados por mesodermo.(2)

El endodermo de las bolsas faríngeas origina un cierto número de glándulas endocrinas y parte del oído medio. En el siguiente orden las bolsas dan origen a las siguientes estructuras: bolsa 1) cavidad del oído medio y trompa de Eustaquio o faringotimpánica, bolsa 2) estroma de la amígdala palatina, bolsa 3) glándulas paratiroides inferiores y el timo, bolsa 4 y 5 glándulas paratiroides superiores y el cuerpo ultimobranchial. Las hendiduras faríngeas dan origen al conducto auditivo externo. (1).

La mandíbula se origina en dos brotes laterales que se fusionan en la línea media durante la cuarta semana de desarrollo por lo que es el primer mamelón facial en individualizarse. A la quinta semana ha desaparecido todo vestigio de la participación de dos brotes y la mandíbula aparece como un mamelón indiviso. (3)..

Cerca de la semana trece, se establecen campos de resorción peculiares en el lado vestibular del proceso coronoides, en la porción lingual de la rama y en la superficie lingual de la parte posterior del cuerpo. El borde anterior de la rama es de resorción y el posterior es de depósito. (2)

#### **Embriología de la mandíbula.**

La mandíbula es el segundo hueso del organismo en comenzar su osificación. Las primeras trabéculas óseas aparecen en la sexta semana en el ángulo formado al separarse el nervio mentoniano del dentario inferior. Primero se forma un anillo óseo alrededor del nervio mentoniano (futuro agujero mentoniano), constituyendo una membrana ósea. El tejido óseo recién formado es de tipo embrionario y luego será reemplazado por tejido óseo laminar. Una vez formada la membrana ósea externa, desde su borde inferior emite una prolongación para formar la membrana ósea interna o lámina interna.

Tanto la lámina externa como la interna crecen hacia delante, llegando a ocupar la sínfisis a la octava semana. El cartílago de Meckel sirve como estructura primitiva de sostén de la mandíbula; en la cual se lleva a cabo una osificación yuxtaparacondral esto se efectúa en forma de una estructura paralela y ubicada al lado del cartílago. A medida que se desarrolla el tejido óseo en el cuerpo mandibular, el cartílago de Meckel sufre regresión, desapareciendo el cuerpo mandibular mientras persiste en la sínfisis. En la zona que será ocupada por la rama montante, al aparecer el cartílago condileo, el cartílago de Meckel pierde su conexión con la mandíbula para transformarse en el ligamento esfenomaxilar.

<sup>1</sup>En el tercer mes aparecen en el tejido conjuntivo mandibular otros cartílagos que no derivan del cartilago de Meckel (cartílagos secundarios) los cuales son el condíleo, el angular y el sinfisario. Chaupé describió un cartilago coronoideo. Los cartílagos angular y coronoideo desaparecen en el feto a término; el cartilago condíleo persiste hasta la pubertad y de él se originan: el cóndilo de la mandíbula, el menisco de la ATM y la superficie articular del temporal.

La sínfisis mandibular contiene la porción intramandibular del cartilago de Meckel, en esta zona se establece una osificación endocondral, por lo cual la mandíbula será un hueso de osificación mixta. En la formación de la sínfisis se agrega la formación de los huesecillos mentonianos, los cuales se sueldan más tarde al extremo anterior de aquélla. Hasta ese momento la línea media actúa como una sutura, participando en las zonas situadas a ambos lados. El pericondrio de cada uno de estos cartílagos (derecho e izquierdo) actúa como una importante zona de crecimiento, que luego será reemplazado por el periostio mandibular. Estos lugares serán donde tomarán inserción los músculos genioglosos, hacia atrás, y el músculo digástrico que se inserta en los huesecillos mentonianos que terminan fusionándose con el cuerpo mandibular en el mentón.

Alrededor de la cuarta semana de desarrollo se originan brotes o esbozos dentarios, y a partir de la décima semana comienza una resorción mandibular alrededor de los gérmenes dentarios que se expanden con rapidez.

Cerca de la semana trece, se establecen campos de resorción peculiares en el lado vestibular del proceso coronoideos, en la porción lingual de la rama y en la superficie lingual de la parte posterior del cuerpo. (3).

Alrededor de la vigésimosexta semana se nota el patrón básico de crecimiento y remodelación que continúa hacia el desarrollo posnatal, excepto en la región incisiva.

En casi todas las mandíbulas, el aspecto lingual del cuerpo fetal es de resorción en la región incisiva después de la semana 15. Durante el período de la dentición primaria, el hueso alveolar del lado vestibular de la porción anterior del arco presenta una inversión para adoptar resorción, y el aspecto lingual adquiere de manera uniforme una naturaleza de depósito. A partir de entonces el mentón comienza a mostrar una forma cada vez más prominente; la protuberancia mentoniana sigue creciendo hacia delante, mientras que el hueso alveolar, por arriba, se desplaza en sentido posterior hasta que los incisivos primarios inferiores alcanzan sus posiciones definitivas. (2)

### 3. Anatomía.

#### 3.1 Huesos

La mandíbula es un hueso impar, medio, simétrico, situado en la parte inferior de la cara. Su nombre viene de "mandera" que significa masticar. Está constituida por una masa central de tejido esponjoso, circunscrita en toda su extensión por una cubierta de tejido compacto.

La mandíbula se divide en una parte horizontal, el cuerpo de la mandíbula (*corpus mandibulae*) en el que están implantados los dientes, y una parte vertical en forma de dos ramas mandibulares (*rami mandibulae*). (4)

#### Cuerpo.

Tiene forma de herradura con la concavidad dirigida hacia atrás, se distinguen en él dos caras y dos bordes.

- a) *Cara anterior.* Presenta en la línea media, la sínfisis mandibular (*symphysis mandibulae*) que termina en su parte inferior, con una pequeña eminencia piramidal llamada protuberancia mental (*protuberantia mentalis*), a la derecha e izquierda de la sínfisis, una línea ascendente, la línea oblicua externa ( va de la protuberancia mental al borde anterior de la rama; un poco arriba de esta línea, a nivel del segundo premolar, el agujero mental o mentoniano (*foramen mentale*) por el cual pasan el nervio y los vasos mentonianos.
- b) *Cara posterior.* Presenta en la línea media cuatro eminencias llamadas espinas mentales (*spinae mentales*) o apófisis geni; las dos superiores, puntos de inserción tendinosa para los músculos genioglosos y las dos inferiores para los geniohioideos; una línea oblicua interna o milohioidea, por encima de esta línea y un poco afuera de las espinas mentales se encuentra la fosita sublingual que aloja a la glándula del mismo nombre; por debajo de esta misma línea y a nivel de los dos o tres últimos molares, la fosita submaxilar para las glándulas de este mismo nombre.
- c) *Borde superior o alveolar.* Está ocupado por los alvéolos dentales, separados por los septos intralveolares y las prominencias exteriores correspondientes a las eminencias alveolares.
- d) *Borde inferior.* Redondeado y obtuso, presenta en su parte interna, inmediatamente por fuera de la sínfisis, la fosita digástrica (lugar de inserción del músculo del mismo nombre). En su parte externa, lugar donde comienzan las ramas, se encuentra ordinariamente un canal, por el cual pasa la arteria facial.

#### Ramas.

Son cuadriláteras, más anchas que altas, y están oblicuamente dirigidas de abajo a arriba y de delante hacia atrás. Cada una de ellas presenta dos caras y cuatro bordes.

Caras. La cara externa presenta líneas rugosas para la inserción del masetero. La cara interna presenta el agujero mandibular, que conduce al canal mandibular. El borde anterior del agujero mandibular, constituye la lingula de la mandíbula (espinas de Spix), punto de inserción del ligamento esfenomandibular.

después de salir de esta cavidad, el nervio otra vez se flexiona y desciende verticalmente, saliendo del cráneo a través del agujero estilomastoideo inmediatamente penetra en el espesor de la parótida y se divide en sus ramos terminales. Durante su trayecto por el canal del facial, el nervio emite los siguientes ramos:

- 1.- Nervio petroso mayor (*n. Petrosus mayor*) (nervio secretorio), se inicia en la región del ganglio geniculado y sale a través del hiato del canal del nervio petroso mayor; después se dirige por el surco homónimo en la cara anterior del peñasco del temporal, pasa al canal pterigoideo junto con el nervio simpático, nervio petroso profundo, formando con él un nervio común, el nervio del canal pterigoideo que alcanza al ganglio pterigopalatino. El nervio se interrumpe en este ganglio y bajo la forma de ramos nasales posteriores y nervios palatinos va a las glándulas de la mucosa nasal y del paladar.
- 2.- Nervio estapedio (*n. Stapedius*), inerva al músculo del estribo.
- 3.- Cuerda del tímpano (*chorda tympani*) (ramo mixto), al separarse del n. Facial, penetra en la cavidad timpánica y allí se extiende sobre la cara medial del tímpano saliendo después a través de la cisura petrotimpánica, para unirse con el n. Lingual. La parte sensitiva (gustativa) de la cuerda del tímpano van en la composición del nervio lingual hacia la mucosa de la lengua inervando con fibras gustativas sus dos tercios anteriores. La parte secretora llega al ganglio submandibular y después de interrumpirse en éste, inerva a las glándulas submandibular y sublingual.

Después de salir del agujero estilomastoideo, a partir del n. Facial se extienden los siguientes ramos musculares:

Nervio auricular posterior (*n. Auricularis posterior*), inerva al músculo auricular posterior y al vientre occipital del músculo epicráneo.

Ramo digástrico. (*ramus digastricus*), inerva el vientre posterior del m. digástrico y el m. estilohioideo.

Los múltiples ramos para la musculatura mímica de la cara forman el plexo parotídeo. En ellos se distinguen:

- a) ramos temporales- para los músculos auriculares anterior y superior, el vientre frontal del m. epicráneo y el m. orbicular de los ojos.
- b) Ramos cigomáticos - para el músculo orbicular de los párpados y el músculo cigomático;
- c) Ramos bucales- para los músculos de la circunferencia de la boca y la nariz;
- d) Ramos marginales de la mandíbula, se extienden por el borde de la mandíbula hacia los músculos del mentón y el labio inferior;
- e) Ramo del cuello, desciende al cuello e inerva el platisma. Este último ramo se anastomosa constantemente con el ramo superior del nervio transversal del cuello del plexo cervical.

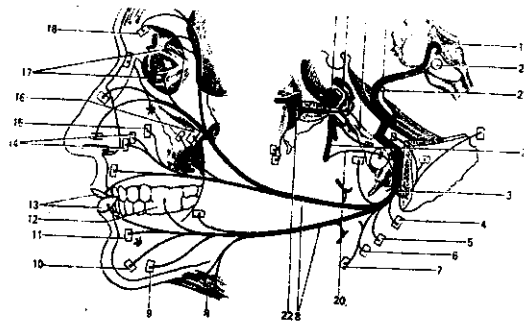


Fig. 456. Esquema del nervio facial.

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- apodo del IV ventrículo;</li> <li>- núcleo del nervio facial;</li> <li>- agujero estilomastoides;</li> <li>- músculo articular posterior;</li> <li>- vena occipital;</li> <li>- vena posterior del músculo digástrico;</li> <li>- músculo estilohiloideo;</li> <li>- rama del nervio facial para la musculatura miálica y para el músculo platismo;</li> <li>- músculo depresor del ángulo de la boca;</li> <li>- músculo menta;</li> <li>- músculo depresor del labio inferior;</li> <li>- músculo buccinador;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>13 - músculo orbicular de la boca;</li> <li>14 - músculo elevador del labio superior;</li> <li>15 - músculo cunio;</li> <li>16 - músculo cigomático;</li> <li>17 - músculo orbicular del ojo;</li> <li>18 - músculo corrugador de las cejas;</li> <li>19 - vena frontal del músculo occipitofrontal;</li> <li>20 - cuerda del tímpano;</li> <li>21 - nervio lingual;</li> <li>22 - ganglio pterigopalatino;</li> <li>23 - ganglio trigeminal;</li> <li>24 - arteria carótida interna;</li> <li>25 - nervio intermedio;</li> <li>26 - nervio facial;</li> </ul> |
|---|---|

Nervio intermedio (*n. Intermedius*) (de Wrisberg), es un nervio mixto. Contiene fibras aferentes (gustativas) que van a su núcleo sensitivo (núcleo del tracto solitario), y fibras eferentes (secretoras parasimpáticas), que parten de su núcleo vegetativo, secretor (núcleo salivatorio).

El nervio intermedio sale del encéfalo por un pequeño tronco, entre el facial y el vestibulococlear; después de algún trayecto entre ambos nervios se une con el n. Facial; después se continúa en la cuerda del tímpano y en el nervio petroso mayor. El nervio intermedio inerva todas las glándulas de las cavidades de la cara, con excepción de la parótida que recibe sus fibras secretoras del nervio glosofaríngeo.(4).

### 3.8 Vascularización

#### Arterias.

La arteria carótida común (*a. Carotis communis*) o arteria de la cabeza, se desarrolla de la aorta ventral en el trayecto de la III a la IV arterias branquiales; a la derecha parte del tronco braquiocefálico, y a la izquierda, del arco de la aorta. Las arterias carótidas comunes se dirigen hacia arriba por los lados de la tráquea y del esófago. La arteria derecha es más corta que la izquierda. La arteria carótida común pasa por el triángulo carótideo y a nivel del borde superior del cartilago tiroideo, se divide en dos ramos terminales: las arterias carótida externa e interna

**Arteria carótida externa.** (*a. Carotis externa*).

Abastece de sangre la parte exterior de la cabeza y el cuello. Desde su origen, la carótida externa se dirige hacia arriba, medialmente al vientre posterior del digástrico y al estilohioideo, perfora la glándula parótida y por detrás del cuello del proceso condilar de la mandíbula se divide en sus ramos terminales.

Los ramos de la carótida externa son, en su mayoría, restos de arterias branquiales e irrigan los órganos originados de los arcos viscerales; ellos se extienden en nueve y pueden ser clasificados en tres grupos o tríos que son el anterior, el medio y el posterior.

Al grupo anterior pertenecen:

**La arteria tiroidea superior** (*a. Thyreoidea superior*). Sale de la carótida externa inmediatamente por encima de su inicio y se dirige hacia abajo y adelante hacia la glándula tiroidea, donde se anastomosa con las otras arterias tiroideas.

Durante su trayecto emite ramos al m. esternocleidomastoideo, al m. tirohioideo, al hueso hioideo y a la laringe. Hacia este último va la a. Laringea superior, que junto con el nervio laríngeo superior, perfora el ligamento tirohioideo y proporciona ramos a los músculos, ligamentos y mucosa de la laringe

**La arteria lingual** (*a. Lingualis*) parte de la a. Carótida externa, a nivel de los cuernos mayores del hioides, y se dirige hacia arriba a través del triángulo de Pirogoff, cubierta por el músculo hiogloso en dirección a la lengua. Antes de penetrar en la misma, emite ramificaciones paralelas h. Hioides, la tonsila palatina y la glándula sublingual. Introduciéndose en la lengua, la arteria lingual se extiende hasta la punta de la misma con el nombre de arteria lingual profunda, la cual emite ramificaciones hacia el dorso (arteria dorsal de la lengua).

**La arteria facial** (*A. Facialis*). Se inicia a nivel del ángulo de la mandíbula, pasa medialmente al vientre posterior del digástrico y alcanza el borde anterior del masetero, donde se encorva para dirigirse a la cara. Más adelante se dirige hacia el ángulo medial del ojo, donde por su ramo terminal (a. Angular), se anastomosa con la arteria dorsal de la nariz (rama de la a. Oftálmica).

Antes de su incurvación a través de la mandíbula, emite ramos para la faringe, el paladar blando, la tonsila palatina, la glándula submandibular, el diafragma de la boca y las glándulas salivales; después de su incurvación emite ramos para el labio superior (a. labial superior), y para el labio inferior (a. labial inferior).

El grupo posterior esta formado por:

1.- **La arteria occipital** (*a. occipitalis*) se inicia por debajo del vientre posterior del digástrico, se aplica al surco del proceso mastoideo, exteriorizándose subcutáneamente en la región occipital donde se ramifica hasta la región parietal. Durante su trayecto emite ramos para los músculos circundantes, el pabellón de la oreja y la duramadre de la fosa craneal posterior.

**2.- La arteria auricular posterior** (*a. auricularis posterior*) se inicia a la altura del vientre posterior del digástrico dirigiéndose a la región cutánea retroauricular, llegando hasta la eminencia parietal. Sus ramos se distribuyen tanto por fuera del oído, en el pabellón auricular, en la piel y músculos de la región occipital, como por dentro del mismo, en la cavidad timpánica, donde penetra uno de sus ramos a través del agujero estilomastoideo.

**3.- La arteria esternocleidomastoidea** (*a. sternocleidomastoidea*). Destinada al músculo homónimo.

Grupo medio el cual está compuesto por restos de las arterias branquiales.

**1.- La arteria faríngea ascendente** (*a. pharyngea ascendens*) parte del tronco de la a. carótida externa cerca de su inicio, se dirige hacia arriba por la pared de la faringe, irrigando a ésta, el paladar blando, la tonsila palatina, la tuba auditiva, la cavidad timpánica y la duramadre.

**2.- La arteria temporal superficial** (*a. temporalis superficialis*) es uno de los dos ramos terminales de la a. carótida externa que se extiende por delante del meato acústico externo en dirección a la sien, sobre la fascia del m. temporal.

A nivel del borde supraorbitario se divide en dos ramos: el frontal y el parietal.

En su trayecto emite los siguientes ramos para la glándula parótida, la cara lateral del pabellón de la oreja y el meato acústico externo. La temporal superficial irriga también al músculo temporal.

**3.- La arteria maxilar** (*a. maxillaris*) Es el otro ramo terminal de la carótida externa. Para su estudio se divide en tres porciones. Los ramos de la primera porción se dirigen hacia arriba, hacia el meato acústico externo y la cavidad timpánica, donde penetran a través de la fisura petrotimpánica; hacia la duramadre de la fosa craneal media, la arteria meníngea media, donde penetra a través del agujero espinoso; y hacia abajo, la arteria alveolar inferior, la cual se extiende a la mandíbula dentro del canal mandibular para los dientes inferiores. En la entrada del canal mandibular, emite el ramo milohioideo para el músculo homónimo; al salir del canal mandibular por el agujero mentoniano se continúa en la arteria mental, que se ramifica en la piel y músculos de la región mentoniana.

Los ramos de la segunda porción se dirigen hacia los músculos masticadores y de las mejillas, recibiendo la denominación correspondiente a dichos músculos; otros ramos van a la mucosa del seno maxilar y a los dientes molares superiores, las arterias alveolares superiores posteriores.

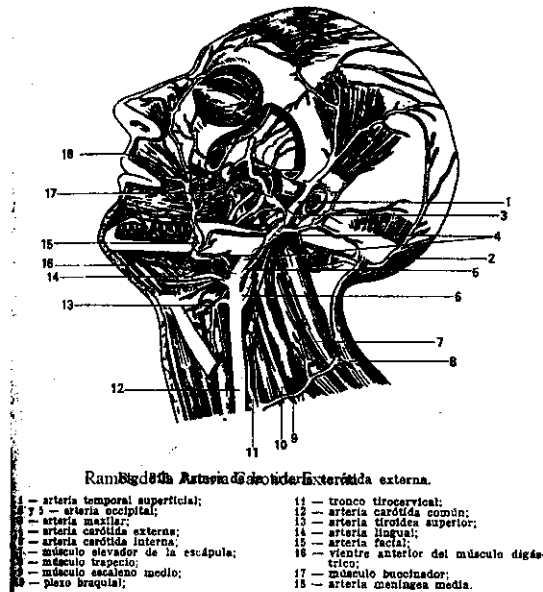
Los ramos de la tercera porción son la arteria infraorbital (*a. infraorbitalis*) la cual penetra en la órbita a través de la fisura orbital inferior, sale a la cara anterior del maxilar, dando ramificaciones al párpado inferior, al saco lagrimal, al labio superior y a las mejillas. Aquí se anastomosa con ramos de la a. facial.



En su trayecto por la órbita, emite ramos para los músculos del bulbo del ojo, y durante su paso por la fisura orbital inferior emite ramificaciones para los dientes caninos e incisivos (arterias alveolares superiores anteriores) y la mucosa del seno maxilar.

Los ramos para la faringe y la tuba auditiva también parte de esta tercera porción, se dirigen hacia abajo por el canal palatino mayor saliendo a través de los agujeros palatinos mayor y menor, ramificándose en el paladar óseo y blando.

La arteria esfenopalatina penetra a través del agujero homónimo en la cavidad nasal, dando ramos para la pared lateral de la misma y para el septo nasal; la zona anterior de la cavidad nasal esta irrigada por las arterias etmoidales anterior y posterior ramos de la a. oftálmica.



**Arteria carótida interna. (*A. carotis interna*).**

Iniciándose en la carótida común, se dirige hacia arriba, a la base del cráneo, y se introduce en el canal carotídeo del temporal. ; flexionándose hacia arriba corre por el surco carotídeo del esfenoides, y a nivel de la silla turca se encorva hacia delante, atraviesa el espesor del seno cavernoso y al llegar al canal óptico hace su última flexión, hacia arriba y algo hacia atrás, emitiendo su primera ramificación, la arteria oftálmica, después de lo cual perfora las meninges, duramadre y aracnoides, dividiéndose en sus ramos terminales:

**Los ramos caroticotimpánicos** (*rr. Caroticotympanici*), ramificaciones que penetran en la cavidad timpánica a través de la pared posterior del canal carotideo.

**La arteria oftálmica** (*a. ophthalmica*) que penetra a través del conducto óptico en la cavidad orbitaria, con el nervio óptico, dividiéndose en sus ramos terminales.

En su trayecto por la órbita emite los siguientes ramos :

a) ramo para la duramadre, que se anastomosa con la meníngea media (ramo de la a. maxilar); b) ramo para la glándula lagrimal, la arteria lagrimal; para el bulbo del ojo, las arterias ciliares; una de ellas, la a. central de la retina, penetra en el nervio óptico y con él se ramifica en la retina; c) ramos para los músculos del bulbo del ojo; d) para los párpados, las arterias laterales palpebrales y mediales; los cuales constituyen anastomosis (arcos tarsales palpebrales superior e inferior; e) ramos para la mucosa de la cavidad nasal, las arterias etmoidales anterior y posterior; f) la arteria supraorbital que emerge de la órbita por la incisura supraorbital; g) la arteria dorsal de la nariz.

**La arteria cerebral anterior** (*a. cerebri anterior*) se dirige hacia delante y medialmente, hacia la cisura longitudinal del cerebro, se extiende por la superficie interna del hemisferio cerebral dirigiéndose hacia atrás, hasta el inicio del lóbulo occipital, emitiendo en su trayecto ramos hacia la corteza cerebral. Al comienzo de la cisura longitudinal, se anastomosa con la arteria homónima del otro lado mediante un tronco transversal, la arteria comunicante anterior.

**La arteria cerebral media** (*a. cerebri media*) se dirige en sentido lateral, introduciéndose en el surco lateral donde se subdivide en ramos que salen a la superficie del hemisferio, asegurando la irrigación sanguínea de los lóbulos frontal, temporal y parietal.

**La arteria coroidea anterior** (*a. chorioidea*) del plexo vascular, se dirige hacia atrás y lateralmente penetrando en el pie del hipocampo del ventrículo lateral, terminando en el plexo coroideo.

**La arteria comunicante posterior** (*a. comunicans posterior*) parte de la carótida interna dirigiéndose hacia atrás para desembocar en la arteria cerebral posterior (ramo de la a. vertebral).

La arteria comunicante anterior, los segmentos iniciales de las arterias cerebrales anteriores, las comunicantes posteriores y las cerebrales posteriores constituyen, anastomosadas en el espacio subaracnoideo de la base del cerebro, el círculo arterial del cerebro antes polígono de Willis. (4)

## **Venas.**

### **Vena yugular interna** (*v. Jugularis interna*)

Recoge la sangre de la cavidad del cráneo y los órganos del cuello; iniciada en el agujero yugular, se dirige hacia abajo lateralmente a la carótida interna. Presenta dos bulbos superior e inferior. Durante su trayecto por el cuello la vena yugular interna está cubierta por los músculos esternocleidomastoideo y homohioideo.

Durante su trayecto la vena yugular interna recibe los siguientes afluentes:

**La vena facial** (*v. Facialis*). Llega por debajo de los músculos estilohioideo y esternocleidomastoideo. Los afluentes de la vena facial corresponden a las ramificaciones de la arteria facial.

La vena retromandibular (*v. Retromandibularis*) recoge la sangre de la región temporal. En ella desemboca un tronco que acarrea la sangre del plexo pterigoideo, después de lo cual la *v. Retromandibular* penetra en el espesor de la parótida junto con la arteria carótida externa y se une a la vena facial por debajo del ángulo de la mandíbula.

La vía que enlaza a la vena facial con el plexo pterigoideo es la vena anastomótica situada a nivel del borde alveolar de la mandíbula.

Las venas faríngeas (*v. Pharyngeae*), que forman un plexo faríngeo, desembocan, ya directamente en la yugular interna o en la vena facial.

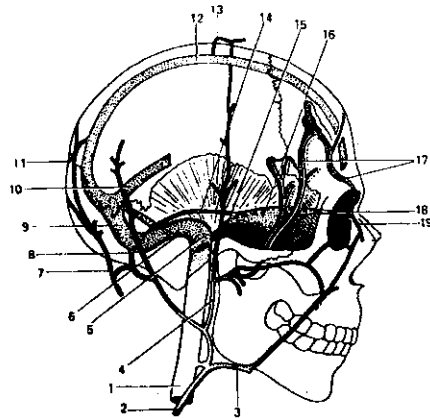
La vena lingual. (*v. Lingualis*) acompaña a la arteria homónima.

Las venas tiroideas superiores (*v. Thyreoideae superiores*) reciben la sangre de las zonas superiores de la glándula tiroidea y de la laringe.

La vena tiroidea media. (*v. Thyreoidea media*) parte del borde lateral de la glándula tiroidea y desemboca en la yugular interna. En el borde inferior de la glándula existe el plexo tiroideo impar que vierte su sangre en la yugular interna a través de las venas tiroideas superiores; y también en las venas del mediastino anterior, a través de las venas tiroideas inferiores y de la tiroidea media.

**Vena yugular externa.** (*v. Jugularis externa*).

Se inicia por detrás del pabellón de la oreja y sale a nivel del ángulo de la mandíbula, por detrás de la fosa retromandibular, se dirige hacia abajo, cubierta por el músculo del platismo, por la cara externa del m. esternocleidomastoideo, alcanzando el borde posterior de este músculo la yugular externa entra en la región supraclavicular, uniéndose en un tronco común con la vena yugular anterior y con la subclavia. Por detrás del pabellón de la oreja, en la yugular externa afluyen las venas auricular posterior y occipital.



346. Venas externas e internas del cráneo y sus relaciones con los senos venosos de la duramadre (esquema).

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1 — vena yugular interna;              | 11 — vena emisaria occipital; |
| 2 — vena yugular externa;              | 12 — seno sagital superior;   |
| 3 — vena facial;                       | 13 — vena emisaria parietal;  |
| 4 — vena estomandibular;               | 14 — seno petroso superior;   |
| 5 — bulbo superior de la vena yugular; | 15 — seno petroso inferior;   |
| 6 — seno sigmoides;                    | 16 — seno cavernoso;          |
| 7 — vena occipital;                    | 17 — vena diploica;           |
| 8 — vena emisaria mastoidea;           | 18 — vena otálmica superior;  |
| 9 — seno transversal;                  | 19 — vena angular.            |
| 10 — seno recto;                       |                               |

### 3.9 Troncos linfáticos.

La linfa de la cabeza y el cuello es recogida en los troncos linfáticos yugulares derecho e izquierdo, que corren paralelos a la vena yugular interna desembocando el derecho en el tronco linfático derecho o, directamente en el ángulo venoso derecho, y el izquierdo en el conducto torácico o en el ángulo venoso izquierdo. Antes de afluir a los troncos yugulares la linfa pasa a través de los linfonodos regionales:

#### Linfonodos occipitales.

Llegan a los mismos vasos linfáticos de la zona posterolateral de las regiones temporal, parietal y occipital de la cabeza.

#### Linfonodos retroauriculares.

Ellos recogen la linfa de las regiones ya citadas y también de la cara posterior del pabellón auricular, del meato acústico externo y de la membrana timpánica.

#### Linfonodos parotídeos superficiales y profundos.

Recogen la linfa de la frente, las sienes, la zona lateral de los párpados, la cara exterior del pabellón de la oreja, la ATM, la glándula parótida, la glándula lagrimal, las paredes del meato acústico externo, la membrana del tímpano, y la tuba auditiva del lado correspondiente.

#### Linfonodos submandibulares.

Recogen la linfa de la zona lateral del mentón, de los labios superior e inferior, de la mejilla, la nariz, las encías, los dientes, la zona medial de los párpados, el paladar óseo y blando, del cuerpo de la lengua y de las glándulas submandibular y sublingual.

#### Linfonodos mandibulares.

Recogen la linfa del bulbo del ojo, la musculatura mímica, la mucosa de las mejillas, los labios y las encías, las glándulas mucosas de la cavidad oral, los periostios de la región de la boca y la nariz y las glándulas submandibular y sublingual.

#### Linfonodos submentales.

Ellos recogen la linfa de las mismas regiones que los linfonodos submandibulares y además, de la punta de la lengua.

#### Linfonodos bucales.

Se encargan de la linfa de la mucosa de la mejilla y del músculo buccinador.

#### Linfonodos retrofaríngeos.

En ellos afluye la linfa de la mucosa nasal y de sus anexos, los senos neumáticos, la linfa del paladar óseo y blando, de la raíz de la lengua, la rinofaringe, la orofaringe y la del oído medio.

Desde todos los linfonodos enumerados, la linfa afluye a los linfonodos cervicales.

En el cuello se distinguen dos grupos de linfonodos, los superficiales y los profundos; los primeros se subdividen en anteriores, situados debajo del hueso hioides; y los laterales, situados a lo largo de la vena yugular externa.

Los linfonodos cervicales profundos están dispuestos en forma de cadenas a lo largo de la v. Yugular interna, de los nervios espinales y de la arteria transversa del cuello.

Se distinguen linfonodos pre-laríngeos, pre-tiroideos, pre-traqueales y traqueales y los supraclaviculares. En conjunto los linfonodos cervicales profundos se clasifican en superiores e inferiores. Dentro de los superiores se encuentra el linfonodo yugulodigástrico, situado junto con la v. Yugular interna y el cual recibe linfa del tercio posterior de la lengua.

De los linfonodos cervicales profundos inferiores destaca el linfonodo yuguloomohioideo, situado sobre el músculo omohioideo, el cual recibe los linfáticos de la lengua directamente o mediante los linfonodos submentales y submandibulares.(4)

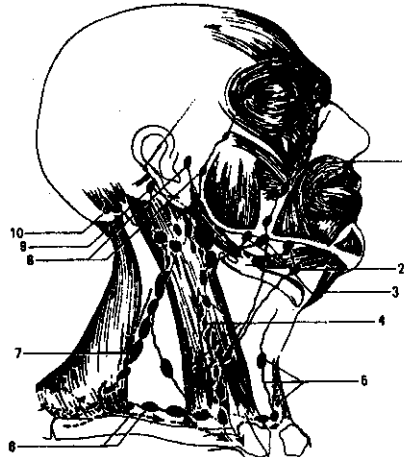


Fig. 375. Esquema de la distribución de los vasos linfáticos superficiales y de los linfonodos de la cabeza y del cuello (la dirección de la circulación de la linfa está indicada por flechas).

- |   |   |
|---|---|
| 1 — vasos linfáticos aferentes de los linfonodos bucales; | 5 — linfonodos cervicales profundos inferiores (supraclaviculares); |
| 2 — linfonodos submentales;                               | 7 — linfonodos cervicales laterales;                                |
| 3 — linfonodos submandibulares;                           | 8 — linfonodos parotídeos;  |
| 4 — linfonodos cervicales profundos superiores;           | 9 — linfonodos retroauriculares;                                    |
| 5 — linfonodos cervicales anteriores superficiales;       | 10 — linfonodos occipitales.  |

#### 4 Definición.

Una fractura es la solución de continuidad total o parcial de un hueso de forma traumática o espontánea. Una definición conceptual define a una fractura como un violento traumatismo de todos los elementos del aparato locomotor y órganos vecinos, donde de ellos, el hueso, resulta interrumpido en su continuidad.

Las fuerzas físicas que producen una fractura; así como, las que resultan del desplazamiento brusco de los fragmentos de la fractura, e inclusive la acción terapéutica, producen siempre un determinado grado de herida en los tejidos blandos que lo rodean y en el caso de una fractura mandibular afectando también las relaciones maxilomandibulares u oclusales. (9).



## 5. Antecedentes históricos.

Los primeros escritos que se tiene conocimiento acerca de las fracturas mandibulares provienen de Egipto cerca de el año 1650 a.C, donde los papiros de Brush, Evers y Smith describen el exámen, diagnóstico y tratamiento de diversos padecimientos, incluyendo el caso de las fracturas mandibulares, las cuales fueron descritas como incurables, por lo cual los pacientes no recibían tratamiento y morían.(10).

Sin embargo algunos hallazgos arqueológicos han revelado que pueblos etruscos y fenicios alambaban los dientes adyacentes a los sitios de fractura. (11).

Hipócrates describió por primera vez el tratamiento de las fracturas mandibulares, reproximando los segmentos fracturados con el uso de alambres de oro alrededor de los dientes y con ello consiguiendo su inmovilización.

Muchos autores describieron el tratamiento de las fracturas mandibulares, todos ellos con sutiles modificaciones del concepto hipocrático de la reproximación e inmovilización.

No fue hasta 1180 que un libro editado en Salerno, Italia, el cual describía la importancia de establecer una oclusión adecuada.

En 1942 el libro *Cirugía* impreso en Lyons fue el primero en mencionar la fijación maxilomandibular como tratamiento de las fracturas mandibulares.

Chopart y Desault en 1795 describieron los efectos de los músculos elevadores y depresores sobre los fragmentos mandibulares; Chopart fue también el primero en usar dispositivos protéticos en un esfuerzo para inmovilizar los segmentos fracturados.

La evolución en el tratamiento fue lenta, en el siglo XIX los tratamientos principalmente eran una especie de vendaje externo, ocasionalmente usado con un alambrado intraoral. En esta época la atención estaba dirigida hacia el desarrollo y mejoramiento de dispositivos intra y extraorales.

A principios del siglo XIX muchos métodos fueron usados para reducir e inmovilizar las fracturas mandibulares, muchos de ellos eran variaciones de vendajes y aparatos extra e intraorales, los cuales incluían barras, entablillados monomaxilares, alambrados intermaxilares y tablillas, alambrados o guías; y fijación interna incluyendo alambres, placas y tornillos.

Los vendajes como tratamiento de las fracturas mandibulares ganaron la aceptación cuando John Rhea Barton describió su vendaje de Barton, el cual proporcionaba fuerzas direccionales posteriores sobre la mandíbula fracturada, resultando en deformaciones y mal uniones.



Aparatos extraorales que constaban de barbiquejos y una variedad de correas y apoyos externos no tuvieron éxito debido a que también producían indeseables fuerzas direccionales posteriores.

Otro aparato ideado situaba una tablilla rígida sobre la cara oclusal de los dientes, y otra sobre el borde inferior de la mandíbula, aplicando presión sobre ambas tablillas. Dorrance y Bransfield criticaron este método en parte por la incapacidad de establecer una oclusión adecuada, además de la incapacidad para ser aplicada en fracturas de los segmentos posteriores y fracturas bilaterales, así como la falta de inmovilización necesaria para una adecuada unión de los fragmentos.

Gunning fue el primero en hacer una tablilla dental intraoral hecha a la medida, usada con apoyos extraorales, contaba además con un espacio anterior que hacía posible la alimentación del paciente; este aparato podía ser aplicado en el maxilar y la mandíbula, resultando en una fijación intermaxilar. Este principio básico usando tablillas, aunque modificado, todavía es usado en el tratamiento de pacientes edéntulos y parcialmente edéntulos.

El alambrado monomaxilar descrito originalmente por Hipócrates, apoyado más tarde por numerosos autores como Risdon en 1920, proveyó de algunos elementos de reducción pero sin una adecuada fijación lo cual resultaba en una inmovilización inadecuada.

Tablillas metálicas fueron muy populares a mediados del siglo XIX, estas eran fabricadas sobre moldes de la boca del paciente, tomados después de haber reducido la fractura; algunas eran cementadas a los dientes, mientras que otras incluían sujetadores que aproximaban los segmentos bucales y linguales.

El uso de amarres monomaxilares, barras, arcos, y tablillas es limitado a fracturas que contengan dientes estables a ambos lados de la fractura.

Guillermo Salicetti (1275) ha sido acreditado como el primero en usar fijación intermaxilar. Gilmer también ha sido acreditado como el primero en haber usado esta técnica, pasando alambres alrededor de los dientes de ambas arcadas y después ligando cada uno con su antagonista.

Angle describió numerosos métodos de fijación intermaxilar usando bandas y otras técnicas ortodónticas.

Sauer describió la ligadura de un alambre metálico a los dientes con finas ligaduras de alambre, pero fue Gilmer quien tomó esta idea fijando completamente arcos barra sobre la mandíbula y el maxilar, revolucionando el tratamiento de las fracturas mandibulares.

Buck y Kinlock describieron el uso de ligaduras de alambre para la inmovilización de fracturas mandibulares. Usando este método se taladraba un orificio a ambos lados del sitio de fractura y, después se pasaba un alambre de hierro o plata a través de los orificios, los cuales eran tensados para crear coletas en cada extremo. Este método tenía la desventaja de una alta incidencia de infección.

En 1881 Gilmer describió un método usando dos fuertes barras colocadas en cada sitio de la fractura y luego ligadas. Las barras eran empujadas a través de la piel, mucosa y hueso, y eran ligadas a los lados de la boca y la piel.

Schede, alrededor de 1888 usó una placa sólida de acero sostenida por cuatro tornillos.

Durante la primera guerra mundial Kasanjian usó suturas de alambre a través de los fragmentos óseos, uniendo el alambre a un arco barra para la fijación.

En 1900, Mahé usó múltiples placas para asegurar los fragmentos mandibulares, después de aplicar tablillas monomaxilares.

Steinman en 1908 publicó un artículo en el cual describía el uso de un clavo de acero inoxidable de 3 a 5mm con una punta afilada en uno de sus extremos. Otro dispositivo usado hasta nuestros días en su forma original es el clavo a aguja de Kirshner

En 1915, Ivy ilustró el uso de las placas de acero de Sherman pero abandonó este método por la alta incidencia de infección y necrosis.(10).

Cole en 1917 empleó placas de plata y tornillos, atando alambres de plata a las placas.

Erich en 1930 crea un arco metálico que es utilizado para la fijación intermaxilar hasta nuestros días. (12).

Vorschutz en 1934 introdujo dos tornillos largos a través de la piel hacia el hueso, reduciendo la fractura, y sosteniendo los tornillos en su posición con un vendaje de yeso París.

El primer reporte de pacientes edéntulos con fractura mandibular fue hecho por Baudens (1844), quien usó el método de alambrado circunferencial para reducir y fijar la fractura.

Robert (1851) realizó un amarre pasando un alambre de plata alrededor de la mandíbula con una aguja, uniendo el alambre a una pieza de plomo moldeada en la mandíbula edéntula.

Gilmer en 1881 describió una tablilla de vulcanita o gutapercha usada por G.V.Black quien la mantuvo fijada por medio de alambres circunferenciales de plata o de platino.

Pickerill en 1913 describió un método el cual consistía en pasar tornillos a cada lado del sitio de fractura, los cuales eran mantenidos en fijación al ser conectados a una barra de acero. Amarres circunmandibulares para mantener tablillas dentales fueron descritos frecuentemente por Ivy y Curtis a principios de 1900.

Otra técnica descrita por Patridge en 1976 incluía el uso de correas circunferenciales de nylon envueltas alrededor del cuerpo de la mandíbula y siendo tensadas.

A principios de los 60s, los conocimientos biomecánicos de la fijación rígida interna provenientes de la literatura ortopédica fueron adoptados.(10).

En 1958 se fundó la Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese Fragen/Association for study of Internal Fixation (AO/ASIF), en la cual se desarrolló todo un sistema de instrumental y dispositivos, propuestos en un principio por Kuntscher ; conceptos que más tarde, a finales de los 70s, Hansen mejoraría consiguiendo mejores resultados con el enclavado intramedular cerrado para el tratamiento de fracturas.(12).

Eggers en 1949 realizó uno de los primeros estudios en el que describía el efecto de la compresión muscular sobre la consolidación de las fracturas. En el mismo año, Danis ideó una placa que incorporaba un mecanismo de tornillo para tener un control de la cantidad de compresión. Otras placas que incorporaron estos principios fueron las placas con orificios no biselados de DENMA y las placas con orificios biselados, dos de ellos en forma de aspas descritas por Kondo y Marumbo en Japón. Placas con orificios rectangulares biselados o placas de compresión dinámica (AO/ASIF), placas de compresión universal (Howmedica), placas de autocompresión (Zimer) y placas Uslenghi (Orthopaie Equipment Corp).

A mediados de los 60s Luhr prosiguió la investigación acerca de la fijación rígida en el esqueleto facial, describiendo las placas de compresión mandibular de Vitallium.

La técnica de tornillo de tirafondo se presentó primero en la cirugía maxilofacial por Brons y Boering en 1970, quienes mencionaron la necesidad de dos tornillos para prevenir el movimiento rotatorio de los fragmentos en fracturas oblicuas de la mandíbula. (12).

En 1973 Smocker y Speissl describieron la placa de compresión dinámica excéntrica, las cuales proveían compresión a las zonas de tensión y compresión de la mandíbula. Cuando los tornillos cercanos a la fractura eran apretados, la línea de fractura podía ser puesta bajo compresión, cuando las terminaciones excéntricas eran apretadas, el segmento alveolar podía ser reducido.

Michelet y cols. presentaron en 1973 un sistema de miniplacas monocorticales, entre otras ventajas se incluyen el reducido tamaño, lo cual permite que sean colocadas mediante abordajes intraorales

El uso de placas y tornillos reabsorbibles ha sido estudiado cerca de 20 años, la mayoría de los estudios incluyen polímeros ( poli L.-lactido, polyglicol y polydioxanon). Bos, Rozema y cols. Reportaron estudios en los cuales eran seguidos los principios de Champy, se lograba una cicatrización sin incidentes El uso de fijación biodegradable fue reportado en 1989 en modelos animales, estos, proveían fuerza adecuada para la fijación, biocompatibilidad, baja morbilidad; además, no impedían la unión ósea. Este tipo de placas es a base de ácido poliláctico y polímeros de alto peso molecular. Niederdellman y Buhrmann han reportado el uso de tornillos biodegradables hechos de polidioxonona en el tratamiento de fracturas mandibulares. (10, 13, 14).

Actualmente, los sistemas de fijación por medio de placas y miniplacas continua en investigación, materiales incluyendo injertos biodegradables están siendo mejorados e iniciándose nuevas investigaciones con respecto a ellos.

## 6. Clasificación.

Existen diversas clasificaciones de las fracturas mandibulares con el uso de terminología que no ha sido estandarizada, la siguiente clasificación ha sido tomada de *Dorland's Medical Dictionary*:

Fractura simple o cerrada: Es aquella fractura que no produce una herida abierta al medio ambiente externo a través de la piel, mucosa o membrana periodontal.

Fractura compuesta o abierta: Es aquella en la cual la fractura ósea se asocia con una herida que involucra piel, mucosa o membrana periodontal. Es considerada como contaminada.

Fractura conminuta: Fractura conminuta: es aquella en la que el hueso esta multifragmentado o aplastado, puede ser simple o expuesta.

Fractura en tallo verde, es aquella en la cual un lado del hueso esta fracturado, mientras que el otro lado esta doblado.

Fractura en terreno patológico: Es aquella que ocurre apacible por la pre-existencia de alguna enfermedad ósea.

Fractura múltiple: Es una fractura en la cual hay dos o más líneas de fractura que van en diferentes direcciones sobre el mismo hueso.

Fractura impactada: Es aquella en la cual los extremos óseos se encuentran encajados unos en otros y mantienen la posición.

Fractura atrófica. Fractura espontánea, resultado de la atrofia del hueso, como en mandíbulas edéntulas.

Fractura indirecta: Cuando la fractura se encuentra en un punto distante del sitio de la herida.

Complicada o Compleja: Fractura en la cual existe un daño considerable a los tejidos blandos o partes adyacentes, puede ser simple o compuesta.(10, 15).

Joseph Mc Carthy menciona una clasificación adicional llamada Fractura deprimida. Esta fractura muestra depresión y dislocación de los segmentos fracturados.(16).

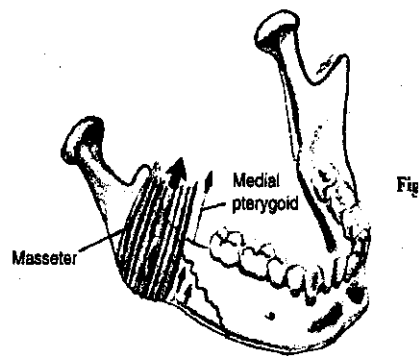
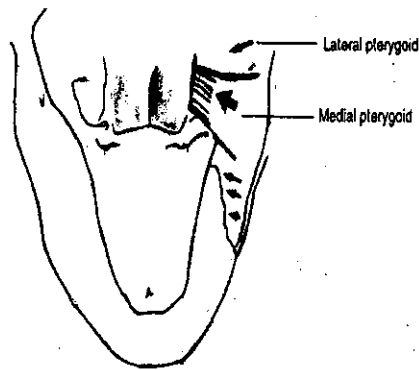
El estudio del hospital general del distrito de Columbia halló la siguiente incidencia de fracturas mandibulares: fracturas simples, 23%; fracturas expuestas, 74% y fracturas cominutas 3%.

En base a la dirección y angulación de la fractura Fry y col. clasificaron las fracturas mandibulares de acuerdo a la relación entre la línea de fractura y la distracción que causan los músculos sobre los fragmentos fracturados (15).

Las fracturas mandibulares son no desplazadas (favorables) cuando las fuerzas musculares aplicadas en algunos fragmentos se oponen con la dirección y bisel producido por la fractura, traccionando los fragmentos hacia una posición que resulta favorable para la curación.

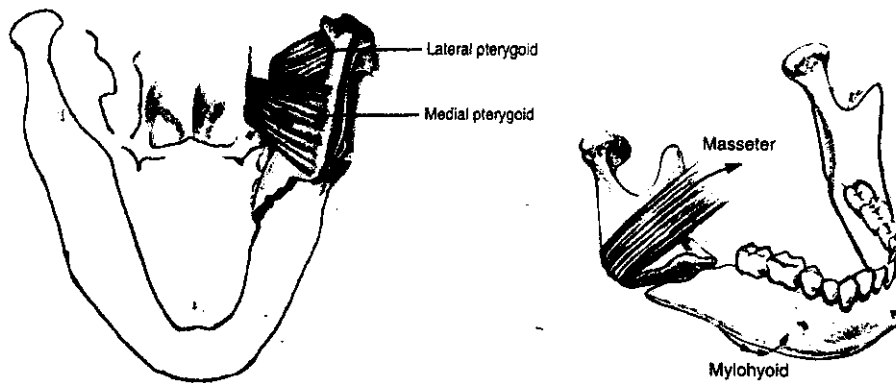
Las fracturas desplazadas (no favorables) son cuando los fragmentos óseos son desplazados por la fuerzas musculares del masetero, temporal y pterigoideo medial desplazando los segmentos supero-medialmente y por el músculo milohioideo y vientre anterior del digástrico, desplazando los segmentos postero-inferiormente (17).

Las fracturas horizontales no desplazadas (favorables) se dirigen hacia abajo y adelante. Las fracturas que van desde la superficie externa del maxilar hacia atrás y adentro son fracturas verticales no desplazadas (favorables).



Las fracturas que cursan desde arriba hacia abajo y atrás son consideradas como horizontales desplazadas (desfavorables). Si la fractura corre desde atrás hacia delante y adentro, el desplazamiento será interno por lo cual serán fracturas verticales desplazadas (desfavorables). (16).

De una manera poco confusa los términos “horizontal “ y “vertical” se utilizan en esta forma aludiendo a la dirección desde la cual se observa el desplazamiento, es decir, desde un lado o desde arriba, respectivamente. (17).



Kasanjian y Converse (1949) propusieron una clasificación basada en la presencia o ausencia de dientes adyacentes a cada lado del trazo fracturado.

Clase I. Se encuentran dientes a ambos lados de la línea de fractura, los cuales pueden ser utilizados para la reducción y ferulización monomaxilar o intermaxilar posteriormente.

Clase II. Los dientes están presentes sólo en un lado de la fractura, pero hay dientes superiores que permiten la fijación intermaxilar. Usualmente involucra cóndilo, rama, ángulo y cuerpo mandibular parcialmente edéntulo.

Clase III Los fragmentos óseos fracturados no contienen dientes, por lo cual requiere de técnicas protésicas, reducciones abiertas, o ambas para su estabilización

La clasificación de las fracturas de acuerdo a su localización anatómica descrita por Dingman y Natvig en 1964 es:

- Línea media.: Fracturas entre los incisivos centrales.
- Sínfisis. Son las fracturas limitadas por líneas imaginarias verticales a la altura de la cara distal de los dientes caninos. Por lo general verticales u oblicuas.
- Parasinfisarias: Fracturas que ocurren dentro del área de la sínfisis.
- Cuerpo de la mandíbula. Se ubican desde la parte distal de la sínfisis hasta una línea que coincide con el borde alveolar del músculo masetero (incluyendo usualmente el tercer molar).

- Ángulo de la mandíbula. Ubicadas en la región triangular limitada por el borde anterior del masetero y la unión postero-superior del mismo músculo; usualmente por detrás del tercer molar.
- De las ramas mandibulares. Estas se producen entre el ángulo y la escotadura sigmoidea.
- Apófisis coronoides Estas fracturas pueden presentar trazos que cursan por encima o por debajo de la escotadura sigmoidea..
- Subcondilea. Fracturas que corren por debajo del cuello anatómico del cóndilo. Pueden extenderse hasta la rama ascendente del maxilar.
- Alveolares Las fracturas que producen el desprendimiento de un segmento del hueso alveolar, con algún diente insertado o sin él. (15, 16).

Rowe y Killey dividieron las fracturas mandibulares en dos clases:

Aquellas que no involucraban hueso basal. Comprende principalmente fracturas del proceso alveolar.

Aquellas que involucran hueso basal, la cual se divide en: unilateral única, unilateral doble, bilateral y múltiple.

Las fracturas condilares son clasificadas generalmente en: extracapsular, subcondilar o intracapsular.

Wassmund (1934) clasificó las fracturas condilares en cinco tipos:

- Fractura del cuello del cóndilo con un ligero desplazamiento de la cabeza. El ángulo entre la cabeza y el axis de la rama, varía entre 10° a 45°. Wassmund menciona que este tipo de fracturas tiende a reducirse espontáneamente.
  - Fractura con un ángulo de 45° a 90°, resultando rasgada la porción medial de la cápsula articular.
- En esta fractura, los segmentos fracturados no están en contacto, la cabeza del cóndilo es desplazada medialmente y hacia delante debido a la tracción del músculo pterigoideo lateral. Los fragmentos son generalmente confinados dentro de la fosa glenoidea, la cápsula es rasgada y la cabeza esta por fuera de la cápsula. Se recomienda la reducción abierta
- Fractura de la cabeza condilar en una posición adelantada o sobre la eminencia articular.
  - Fracturas verticales u oblicuas a través de la cabeza del cóndilo. Wassmund sugiere un injerto óseo para reconstruir la cabeza condilar, cuando el desplazamiento de los fragmentos es considerable.(15).

Joss Ulrich y colaboradores. crearon un marcador numérico para las fracturas mandibulares el cual consta de 0 a 15 puntos dividido en dos tiempos : preoperatorio y transoperatorio; en el primero de ellos se evalúa de acuerdo a la localización anatómica que ocupa la fractura, sumando 0 puntos si la fractura es sinfisial,; 1 punto si la fractura esta en la región premolar; 2 puntos si la fractura esta en la región molar y 3 puntos si esta en el ángulo o rama mandibular ; de acuerdo al grado de desplazamiento se le da de 0 a 2 puntos, según la complejidad de la fractura se sumaran de 0 a 2 puntos. de acuerdo a factores sistémicos como estado nutricional, estado inmunológico, anormalidades metabólicas, presencia de alguna enfermedad etc. Se darán de 0 a 2 puntos.

Dentro del transoperatorio se evalúa: la dificultad de repocisionamiento y reducción de 0 a 2 puntos; oclusión indefinida de 0 a 2 puntos y dificultad de por cobertura de tejidos blandos.

Este sistema de marcación numérico permite obtener una valoración estandarizada y objetiva acerca del grado de severidad de la fractura, además de facilitar las decisiones acerca del uso de tratamientos específicos. (18).

### 7. frecuencia.

La frecuencia de lesiones craneofaciales ha sido reportado más allá del 15% de todas las visitas a la sala de emergencias de los hospitales (19).

El 70% de pacientes con fracturas faciales corresponden a fracturas de la mandíbula.

Los porcentajes basados en la localización de las fracturas mandibulares varia según los autores de cada estudio realizado, para las fracturas de cuerpo mandibular varia de un 11% a un 29 %, según la bibliografía consultada, fracturas condilares y subcondilares de 26% a 36% , ángulo de 20% a 26%, sinfisis y parasinfisis de 14% a 23%; rama 2.5% a 4% y proceso coronoides 1% a 2%. (15, 17, 20).

El rango de fracturas mandibulares por paciente es de 1.5 a 1.8. Cerca del 53% de los pacientes tienen fractura unilateral, 37% de los pacientes tienen dos fracturas y 9% tiene tres fracturas mandibulares.(10)

El tipo de lesiones asociadas es difícil de interpretar debido al gran variedad de heridas reportadas, sin embargo, Ellis y colaboradores en 1985 reportaron que el 90% de los pacientes no tenían lesiones asociadas, debido quizá a que la etiología fue principalmente por asalto.



Olson y colaboradores en 1982 reportaron lesiones asociadas en el 46.6% de los pacientes de su estudio, muchos de los cuales habían sufrido accidentes automovilísticos.

Van Hoof. y colaboradores en 1977 reportaron heridas cerebroespinales en el 49% de sus pacientes.

Kapoor y Srivastava (1983) reportaron fracturas no faciales en el 40% de sus casos., mientras que Adeyeke (1980) solo encontró otras fracturas en el 9% de sus pacientes.(10).

Las edades predominantes con incidencia de fracturas mandibulares son entre los 21 y 30 años en ambos sexos. (21).

Estudios anteriores en este hospital mencionan un mayor porcentaje de pacientes con fractura mandibular del sexo masculino (85.8%) comparada con pacientes del sexo femenino (14.1%).

Rodríguez (1993) encontró que el porcentaje de fracturas con respecto al sitio anatómico varía en cuanto a lo reportado en la literatura internacional, siendo de un 3.6% en fracturas de sínfisis, 36.6% parasínfisis; 7.6% cuerpo; 30.4 % ángulo; 14.2% subcondilea; 2.5 % de rama; 4 % dentoalveolar; y, 0.7% apófisis coronoides. 44.7 % fueron fracturas múltiples y 55.2 % fueron fracturas aisladas. (22).

## 8. Etiología y Mecanismos.

El mecanismo de lesión es importante para determinar: el tipo, localización y grado de lesión, así como el tipo de lesiones asociadas.

La literatura muestra que el 43% de las fracturas mandibulares son causadas por accidentes vehiculares, 34% son causadas por asaltos, 7% por accidentes laborales, 7% por caídas, 4 % por accidentes deportivos, y el resto es causado por diversos factores.

Manus y colaboradores encontraron que la causa más frecuente de fracturas mandibulares fue el asalto en un 65.6%, seguida por accidente automovilístico en un 16.1%, caídas en un 8.6%, herida por arma de fuego 6.5% y heridas por accidente deportivo en un 1.1%; sin embargo, existen muy variados porcentajes reportados probablemente por el ambiente y las características socioeconómicas de la población en la cual se realiza el estudio.(24).

Países industrializados con una gran cantidad de vehículos automotores, muestran una mayor incidencia de pacientes con fracturas mandibulares múltiples, asociadas con otras fracturas faciales, además de heridas en otras partes del cuerpo, situaciones que requieren tratamientos más extensos.

Friedrich et al (1992), demostraron una mayor incidencia de fractura de la región condilar en accidentes automovilísticos; la fractura de sínfisis fue más comúnmente observada en accidentes por motocicleta; cuando la etiología fue por asalto, el ángulo mandibular demostró una mayor incidencia de fractura.

Estadísticas de países en vías de desarrollo tienden a mostrar fracturas mandibulares aisladas, no desplazadas, causadas por asaltos y tratadas únicamente con fijación intermaxilar

Aproximadamente el 75% de lesiones faciales en niños de edad preescolar es causada por caídas y el resto es debido a accidentes automovilísticos. En niños de edad escolar, las caídas son causa del 39% de las lesiones, mientras que los accidentes automovilísticos, en bicicleta y deportivos son responsables del resto.

Existen pocos estudios de fracturas mandibulares causadas por disparo de arma de fuego . Khalil y Shaladi reportaron 18 pacientes. Vaillant y Benoist evaluaron 14 casos en 1981, dos de los cuales fueron niños por disparo accidental, mientras que los restantes fueron adultos víctimas de asaltos o suicidios.(10).

Otro factor que ha llevado al aumento en el número de fracturas mandibulares es la popularización en el uso de implantes dentales, la resorción ósea secundaria al uso prolongado de prótesis dentales y la elevada incidencia de enfermedades metabólicas en la población de la tercera edad provee una menor calidad al hueso receptor, es así que un hueso atrófico, con mineralización deficiente lo hace más vulnerable a una fractura mandibular, debido también al stress durante la colocación del implante y las fuerzas tensiles aplicadas al hueso durante la función mandibular.

Otros tipos de mecanismos poco descritos en la literatura son: accidentes industriales y durante la extracción dental de dientes impactados.

La etiología de fracturas en terreno patológico puede ser por quistes, tumores, osteogénesis imperfecta, osteomielitis, osteomalacia, osteoporosis y necrosis.(15, 23).

La estadística referida al número de lesiones faciales en relación con diversos agentes etiológicos no es significativa, y se observa una gran variación en las diversas muestras debido a factores sociales, económicos y geográficos de la población en la cual es realizado el estudio. (10).

## 9 Aspectos clínicos y radiográficos.

Para un diagnóstico correcto de fracturas mandibulares es imperativo realizar una historia completa del paciente, ya que esta puede revelar enfermedades sistémicas, neoplásicas, infecciosas o psicológicas que pueden provocar o estar directamente relacionadas con la fractura mandibular o influenciar en el tratamiento y manejo del paciente, además de que puede aportar datos importantes en cuestiones legales.

Todo paciente que ha recibido un traumatismo del cráneo o de la cara debe ser examinado por la posibilidad de una fractura facial. El estado general del paciente y la presencia o ausencia de traumatismos más serios son la preocupación primaria. La asfixia, el shock y la hemorragia son estados que requieren atención inmediata. Las heridas extensas de los tejidos blandos de la cara son tratados antes o junto con la reducción de las fracturas óseas, exceptuando los pocos casos en que las fracturas pueden tratarse con fijación directa con alambre antes del cierre de los tejidos blandos.(10, 15).

En las fracturas de mandíbula son importantes los siguientes signos y síntomas:

- Dolor, tumor, rubor y aumento de temperatura son signos clásicos de inflamación, los cuales de estar presentes aumentan las posibilidades de una fractura mandibular
- La parestesia en la distribución del nervio alveolar inferior después de un trauma, es casi siempre patognomónico de una fractura distal del foramen mandibular. De manera inversa, la mayoría de las fracturas sin desplazamiento del ángulo mandibular, del cuerpo de la mandíbula y de la sinfisis no se caracterizan por anestesia, de manera que el clínico no debe considerar la anestesia del labio como única característica de diagnóstico
- Movimientos mandibulares anormales. La mayoría de los pacientes que presentan fractura mandibular tienen limitación de la apertura bucal y trismus, debido a la protección de los músculos de la masticación. Un ejemplo es la desviación en la apertura hacia el sitio de la fractura condilar debido a que la función del músculo pterigoideo lateral funciona en el lado no afectado, la función del mismo no se contrarresta en el lado opuesto por la falta de acción del músculo pterigoideo del lado fracturado.

La imposibilidad de abrir la boca puede ser debido a una impactación del proceso coronoides en el arco cigomático ya sea por fractura de la rama y proceso coronoides o por una depresión debida a una fractura del arco cigomático.

La incapacidad para cerrar la boca puede ser el resultado de fracturas del proceso alveolar, ángulo, rama o sinfisis causando puntos prematuros de contacto.

Los movimientos laterales pueden estar inhibidos por fracturas bilaterales condilares y fracturas de la rama con diastasis.

La movilidad anormal puede encontrarse cuando se tracciona de los lados o de los arcos dentarios.

- Cambios en la oclusión. El clínico debe preguntar al paciente si siente su mordida diferente. Un cambio en la oclusión puede ser resultado de dientes, proceso alveolar o mandíbula fracturada en cualquier localización. Las fracturas bilaterales del cóndilo o del ángulo pueden provocar contactos prematuros posteriores post-traumáticos o mordida abierta anterior, lo que también puede presentarse tras una fractura maxilar con desplazamiento inferior.

Fracturas del proceso alveolar anterior o parasinfisarias pueden presentar mordida abierta posterior.

Se puede presentar mordida abierta unilateral debido a fracturas ipsolaterales del ángulo o parasinfisis. Las fracturas condilares y de la línea media con diástasis de los segmentos posteriores pueden dar como resultado una mordida abierta posterior.

Pueden existir múltiples disarmonias oclusales, pero cualquier cambio en la oclusión debe ser considerado como el primer signo diagnóstico de fractura mandibular.

El paciente que es incapaz de abrir la boca, a menudo rehúsa el alimento o el lavado de sus dientes lo cual produce desconfort y alitosis (*fetor oris*).

Algún contacto prematuro posterior o mordida abierta anterior puede ser el resultado de fracturas bilaterales del cóndilo mandibular o del ángulo.

- A menudo se observa sialorrea como consecuencia de la irritación local.
- El edema y las equimosis pueden indicar el lugar de fractura, por lo cual puede observarse deformación y agrandamiento de los tejidos blandos suprayacentes, la deformación también puede ser producida por la diástasis

La equimosis en el piso de la boca es indicativo de una fractura sinfisial o de cuerpo mandibular.

- Puede existir pérdida en la continuidad de la piel o mucosa o tejido subcutáneo como consecuencia del traumatismo.; estas heridas deben ser cuidadosamente inspeccionadas antes de suturarlas, ya que la dirección y tipo de fractura pueden ser directamente visualizados a través de la herida.
- Pérdida de dientes y crepitación a la palpación. El examen de los dientes y el hueso de soporte pueden ayudar a diagnosticar fracturas del proceso alveolar, sínfisis y cuerpo mandibulares, ya que, una fuerza lo suficientemente fuerte para provocar la pérdida de órganos dentarios, puede provocar la fractura del hueso subyacente.

El clínico debe palpar la mandíbula usando las dos manos, con los dedos pulgares sobre los dientes y los dedos restantes apoyados sobre el borde inferior de la mandíbula. Aplicando presión suave y cuidadosamente entre las dos manos, se puede detectar crepitación en la fractura. A menudo esta simple técnica de diagnóstico es pasada por alto a favor de costosos métodos radiológicos de diagnóstico.

- Cambios en la forma del arco mandibular y en el contorno facial. Estos cambios pueden estar enmascarados por el edema excesivo, el clínico deberá examinar mediante la palpación bilateral de las estructuras. Una apariencia aplanada del aspecto lateral de la cara puede ser el resultado de una fractura del cuerpo, ángulo, o rama mandibulares.(10, 16).

Un ángulo mandibular deficiente puede deberse a una fractura desplazada ( no favorable) del ángulo en la cual los fragmentos proximales han rotado superiormente.

Un mentón retraído puede ser causado por una fractura parasinfisial bilateral.

La apariencia de una cara elongada puede ser el resultado de una fractura bilateral subcondilar, de ángulo o de cuerpo, extendiendo la parte anterior de la mandíbula hacia abajo.

También pueden advertirse la existencia de un hiato o diferencias de nivel en el arco dentario. Una asimetría facial deberá alertar al clínico acerca de la posibilidad de una fractura.(15, 16, 25.)

Un paciente debe examinarse radiológicamente si existen indicaciones clínicas que sugieran la presencia de fractura.(12).

La fractura se observa como una zona radiolúcida lineal con bordes irregulares o con deformidad. Para determinar la presencia y el grado de desplazamiento es necesario obtener proyecciones radiográficas a través del sitio de fractura en ángulo recto; ya que el número, sitio, desplazamiento y otros factores que compliquen el tipo de fractura no siempre son evidentes en una radiografía.

Como rutina se hacen tres placas extraorales: dos laterales oblicuas del maxilar inferior en las cuales se podrá observar fracturas en la rama, ángulo y cuerpo mandibular y una posteroanterior (PA o Caldwell) la cual revelara cualquier desplazamiento de la rama o cuerpo, fracturas sinfisiales, parasinfisiales, y fracturas condilares.

La prueba radiográfica de fracturas dentoalveolares se obtiene mejor por medio de la radiografía dental intraoral (dentoalveolar o periapical) complementada con proyecciones oclusales, esta última, muestra diferencias en la posición medial y lateral de fracturas de cuerpo, así como, desplazamiento anteroposterior en la región sinfisial.

Otro tipo de radiografía muy útil es la ortopantomografía, la cual es ideal debido a que muestra la mandíbula completa en una sola placa, incluyendo los cóndilos y generalmente con buen detalle; además de requerir una técnica simple; dentro de las desventajas de esta técnica es que el paciente debe estar erguido, lo cual representa una imposibilidad en pacientes severamente traumatizados, otras desventajas son: la dificultad de visualizar el desplazamiento buco-lingual de los segmentos fracturados, así como, el desplazamiento medial del cóndilo, no es posible una total nitidez del área de la articulación temporomandibular. Otra desventaja, aunque secundaria, es que pocas salas de emergencia cuentan con el equipo necesario para este tipo de proyecciones. ( 13, 15, 23,26, 27).

La proyección de Towne es ideal para mostrar fracturas del cuello condilar, así como desplazamiento medial del cóndilo.

Las proyecciones transcraneales laterales nos son útiles en el diagnóstico de fracturas condilares y para observar desplazamientos anteriores de la cabeza condilar.

La tomografía computarizada es ideal para visualizar fracturas condilares, sin embargo, el elevado costo y el límite de exposición a la radiación hacen de este método útil solo en aquellos casos en los cuales no puede hacerse el diagnóstico con las radiografías antes mencionadas.

Pogrel y colaboradores afirman que el diagnóstico de una fractura facial es posible con el uso de solo una radiografía (occipitomentoniana 30°), siendo el tratamiento definitivo basado en una tomografía computarizada TC, lo cual es tan exacto como la toma de 4 radiografías extraorales, además de la TC. El uso de una radiografía occipitomentoniana 30° y una TC es considerablemente más efectivo en cuanto a costo, y en cuanto a la reducción del tiempo de exposición a la radiación. (28).

### 10. Biodinámica.

Dos componentes fundamentales son los involucrados dentro de las fracturas mandibulares ellos son: el factor mecánico (golpe), el cual se caracteriza por la intensidad y dirección de este. Un golpe leve puede provocar una fractura en tallo verde o una fractura unilineal, mientras que un golpe fuerte directo puede provocar una fractura expuesta y cominuta. La dirección del golpe determina en gran medida la ubicación de la o las fracturas.

Otro factor que influye sobre el patrón de una fractura y su incidencia es el tipo de carga. Un hueso que se somete a una carga de torsión se fractura en espiral, mientras que un hueso que se somete a una fuerza lateral, se fractura siguiendo un patrón transverso con alas de mariposa. Raramente la carga provoca un movimiento de torsión o inclinación pura. (12).

Velocidad de la carga. El tejido óseo es viscoelástico, lo que significa que es más rígido y fuerte cuando la carga actúa rápidamente, pero más dúctil, absorbiendo más energía cuando la carga actúa lentamente. Un hueso sometido a una carga rápida de torsión, resistirá momentos de gran magnitud, pero podrá fracturarse con una deformación relativamente pequeña. (12)

El componente estacionario tiene que ver con la mandíbula misma; en factores como:

- 1.- La calidad del hueso. Si el hueso está osteoporótico o tiene cualquier enfermedad sistémica que provoque una disminución de su densidad, lo cual hace más fácil que se fracture.
2. La edad fisiológica del paciente debido a los cambios en el metabolismo óseo y a su vez en su estructura.
3. La presencia de defectos óseos por procesos quísticos o degenerativos, lo cual debilitará al hueso haciendo más factible una fractura en terreno patológico

4. Presencia o ausencia de dientes lo cual provoca una atrofia misma del hueso. (10, 16).

Tres fuerzas básicas son ejercidas durante la carga oclusal mandibular: 1). fuerzas de doblamiento que pueden perturbar los bordes superior o inferior. 2). las fuerzas de torsión que se refieren a la tensión angular alrededor del eje axial longitudinal. y 3) las fuerzas de esquiroleo ( o en forma de tijera) que actúan en el desplazamiento de un segmento en relación al otro, inmediatamente adyacente al punto de carga aplicada. Esto ha cambiado la hipótesis original del modelo bidimensional de Champy.

En su publicación, Champy simplificó un modelo de viga bidimensional, las fuerzas de doblamiento están mostradas a actuar sobre la mandíbula, tal distracción ocurre junto con el borde superior y compresión en el borde inferior, esto es una simplificación, sin embargo, la mandíbula puede ser representada mejor como una viga volada, no doblada suspendida tanto al final por la ATM y actuando sobre ella las fuerzas superiores de cada ligamento pterigomasetérico y por las fuerzas hacia abajo reaccionarias de la oclusión. En este escenario, la compresión y la tensión son vistas junto con el borde superior e inferior dependiendo de la localización específica.

El modelo mandibular puede ser desarrollado además, usando el análisis tridimensional del elemento finito para representar mejor la variación en el grosor óseo y densidad, para responder la inusual geometría espacial de la mandíbula y permitir para el estrés adicional de torsión que se presenta en la estructura tridimensional. Si tal sistema es estudiado bajo cargas oclusales, entonces las fuerzas resultantes actuando sobre el borde superior e inferior de la mandíbula a un punto dado, es visto también variar la tensión y compresión dependiendo de la localización de la carga aplicada. (13).

Usando el análisis matemático aplicado a los modelos mandibulares tridimensionales, las diversas fuerzas que un sistema de fijación requiere resistir para fracturas en diferentes localizaciones, puede ser calculado por las cargas oclusales aplicadas a diferentes puntos junto con el arco.

Las fracturas en la región del ángulo y cuerpo están sujetas a fuerzas de compresión y tensión junto con los bordes superior e inferior. Las fracturas en la parasínfisis están sujetas sólo a la compresión en el borde superior y tensión en el borde inferior. La fuerza tensional aumenta tanto uno se mueva de posterior a anterior con la región de la sínfisis experimentando torsión significativa en ambas direcciones de rotación dependiendo sobre la localización de la fuerza de mordida. Las fuerzas de esquiroleo, por otro lado, aumentan en magnitud de anterior a posterior y reversan la dirección cuando la carga masticatoria se mueve a través del punto en la cual la tijera está siendo medida.

Los conceptos originales de Champy recomiendan una línea ideal en la osteosíntesis monocortical, en la cual una placa es usada para resistir las fuerzas tensionales en el borde superior del cuerpo y ángulo y dos placas para las fracturas entre la foramina mental para prevenir el desplazamiento torcional.

Basado en modelos más recientes de tensión mandibular, la fijación debe ser teóricamente aplicada a los bordes superior e inferior sin importar la localización de la fractura. (12, 13).

## 11. Cicatrización del hueso.

La reparación primaria del hueso (cicatrización directa del hueso) ocurre solamente bajo condiciones de estabilidad absoluta de acuerdo con ciertos autores ocurre cuando existe suficiente rigidez y reducción anatómica para evitar la necesidad de estabilidad mecánica alcanzada por un callo.

No hay formación de callo óseo en la cicatrización primaria del hueso.

Se han descrito dos tipos : 1) cicatrización de contacto y 2) cicatrización con separación

- 1) cicatrización de contacto se describe con el concepto de placas de compresión con una aposición tan directa que los sistemas haversianos microscópicos proliferan directamente a través del sitio de fractura.
- 2) cicatrización con espacio como su nombre lo indica implica la presencia de una pequeña separación entre el extremo de la fractura donde el hueso laminar o el hueso esponjoso se empieza a formar, dependiendo del tamaño de la separación, para ser reemplazado por hueso laminar organizado.

Algunos autores reconocen solamente la cicatrización por contacto como una forma verdadera de cicatrización primaria del hueso situando la cicatrización con espacio en una categoría por separado.

La reparación secundaria del hueso (cicatrización indirecta del hueso) es la única vía natural de cicatrización de fracturas que se ha encontrado en cicatrización espontánea del hueso ( sin intervención quirúrgica) o tras cicatrización de fijaciones no rígidas o semirígidas. Los pasos niveles de cicatrización indirecta del hueso han sido bien definidos.

Primordialmente es un fenómeno local y no sistémico, depende de los cambios tisulares en la zona de fractura y generalmente no depende del calcio y del fósforo sanguíneo.(11).

Waite menciona una primera fase de hematoma (24 a 72 horas después de la lesión, una segunda fase de reparación fibrosa ( a lo largo de las primeras tres semanas )y una fase final de formación ósea ( de la cuarta a la sexta semana ).(29).

Kruger describe la curación del hueso dividida en tres etapas que se superponen: primero se presenta una hemorragia, después de la cual se organiza el coágulo y hay una proliferación de vasos sanguíneos; esta fase no específica ocurre en los primeros diez días, en los siguientes diez a veinte días posteriores se da la formación de un callo primario; entre los veinte y sesenta días se forma el callo secundario en el cual el sistema haversiano prolifera en todas direcciones. La tercera fase es la reconstrucción funcional del hueso, durante la cual son de suma importancia las fuerzas mecánicas aplicadas ya que los sistemas haversianos se disponen de acuerdo con la dirección de dichas fuerzas. Se elimina el exceso de hueso y se remodela de acuerdo con su función..



Weiman y Sicher dividen la curación en seis etapas: 1) coagulación de la sangre del hematoma, 2) organización de la sangre del hematoma, 3) formación del callo fibroso, 4) formación del callo óseo primario, 5) formación del callo óseo secundario y 6) reconstrucción funcional del hueso fracturado. (15, 30).

El beneficio de cicatrización primaria no es un buen argumento para reducciones abiertas con RIF contra el manejo cerrado, reducciones abiertas no significan cicatrización primaria del hueso (solo son verdaderamente primarias cuando las placas AO/ASIF son usadas; las miniplacas con semirrigidez no ayudan en ese tipo de cicatrización ).

El punto más importante es que no hay diferencia entre los resultados finales de cicatrización primaria y secundaria del hueso. El hueso tiene la capacidad de regenerarse por sí mismo y restaurar la estructura perdida. El hueso forma un tejido fibroso intermedio el callo ( que equivale al tejido de granulación ) pero este es reemplazado eventualmente por hueso, este no es un hueso cicatrizado. Si los fragmentos de hueso son correctamente alineados, el hueso continúa y alcanza adaptación y remodelación hasta que presenta una forma y función similares a su estado previo a la fractura.

Es importante el recordar que para el resultado final del hueso, no hay nada mejor en creación de cicatrización secundaria del hueso, la cicatrización primaria es únicamente una forma más técnicamente refinada para obtener el mismo resultado.(11)

## 12. Biomecánica de los dispositivos de fijación.

La biomecánica consiste en la aplicación de los principios mecánicos a los sistemas biológicos. Los conceptos enumerados a continuación se han desarrollado para describir físicamente el comportamiento de los dispositivos de fijación y su interacción con el hueso.

1).Fuerza. Se refiere a un empuje, tracción, compresión o tensión de una magnitud vectorial; lo cual se define por la magnitud y por la dirección en la que actúa.

La carga axial es una fuerza que actúa a lo largo de un eje físico o anatómico. La carga normal es perpendicular a la superficie corporal. Si la carga es tangencial a una superficie, o a lo largo de planos paralelos, se denomina fuerza de cizallamiento.

Las fracturas por cizallamiento son indirectas y se producen por la acción de dos fuerzas contrapuestas de igual intensidad, lo que resulta en el deslizamiento de un fragmento sobre otro.

2). Tronque o momento. Este es producido por una fuerza que actúa a distancia. La distancia perpendicular se denomina Brazo del momento.

Dos fuerzas de igual magnitud pero de dirección opuesta que actúan a distancia , producen un movimiento de rotación llamado par de fuerza.(12).

3) Deformación. Es una medida de longitud.

4) Estrés (Presión). Es una carga que actúa sobre un área. La carga actúa sobre una placa colocada sobre una fractura, creando cierta presión sobre esa placa. La presión actúa sobre un plano, y por tanto será diferente sobre aquel plano distinto que intercepta un punto.

5) Tensión. Es el cociente entre el incremento de longitud del objeto sometido a la carga y a la longitud original del objeto. En la consolidación de los huesos, se tolera cierta tensión, dependiendo del estadio de curación y del tipo de tejido afectado. Las células cartilaginosas pueden resistir mayor tensión que las células óseas.

La tensión en la consolidación de los huesos depende de la anchura de la línea de fractura. Una determinada deformación en una línea de fractura ancha producirá una tensión menor que la misma deformación en una línea estrecha.

6) Módulo de elasticidad. El estrés sobre un material, es proporcional a su tensión, la constante de proporcionalidad entre ambos, es el llamado módulo de elasticidad o módulo de Young.

Cuando se aplica una carga de tensión sobre una barra de acero inoxidable, el módulo de elasticidad puede medirse como la pendiente de la curva estrés-tensión, es una medida de rigidez. Un material con un módulo de elasticidad grande es rígido, esto es, con gran estrés se provoca poca tensión.

7) Resistencia. La resistencia de un material es la presión a la que fracasa o se fractura. La resistencia de cesión es aquella en la que un material comienza a sufrir una deformación plástica irreversible. La deformación plástica es permanente en un material, por lo cual no desaparece al dejar de actuar una fuerza externa sobre dicho material.

Un alambre sufre una deformación elástica si recupera su forma original después de haber sido deformado. La deformación plástica se refiere a cualquier deformidad residual que queda en un alambre después de su deformación.

La resistencia final equivale a la presión en la cual aparece una ruptura o una fractura de la estructura. La resistencia final es generalmente mayor que la resistencia de cesión. La resistencia final de un material es la que marca su fracaso, pero en la práctica, cualquier cesión indica un fracaso funcional.

La resistencia de fatiga de un material refleja el daño que ha acumulado durante sobrecargas repetidas.

La resistencia de un material no se ve influenciada por su módulo de elasticidad. Un material puede tener un módulo bajo de elasticidad y una gran resistencia final (titanio), o un módulo de elasticidad mayor y una menor resistencia final (acero inoxidable).

- 1) Fragilidad. Un material puede tener la misma resistencia a la cesión pero diferente módulo de elasticidad. Un material que se rompe con una pequeña deformación (módulo de elasticidad alto) se denomina frágil, en cambio un material que se rompe tras sufrir una deformación importante es llamado dúctil. La cerámica es frágil, mientras que el titanio es dúctil.
- 2) Dureza. Una medida de la dureza de un material es la cantidad de energía que puede absorber antes de su ruptura. Es posible que un material dúctil fracase con una resistencia baja y tenga la misma dureza que otro material frágil que fracasa con una resistencia mayor, si las áreas sobre la curva tensión-presión son iguales.

La respuesta mecánica de una estructura depende de las propiedades materiales de sus componentes, su forma y dimensiones, las condiciones de carga y las conexiones o juntas entre sus componentes.

- A) Forma. La forma de una estructura influye sobre su respuesta mecánica y puede representarse matemáticamente por su momento de inercia. El momento de inercia es una medida de la distribución del material dentro de una estructura. El momento de inercia de una estructura influye en su rigidez a la inclinación y torsión. La magnitud del momento de inercia depende del eje sobre el que se está doblando.
- B) Resistencia a la flexión. La resistencia a la flexión es mayor cuando el material se distribuye lejos del eje de flexión. Las fracturas por flexión pueden ser directas e indirectas. Se producen cuando el hueso afectado se curva hasta romperse. La fractura directa se inicia en el lado en que sufre la tracción, la fractura indirecta se inicia en el lado contrario a la aplicación de la fuerza. La mayoría de las fracturas mandibulares son por flexión.
- C) Condiciones de carga. La magnitud, dirección y punto de aplicación de las cargas influyen en la respuesta de una estructura. La resistencia de un hueso a la inclinación será diferente según sea la carga axial o de torsión. El patrón de fractura también depende de la configuración de la carga.
- D) Condiciones de uniones. Las conexiones entre los componentes de una estructura también influyen sobre la respuesta estructural. Si se implanta un dispositivo de fijación interna liso en un hueso fracturado, la unión entre las dos estructuras se caracterizará por poca fricción y relativamente alto deslizamiento cuando se somete a una fuerza de torsión. Sin embargo, si se añade tornillos de cerrojo para producir un bloqueo de ambos componentes, la interfase se caracterizará por existir muy poco deslizamiento entre ambos componentes (12).

### 13. Tratamiento.

Debe evaluarse el estado de salud general del paciente antes de cualquier consideración en el tratamiento de fracturas mandibulares; ya que la literatura menciona diversos casos en las que después de haber instituido un tratamiento se hicieron aparentes condiciones médicas que arriesgaban la vida del paciente.

El hecho de que raras veces mueren los pacientes a causa de una fractura mandibular, dan al clínico tiempo de evaluar cuidadosamente la naturaleza y extensión de las fracturas mandibulares. En base a la historia clínica, examen clínico y radiológico, debe darse un diagnóstico de manera eficiente para instituir un tratamiento eficaz; todo ello no debe significar un retraso innecesario que podría incrementar el potencial de infección.

Las lesiones dentales deben evaluarse y tratarse al mismo tiempo de las fracturas mandibulares, aunque no puedan ser restaurados inmediatamente, el conocimiento dental es de vital importancia para determinar que diente puede y debe mantenerse y cuales deben ser retirados debido a la fractura, incapacidad para restaurar y al riesgo de infectarse comprometiendo la unión ósea.<sup>(10)</sup>

El restablecimiento de la oclusión es el primer objetivo en el tratamiento de fracturas mandibulares. La función puede verse seriamente comprometida cuando un tratamiento no adecuado da como resultado una maloclusión, la adaptación ósea vista radiográficamente no debe ser el objetivo principal del tratamiento.

En presencia de múltiples fracturas faciales, deben tratarse primero las fracturas mandibulares.

Toda cirugía intraoral debe hacerse antes de realizar cualquier reducción o sutura extraoral de laceraciones faciales, ya que a menudo las heridas que han sido suturadas meticulosamente, se vuelven a abrir inadvertidamente o hasta necesariamente durante el tratamiento quirúrgico. El amplio debridamiento y el control de la hemorragia deben combinarse con medidas temporales para reaproximar las heridas extraorales, permitiendo así un tratamiento definitivo después de completar los procedimientos intraorales.

Las necesidades nutricionales deben monitorearse post-operativamente, ya que pueden existir complicaciones durante el tratamiento si el paciente pierde gran cantidad de peso o está en estado nutricional catabólico.<sup>(10, 11)</sup>

En fracturas compuestas deben usarse antibióticos profilácticos, algunos autores mencionan el uso de penicilina como el antibiótico de elección; sin embargo, en un estudio reciente hecho por Heit y colaboradores encontraron una mayor eficacia de la ceftriaxone en comparación con la penicilina g en el tratamiento profiláctico de estos pacientes<sup>(31)</sup>

El tratamiento de las fracturas mandibulares está dirigido hacia la colocación de los extremos del hueso en relación adecuada hasta que se produzca la cicatrización. El término utilizado para reubicar el hueso es la reducción de la fractura. El término empleado para mantener esta posición es fijación de la fractura.

Las reducciones cerradas se han vuelto sinónimo de fijación intermaxilar (IMF), efectuado generalmente con arcos barra y alambres de acero inoxidable; como concepto, pueden ser definidas de manera general por que los métodos utilizados comparten un sin número de características importantes: sin incisión de piel o mucosas ( o incisión mínima ) y limitando la libertad de movimiento de la mandíbula por varias semanas ( en general de 4-8 semanas); el tiempo de fijación debe variar de acuerdo al tipo, localización, número y severidad de la fractura, así como con la edad, estado general del paciente y el método utilizado para la reducción e inmovilización de la fractura. (10, 11)

Dentro de las ventajas de la técnica con reducción cerrada encontramos:

1. Es menos costosa que la reducción abierta.
2. Solamente se necesita alambres de acero inoxidable (usualmente también arcos barra).
3. Procedimiento corto con un tiempo operatorio limitado, dando un periodo de tiempo para que se ajuste la oclusión.
4. Generalmente fácil, sin necesidad de gran destreza por parte del clínico.
5. Sin necesidad de daño quirúrgico al tejido
6. Biocompatible. No se dejan materiales u objetos extraños dentro de los tejidos.
7. Sin necesidad de cuarto de operaciones en la mayoría de los casos, tratamiento ambulatorio.
8. Formación de callo ( Cicatrización por segunda intención ) permite la unión de fracturas conminutas.

Como desventajas tenemos las siguientes:

1. No se puede obtener estabilidad absoluta. Contribuye a la infección y desunión.
2. Falta de cooperación del paciente debido a un largo periodo de fijación maxilomandibular.
3. Pérdida de seguimiento del tratamiento por parte del paciente.
4. Dificultad para la alimentación.
5. Higiene oral casi imposible.
6. Posibles secuelas de la articulación temporomandibular.
7. Atrofia muscular y rigidez (miofibrosis).
8. Cambios en el menisco articular temporomandibular.
9. Pérdida de peso.
10. Pérdida de fuerza muscular masticatoria.
11. Disminución del movimiento mandibular.
12. Posibles afecciones de las funciones pulmonares en pacientes con traumas faciales y vías aéreas comprometidas.
13. Paciente comprometido con enfermedades pulmonares pre-traumáticas.
14. Riesgo de heridas a operadores por incorrecta manipulación con alambres. (11).

El manejo de las fracturas mandibulares ha cambiado en los últimos 30 años debido principalmente a la introducción y mejoramiento de técnicas; de las cuales existen esencialmente cuatro amplios tipos en la actualidad : 1) fijación maxilomandibular, 2) alambrado interóseo, 3) placas de compresión rígida o fijación con tornillos y 4) fijación con placas semirígidas. (13).

## 1. Fijación maxilomandibular (MMF).

Existen diversas técnicas de fijación intermaxilar dentro de las cuales están:

1.- Alambre en brida. Después de administrar anestesia local, se reducen los segmentos fracturados, un alambre de calibre 24 o 26 se pasa alrededor de los cuellos de los dientes próximos a la fractura, aproximándose la fractura libremente; mientras se estabiliza la fractura manualmente, el operador consigue una mayor reducción apretando el alambre en sentido de las manecillas del reloj. En caso de que el diente adyacente este móvil, careado o avulsionado, se puede utilizar el diente estable más cercano.(10).

2.- La técnica de Gilmer (1887), consiste en pasar ligaduras de alambre de acero inoxidable calibre 24 o 26 alrededor de los dientes disponibles y luego ajustarlos en dirección horaria hasta que el alambre queda fijado alrededor de cada pieza dentaria. Cuando un adecuado número de alambres ha sido colocado, los dientes son llevados a oclusión y se procede a torcer los alambres utilizando uno de arriba con otro de abajo, una vez retorcidos, los cabos son cortados y adosados a los cuellos de los dientes. La técnica es simple y efectiva, pero tiene el inconveniente de que la boca no puede ser abierta para su inspección sin extraer los alambres de fijación.(16).

3.- El método de los ojales (Eby, 1920; Ivy, 1922) consiste en torcer un alambre de 20cm de largo de calibre 24 alrededor de un instrumento para formar un asa, la cual queda por la superficie vestibular, torcida entre dos dientes. En el maxilar, los ojales deben quedar proyectados hacia arriba y hacia abajo en la mandíbula. Luego de haber colocado un número suficiente de ojales se colocan los dientes en oclusión y se pasan ligaduras entre un ojal superior y otro inferior torciéndolo hasta conseguir la inmovilización intermaxilar deseada. Es posible colocar bandas de goma sobre los ojales de alambre grueso para asegurar la fijación. Esta técnica tiene la ventaja que la boca puede ser abierta para su inspección de la boca mediante la extracción de algunas de las ligaduras intermaxilares.

4.- Método de las barras arqueadas. Este tipo de barras son fijadas a la superficie vestibular del arco dental con alambres de acero calibre 24, colocados alrededor y sobre el cuello de los dientes disponibles. Las barras arqueadas, que tienen proyecciones de gancho, se colocan de forma que esos ganchos apunten hacia arriba en el maxilar y hacia abajo en la mandíbula. Se puede obtener una mayor estabilidad suspendiendo el arco metálico del borde superior del orificio piriforme y de la espina nasal anterior. Luego de que las barras han sido aseguradas, se pasan ligaduras de alambre entre ambos arcos hasta llevar a los dientes a la oclusión correspondiente.

Se pueden utilizar bandas elásticas a fin de obtener los mismos resultados de oclusión, haciendo más fácil retirarlas en caso que se requiera hacer una inspección, también son utilizadas en caso de movilizar un segmento dentario hacia otra relación oclusal. Las bandas de goma son reemplazadas con alambre una vez que se ha alcanzado la apropiada relación oclusal. ( 10, 16).

5.- El método de Stout (1942) consiste en la formación de pequeñas asas de alambre alrededor de las arcadas dentarias , a través de las cuales se aplican tracciones con bandas elásticas.

6.- El método de Kasanjian (1933) utiliza un alambre de calibre grueso torcido sobre el cuello del diente, a manera de dejar un “botón” de alambre sobre el cuello de la pieza utilizada para permitir la fijación de la banda elástica.

Las variaciones en el método de fijación con alambres son numerosas teniendo todas un mismo objetivo, la fijación de los segmentos fracturados.

7.- Las férulas de acrílico son útiles para mantener la fijación intermaxilar y para la continuidad de los arcos mandibulares,; proporcionan una alineación precisa de los dientes durante el proceso de curación ; fijación que no puede ser obtenida, muchas veces , con otras técnicas . Este método previene la rotación de los segmentos fracturados de los fragmentos y además aporta un freno oclusal cuando faltan dientes.

8.- La férula de plata con cofias coladas requiere impresiones de los arcos antagonistas, en el modelo se hace el encerado de las cofias, se vacían y terminan para posteriormente ser cementadas sobre los dientes.. La férula está indicada en los casos muy simples o muy complejos , en los casos de injertos óseos o en casos de uniones retardadas, dado que proveen fijación a largo plazo en presencia de función.(15, 16, 25, 33),

## **2. Reducción abierta.**

### **3.**

Reducción abierta implica la apertura de piel o mucosas para visualizar la fractura y efectuar la reducción de los fragmentos de hueso, esto también se limita a técnicas en las cuales se realiza una gran cantidad de incisiones por ejemplo: la exclusión de fijadores externos con pequeñas incisiones.

Reducciones abiertas con fijaciones internas ( o RIF) se refiere a una reducción abierta con el uso de algún mecanismo para mantener la aproximación de los fragmentos ( alambres, pins, abrazaderas, placas y tornillos) este método puede tener un gran impacto en la rigidez obtenida entre los segmentos reducidos por ejemplo: alambres, semirrigidos, rígidos, o absolutamente estables ( placas AO/ OSIF).

Reducción abierta con fijación rígida interna ( RIF) es similar a la definición previa pero se limita al uso de placas y tornillos. Se pueden hacer argumentos válidos acerca del uso exclusivo de las placas rígidas AO/OSIF en la definición, excluyendo las placas semirígidas. Para este punto ambos sistemas de placas se agrupan juntos por que el componente clave es que permiten un regreso inmediato de la función de la mandíbula .(11)

Per Ellis menciona que la fijación interna rígida es cualquier forma de fijación aplicada directamente al hueso la cual es suficientemente fuerte para permitir el uso activo de las estructuras óseas durante la fase de rehabilitación.

La fijación rígida interna neutraliza las fuerzas dinámicas externas y permite la formación directa de hueso entre los sitios fracturados; lo cual esta directamente asociado con una menor frecuencia de infección, mala unión, no unión o unión retardada. (12, 19).

Dentro de las ventajas de la fijación interna encontramos las siguientes:

1. Rápida devolución de la función masticatoria.
2. Alimentación casi normal.
3. Higiene oral normal después de unos cuantos días.
4. Se obtiene estabilidad absoluta, promueve la cicatrización por primera intención del hueso.
5. Reaproximación de los fragmentos de hueso con exactitud mediante la visualización de los mismos.
6. Evita efectos colaterales a los músculos de la masticación (menor atrofia muscular).
7. No requiere gran cooperación del paciente o supervisión al mismo.
8. Permite la institución de terapia física post-quirúrgica temprana.
9. Evita la fijación maxilomandibular prolongada.
10. Evita enfermedades neurológicas.
11. Evita problemas potenciales con vías respiratorias, requerimientos nutricionales especiales, evita desordenes psiquiátricos y la necesidad de acceso oral.
12. Se reduce el tiempo de hospitalización.
13. Grandes ahorros en costos totales del tratamiento cuando el costo de las complicaciones también es considerado.
14. Se reduce el riesgo de complicaciones serias.
15. Tazas de infección menores, se mejoran los resultados globales, las tazas de malunion o desunion son menores

Dentro de las desventajas de esta técnica están:

- 1.- Necesidad de procedimiento quirúrgico abierto.
- 2.- Prolongación del tiempo en la sala de operaciones.
- 3.- Se prolonga el tiempo de anestesia.
- 4.- Instrumental quirúrgico especializado y costoso.
- 5.- Riesgo de daño a estructuras neuromusculares y dientes.
- 6.- Probabilidad de un procedimiento secundario para extracción de los aditamentos.
- 7.- La rigidez de las placas significa el no ceder a la fijación intermaxilar eventual o a las fuerzas elásticas si se necesita movimientos postoperatorios.
- 8.-Requerimiento de una gran destreza operatoria.
- 9.- Necesidad de técnicas meticulosas.
- 10.- -Mayor frecuencia de maloclusión.
- 11.- Alta frecuencia de parálisis del nervio facial
- 12.-Cicatrización (extraoral e intraoral).
- 13.- Falta de unión de los pequeños segmentos óseos. (11).



De 1950 a final de los 70's el alambrado interóseo (**TOW**) (AIO) fue popularizado como el tratamiento de elección en fracturas mandibulares desplazadas donde la reducción abierta y fijación interna estuvieron indicadas. Debe notarse que el alambrado interóseo TOW representa una forma de fijación semirígida. por esta razón muchos clínicos han usado fijación maxilomandibular (MMF) en conjunción con alambrado interóseo (TOW), variando la duración fijación inter. arco entre 3 y 6 semanas

La fijación rígida fue introducida en 1972 por Spiessl, quien desarrolló sistemas de emplacamiento compresivo en colaboración con Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese Fragn/Asociación para el estudio de la fijación interna. Este tipo de fijación usa placas de calibre más pesado hechas con metales pasivados tales como el acero inoxidable o vitallium, y tornillos bicorticales (diámetros de 2 o 2.7mm). en principio, la compresión a través de la línea de fractura es llevada a cabo a través del uso de fuerzas excéntricas aplicadas por la cabeza del tornillo mientras es asentado dentro de los orificios de la placa.

Las placas de compresión rígida están bien reconocidas por ser difíciles de aplicar apropiadamente y por su técnica altamente sensible. Los resultados tempranos no fueron favorables, sin embargo estudios subsecuentes han demostrado resultados mejorados y este método de fijación permanece como elección de rutina por varios cirujanos.

La ventaja teórica principal de una fijación compresiva rígida es que primariamente la cicatrización ósea ocurre a través de la línea de fractura para dar una unión ósea firme, y rápida, adicionalmente, no hay necesidad para fijación maxilomandibular (MMF) post-operatoriamente y el paciente puede reasumir su función inmediatamente, por lo tanto evita los riesgos de la inmovilización.

El tipo más reciente de fijación interóseo incorpora miniplacas de calibre más pequeño. Aplicando los principios presentados por Michelet, esta técnica fue presentada por Champy basado en sus propios hallazgos experimentales de las fuerzas funcionales ejercidas sobre la mandíbula.

Champy describió el principio de la banda de tensión y determinó la así llamada "línea ideal de osteosíntesis" entre dos puntos de fijación, para dar mayor rigidez esta técnica ha sido actualizada usando miniplacas de compresión dinámicas de 2.0 mm y 2.4mm. (13, 34).

Otras técnicas descritas han sido reducción intraoral abierta usando dos o una sola miniplaca de no compresión; y reducción abierta intraoral con fijación usando una sola miniplaca maleable de no compresión. Ellis E. encontró que el uso de reducción extraoral y fijación interna con reconstrucción con placas AO/ASIF y la reducción abierta intraoral con fijación interna usando una sola miniplaca, tenían menor riesgo de complicaciones.(22)

Potter encontró un mejor resultado en pacientes tratados únicamente con un punto de fijación con miniplacas maleables no compresivas. En Estados Unidos el uso de placas óseas no compresivas se ha incrementado en un 48.6% de 1987 a 1997; en la actualidad el 69.4% de los cirujanos a menudo usa las placas óseas no compresivas.(32, 35)

La fijación provista usando miniplacas puede ser considerada como semirígida, en esta un cierto grado de micromovimiento existe en la línea de la fractura. Como resultado, el alivio de la fractura procede por medio de combinación de procesos primarios y secundarios con cierta cantidad de formación de callo; sin embargo, si la unión ocurre después de un periodo deseable de remodelamiento, la fuerza de la reparación ósea debe ser comparable con la cicatrización ósea primaria.

Las ventajas de la técnica de miniplaca incluyen la capacidad de utilizar una aproximación intraoral en virtualmente todas las situaciones. La estricta fijación maxilomandibular (MMF) no es usada rutinariamente post-operatoriamente por la mayoría de los clínicos, aunque los elásticos guía son usados frecuentemente de 2 a 4 semanas después.(36).

Cuando la reducción abierta y fijación interna (ORIF) es seleccionada como el tratamiento de elección, la mejor fijación a usar es (TOW, placas de compresión rígida, miniplacas) aun permanece como una materia controvertida. A pesar de numerosas revisiones clínicas, no se ha llegado a conclusiones claras, causadas en gran parte por la carencia de estudios prospectivos multiarmados bien controlados.

La mayoría de los clínicos sienten que la fijación de placas metálicas da resultados superiores a la reducción abierta y fijación interna (TOW).

Los factores principales citados incluyen un rango más alto de infección, un rango disminuido de unión retardada o no unión y un riesgo mayor de maloclusión con reducción abierta y fijación interna TOW. Además, no elimina completamente la necesidad de fijación maxilomandibular (MMF).

Seleccionando entre placas de compresión rígida contra miniemplacamiento cortical, parece menos claro para fracturas mandibulares no complicadas. La mayoría de revisiones describen una experiencia personal con un sistema o el otro y concluyen concierne a usar tales sistemas usualmente basados en la preferencia personal.

Existen pocas comparaciones directas entre las dos modalidades. El hecho de ventajas no claras de las placas de compresión rígida sobre las miniplacas, sugieren que en todas las probabilidades la buena confiabilidad en la unión de fracturas pueden ser obtenidas con esta modalidad en la mayoría de situaciones provistas. Para casos más problemáticos, tales como fracturas conminutas o de ángulo, puede haber un rango disminuido de infección usando placas rígidas.

Factores que incluyen la localización de la fractura, la severidad de la fractura, dientes en la línea de la fractura, tiempo de reparación relativo a la lesión inicial y la experiencia del operador influyen directamente en el resultado obtenido.

La cooperación del paciente, salud general, y estado nutricional también son importantes.(13).

## TORNILLOS

La fijación con tornillos es una técnica de compresión rígida, que aunque descrita en el inicio de los 70's, ha sido recientemente popularizada para una variedad de fracturas mandibulares.

Numerosos intentos para hallar una forma de fijación rígida que cause la menor morbilidad intraoperatoriamente y la más mínima limitación funcional postoperatoriamente han sido investigados. La fijación con tornillos cumple ambos de estos requerimientos cuando son usados para la apropiada orientación de la fractura y cuando la técnica apropiada es ejecutada.

La principal ventaja de esta técnica es la supuesta reducción superior interfragmentaria y la inmovilización resultante de las altas fuerzas compresivas que pueden ser generadas. El alivio óseo entonces procede por unión primaria y permite casi soporte inmediato de carga. Además los tornillos minimizan la morbilidad disminuyendo la disección de los tejidos blandos, por lo tanto preservando el aporte sanguíneo al sitio de fractura. El tiempo operatorio es acortado porque el doblaje tedioso de las placas es eliminado. El desplazamiento de fragmentos óseos mientras se realiza la colocación de tornillos es menos común que con la fijación con placas debido a la dificultad en obtener adaptación perfecta de la placa a la superficie del hueso. Finalmente es más barato usar tornillos que usar tornillos y placas.

La fijación con tornillos para fracturas mandibulares fue presentada en 1970 por Brons y Boering. Fue usada principalmente para fracturas localizadas en el plano sagital con división de las corticales lingual y bucal pero ha sido popularizada para una variedad de casos.

La oblicuidad de la fractura es el factor clave en decidir si la fijación con tornillos es posible. El cirujano debe tener en mente que para las fracturas oblicuas la fuerza axial generada por las placas de compresión es mecánicamente desfavorable en comparación con la compresión transaxial generada por los tornillos con fracturas oblicuas, las placas de compresión ceden una reducción no anatómica causando un sobremontaje de los fragmentos.

En general los tornillos son los más fáciles de usar para la región parasinfisiana, donde la orientación de la fractura, el contorno del hueso inherente y la libertad de amplia exposición facilita los requerimientos técnicos en colocar tornillos. Además la ausencia de nervio mandibular permite la colocación de dos tornillos adyacentes. Aunque más difícil de ejecutar, los tornillos pueden ser también usados para fracturas mandibulares seleccionadas.

Una aproximación transbucal es generalmente necesaria para taladrar un orificio mandibular. Las fracturas del cuerpo ocurren entre las raíces dentarias y continúan a través del borde inferior con una orientación axial y por lo tanto, rara vez hay oblicuidad suficiente compatible con el solo uso del método de tornillos. En ciertas circunstancias, sin embargo, un tornillo puede ser colocado a través de una placa de hueso al borde interior donde la línea de fractura comúnmente adquiere un grado de oblicuidad.

. La mayoría de los clínicos sienten que dos o más tornillos son necesarios para prevenir movimiento rotacional de los fragmentos óseos alrededor del eje de un solo tornillo. Algunos, sin embargo, avocan que un sólo tornillos en el borde superior de la fractura del ángulo (principio de la banda de tensión) es suficiente prestando a un bajo grado de tensión torsional a esta localización. Aunque una ruta extraoral facilita la colocación de tornillos, la mayoría de los reportes sugieren que una ruta intraoral usando brocas transbucales lo cual es posible en casi todas las circunstancias.

Las contraindicaciones al uso de la técnica con tornillos incluyen oblicuidad inadecuada en la línea de fractura y conminución. La mayoría de las series retrospectivas demuestran resultados favorables usando dos tornillos para fracturas parasinfisianas y para ciertas fracturas del cuerpo donde un solo tornillo puede ser usado en combinación con una placa de fijación en el borde inferior. Menos confiable y mas resultados variables, sin embargo han sido observadas para fracturas del ángulo. (13).

## **FIJACIÓN BIODEGRADABLE**

Las placas y tornillos biodegradables han sido desarrollados para cumplir los básicos de la fijación rígida. Proveen fuerza para fijación adecuada, biocompatibilidad, baja morbilidad y no interfieren con la unión ósea. Deben ser fáciles de aplicar, el desarrollo de estos productos ha sido estimulado por el debate en Europa y Norteamérica concernientes a si deben o no retirarse los aparatos metálicos.

La fijación bioresorbible para fracturas mandibulares fue inicialmente reportada en 1989 usando un modelo animal, el ácido poliláctico usado por muchos años como material de sutura es biodegradable y causa pequeña reacción de los tejidos. Usando ácido poliláctico como material base, un polímero con alto peso molecular con aumento marcadamente de rigidez ha sido creado y presionado dentro de las formas de las placas metálicas existentes. Los tornillos requiriendo preconciedad fueron también diseñados. . Históricamente 4 a 6 semanas después de la colocación, fue notada degradación parcial, mientras que el sitio de fractura había sanado bien con callo secundario. A las 8-12 semanas había rápida degradación. A las 24 semanas los tornillos y placas fueron completamente degradados y no había evidencia de fractura. En general, hay un bajo grado de reacción inflamatoria a cuerpo extraño inicial a las placas y tornillos que gradualmente desaparece mientras las placas se absorben.

Desde los experimentos tempranos, un número de diferentes materiales base incluyendo polydioxanone y ácido pliglycolico han sido aplicados para el desarrollo de sistemas de fijación biodegradable las placas resorbibles y tornillos han ahora sido aprobadas para el uso clínico y están ampliamente disponibles. Su más grande aplicación a la fecha ha sido primariamente en el grupo de edad pediátrica, específicamente para reconstrucción de anomalías congénitas.

Las contraindicaciones al uso de aparatos biodegradables no han sido halladas. Pueden ser técnicamente más difíciles de aplicar y no son más fáciles de usar para fracturas inestables y altamente conminutas. Esto es causado por la resistencia aumentada encontrada en el asentamiento de los tornillos, la necesidad de alinear cercanamente la vía de inserción del tornillo con el orificio taladrado y la necesidad de preconificar. Una ventaja de estos aparatos es que ellos pueden ser fácilmente moldeados al contorno del hueso después de un corto periodo de calentamiento y ellos pueden ser esculpidos usando un instrumento metálico caliente para fundirlos.

Otro tipo de tratamientos son:

En fracturas mandibulares con trazos favorables y mínimo desplazamiento puede ser usada únicamente la FMM, la principal ventaja de la fijación interna con reducción abierta (ORIF) es la reducción del periodo de inmovilización mandibular, con lo cual decrece la posibilidad de secuelas en la ATM y en los músculos masticadores.

Los clínicos no han acordado en cual es el mejor tratamiento de reducción abierta con fijación interna, sin embargo muchos clínicos creen que la fijación con placas metálicas es mejor que el albrado intraóseo, ya que en este último tiene un porcentaje más elevado de infección así como una cicatrización más tardada incrementando, el riesgo de maloclusión.

Tampoco hay un consenso entre la fijación con placas de compresión rígida y la fijación con miniplacas, Sin embargo en los casos más difíciles como en fracturas conminutas del ángulo decrece el porcentaje de infección usando placas de compresión rígidas.

La principal ventaja de la fijación rígida es la mayor reducción interfragmentaria e inmovilización resultado de las altas fuerzas compresivas que pueden ser generadas. La cicatrización de primera intención que permite la carga casi inmediata por la formación de tejido óseo más fuerte que el formado por cicatrización secundaria. La mínima morbilidad que decrece la disección de tejidos blandos, preservando el suministro vascular al sitio de fractura y un menor tiempo operatorio. (13, 37).

### **FRACTURAS DEL ANGULO MANDIBULAR**

Las fracturas del ángulo son relativamente comunes, aproximadamente el 30% de las fracturas. La relativamente delgada área seccional de hueso, un cambio abrupto en el contorno del pesado apoyo de los dientes en el cuerpo mandibular a la porción vertical de la rama y la presencia de terceros molares frecuentemente sin erupcionar se combinan para aumentar la susceptibilidad a fracturarse en la región angular.

El tratamiento de las fracturas angulares es frecuentemente reconocido por estar asociado con la más alta complicación de todas las fracturas mandibulares. Desafortunadamente, aunque un número de técnicas diferentes han sido reportadas, no ha emergido un método específico que demuestre ser superior a los otros y permanece en controversia considerable relacionada con el tratamiento de fracturas angulares.

Aunque los métodos tradicionales usados TOW y MMF son confiables, pocos estudios han aparecido específicamente con los resultados de esta modalidad en la región angular. Estos reportes han sostenido el sentimiento general de que las fracturas angulares verdaderamente son más problemáticas que otros sitios con rangos de complicación aproximadamente del 20%. En esfuerzos por mejorar resultados, los clínicos regresan a fijación con las placas de compresión rígida; sin embargo, resultados tempranos con esta técnica no fueron mejores substancialmente. Reportes más recientes usando fijación rígida absoluta han demostrado problemas continuos a pesar de la experiencia aumentada con la técnica.

Las placas de compresión están asociadas con pequeño espacio de sobra en la localización de los orificios del tornillo relativos a la fractura y porque hay a menudo una buena oportunidad de que los tornillos puedan pasar dentro de la fractura o no penetren adecuadamente en el hueso del borde inferior. Además la disminuida sección transversal en la región angular hace la reducción anatómica muy difícil y por lo tanto la compresión entre las superficies óseas bien alineadas frecuentemente no es llevada a cabo. El resultado es inestabilidad interfragmentaria con pobre área de contacto entre los límites de la fractura y los requerimientos para la cicatrización ósea primaria no están presentes.

La aplicación de la compresión de osteosíntesis requiere disección perióstica extensa, la cual disminuye el aporte sanguíneo óseo. Los dientes en la línea de fractura, usualmente terceros molares, pueden necesitar ser removidos por lo tanto la reducción del área de contacto adicional óseo; todos estos factores combinados pueden conducir a infección en el sitio de fractura y retardar la consolidación

Usando la técnica de Champy con una sola placa monocortical paralelizando la línea oblicua externa junto con el borde superior de la mandíbula es colocado a través de una aproximación intraoral. Aunque los resultados de Champy fueron por mucho excelentes, ellos no citan específicamente los resultados para fracturas angulares. Muchos investigadores reportaron subsecuentemente altos rangos de complicación usando esta técnica para las fracturas angulares.

Levy y Valentino eligieron usar dos placas monocorticales con la segunda placa localizada en el aspecto bucal de la mandíbula y los rangos de complicación cayeron dramáticamente a 3.1%. la placa bucal es colocada transoralmente. Algunos autores, sin embargo difieren usando dos placas y mantener la técnica original de Champy.

## **FRACTURAS DE MANDIBULA ATROFIADA**

Las fracturas de mandíbula atrofica edéntula representan un subgrupo especial de daño mandibular y ha sido típicamente asociado con rangos más altos de complicación y pobre alivio óseo. Los factores contribuyentes incluyen un área reducida transversal en el sitio de la fractura, una disminución relativa en la proporción de hueso y médula relativa al hueso cortical, (por lo tanto disminución del potencial celular para osteogénesis) y sobretodo aporte sanguíneo disminuido. Además, en pacientes más viejos en quienes la mandíbula atrofica ha sido asociada, frecuentemente a malnutrición, inmunidad disminuida y compromiso vascular, todo del cual puede retardar el proceso de alivio.

Las complicaciones siguientes al tratamiento de la fractura de mandíbula atrófica incluyen infección o osteomielitis en el sitio de fractura conduciendo a unión retardada o no unión en cerca del 13% de los pacientes.

La pérdida ósea en la mandíbula ocurre primariamente en la superficie alveolar y por lo tanto, el canal mandibular llega a estar situado en cercana proximidad al borde superior, como resultado un déficit sensorial puede ocurrir después de fijación interna rígida, debido a la escasez de espacio disponible para los orificios del tornillo, particularmente cuando se utilizan aparatos más grandes, tales como placas de reconstrucción o compresión, los cuales proveen menor libertad de desplazamiento.

Una tasa de complicación aumentada fué notada en las clases atróficas III. (menos de 10mm de altura del cuerpo) En general, la mayoría de los reportes recientes han avocado reducción abierta con fijación interna usando placas rígidas, tales como barras de reconstrucción de 2.7 mm o placas de compresión dinámica para fracturas de mandíbulas atrófica.

Muchos autores evocan disección y colocación de placas de fijación en el plano suprapariostico para minimizar el aporte sanguíneo reducido asociado con el socavado subperiostico amplio. Esto es particularmente importante en la mandíbula atrófica debido a que recibe un grado proporcionalmente mayor de aporte sanguíneo de los vasos periosticos relativo a la arteria alveolar inferior, la cual experimenta cambios arteroscleróticos con la edad. Otros sienten que la aplicación de placas de compresión compensa los beneficios de preservar el aporte sanguíneo suprapariostal debido a la oclusión compresiva de los vasos en el espacio subimplántico. Esto, quizá es un solo efecto parcial, ocurriendo en la distribución remendada debido aunque las placas bien adaptadas tienen 30 al 40% del contacto total del área.

Para minimizar la oclusión vascular de los implantes suprapariosticos, deben ser usadas las placas de reconstrucción con tornillos, estas placas están firmemente adheridas a las cabezas de los tornillos óseointegrados dentro de los orificios de la placa de reconstrucción en efecto, proveyendo un tipo interno de pin de fijación externa.

Desarrollos más recientes han sido intentados para preservar el aporte sanguíneo suprapariostico utilizando un diseño de contacto múltiple diseñado con una superficie de la placa metálica con múltiples proyecciones, por lo tanto distribuyendo la presión más sobre la superficie ósea y dejando áreas periosticas viables entre los puntos de contacto . usualmente, hay un solo medio para colocar un aparato de fijación en las facturas de mandíbula atrófica, y este debe estar localizado en el aspecto inferior, para reducir el riesgo del daño del nervio inferior. El uso de una fijación de un solo punto es la otra razón para usar placas más grandes y altamente rígidas.

El injerto óseo primario no es necesario usualmente para fracturas de mandíbula atrófica. Casos complicados que van sobre la unión retardada o unión fibrosa garantizan una aproximación extraoral y remoción del aparato flojo, el desbridamiento de fragmentos óseos no viables, reaplicación de la fijación rígida, e injerto óseo. A menudo, estos casos han sido inadecuadamente fijados inicialmente y es recomendado la refijación usando placas de reconstrucción a través de aproximación extraoral.

El injerto óseo debe ser llevado a cabo cuando está presente la comunicación intraoral, en tales casos debe ser retardado. El material del injerto que muchos clínicos prefieren es la cresta ósea iliaca, debido a su potencial superior osteogénico y relativamente baja morbilidad del sitio donador. (13, 38).

## **FRACTURAS CONMINUTAS DE LA MANDIBULA**

El manejo de fracturas conminutas de la mandíbula permanece aun en una controversia en el trauma maxilofacial. La conminución puede ser definida como la presencia de múltiples líneas de fractura con varios fragmentos pequeños dentro de la misma área de la mandíbula, y usualmente implica mayor daño al tejido blando que los casos no conminutos. Las fracturas conminutas no son comunes, con incidencia del 2.7 al 6.5% de las fracturas mandibulares, aumentando de 18% a 60% en los grandes centros urbanos de trauma. La causa es más comúnmente asociada con las heridas de bala, aunque la fragmentación puede ocurrir a un trauma a alta velocidad en una mandíbula atrófica.

El punto principal de contención en los centros de tratamiento de fracturas conminutas se sitúa utilizando una aproximación conservadora con reducción cerrada y fijación externa (CREF) debe ser utilizada contra ORIF. Las estrategias del manejo temprano involucradas durante el manejo de las heridas de guerra en el inicio del siglo durante las cuales CREF llegó a ser el tratamiento de elección. Los principios del manejo incluyeron desbridamiento con preservación de todos los tejidos blandos sanos e inmovilización temprana. La reducción cerrada fue seguida por estabilización usando una combinación de alambrado interdental, barras de arco, alambres circummandibulares, y férulas de acrílico cuando fue necesario.

La fijación esquelética con pines fue reservada para casos con conminución severa, pérdida ósea o daño extenso en los tejidos blandos. El principio adyacente en el manejo conservador es enfocado a prevenir la necrosis de los pequeños fragmentos óseos evitando las técnicas abiertas y por lo tanto preservando el aporte sanguíneo perióstico. Las fracturas conminutas están asociadas con disrupción del flujo sanguíneo endóstico de la arteria alveolar inferior y los fragmentos óseos pequeños aportan casi exclusivamente nutrición de los vasos sanguíneos durante la reparación temprana.

Aunque casi todos los rangos de infección fueron altos (30%), los resultados con CREF fueron considerados aceptables tomando en cuenta la severidad de las heridas. Muchos autores continúan evocando a CREF para fracturas conminutas. Un estudio reciente utilizando CREF en 22 pacientes reportaron a pesar de una tasa de infección del 18%, que todas las fracturas sanaron. Notablemente, sin embargo, los problemas de maloclusión (13.6%) y asimetría facial (9%) requirieron revisión quirúrgica.

Los intentos iniciales usando ORIF usando estabilización con alambres transóseos o placas metálicas disponibles, configuraron altos índices de complicación. Como resultado se abandonaron para una aproximación más conservadora. Muchos autores sienten que la ausencia de éxito estuvo relacionada por la pobre estabilidad interfragmentaria provista tanto por TOW o las primitivas placas de fijación.



El micromovimiento excesivo en la línea de la fractura es bien reconocido por originar infección y alivio retardado con ORIF. Con los avances en la tecnología de emplacamiento metálico, las barras de reconstrucción que proveen rigidez absoluta llegaron a estar disponibles y los reportes demostraron los buenos resultados obtenidos.

Un estudio reciente reveló que 16 fracturas conminutas tratadas con ORIF y fijación con placas de reconstrucción de acero inoxidable experimentaron un índice de infección del 13% y todos los casos sanaron sin la necesidad de injerto óseo

La ventaja principal de ORIF en las fracturas conminutas es la capacidad de llevar a cabo reducción precisa visualizando la anatomía de la fractura. En casos con severa telescopía y desplazamiento de los fragmentos, CREF usándola solo la oclusión como una guía usualmente no permite la reducción anatómica porque los fragmentos óseos pueden estar angulados o rotados fuera de la alineación a pesar del buen contacto dental en el nivel oclusal. En estas situaciones la reducción abierta es necesaria para reestablecer las relaciones esqueléticas distorsionadas anteroposteriores y mediolaterales, prevenir la asimetría facial y restaurar la forma premorbida. Este punto es aun más crítica en casos con fractura inestables de la línea media, en las cuales frecuentemente se acompañan de fracturas mandibulares conminutas. En este escenario es imperativo usar reducción anatómica ósea primero para reestablecer sólido arco mandibular inferior dental que sirve como encuentro oclusal a través de la línea media. (13, 10)

#### 14. Complicaciones.

Una de las principales complicaciones en el tratamiento de fracturas mandibulares es la infección. Zallen, Curry y Chole y Yee, reportaron un porcentaje de infección del 42.2% al 50.33% en pacientes sin antibioticoterapia. Heit encontró una mayor eficacia de la ceftriaxone en comparación con la penicilina g en el tratamiento profiláctico de estos pacientes (10).

En presencia de infección e inestabilidad, las partes desvitalizadas de hueso no pueden llevar a cabo una remodelación y cicatrización adecuada, el tratamiento de la infección es más eficiente en áreas de estabilidad que en aquellas áreas sujetas a movimiento continuo. La pseudoartrosis o no unión es el segundo problema comúnmente visto en la cicatrización de las fracturas mandibulares.(11).

El tipo de cicatrización depende de la situación mecánica en el sitio de fractura.

Otras variables influyen en los resultados obtenidos, tales como: la localización de la fractura, la severidad de la misma, la presencia o no de dientes en la línea de fractura, el tiempo transcurrido desde el traumatismo hasta la fijación y la experiencia del cirujano. También influyen el estado general del paciente, su estado nutricional y los cuidados postoperatorios del mismo.(10)

Moreno Fernández y colaboradores concluyeron que el tipo de complicaciones esta relacionado con el tipo de fractura, más que con el tipo de tratamiento dado, así mismo concluyeron que hay un mayor riesgo de infección si el tiempo entre el accidente y el tratamiento va más allá de las primeras horas (33)

Pueden resultar complicaciones después el tratamiento como el tipo de oclusión obtenido después del mismo. Ellis concluyó que los resultados oclusales obtenidos después del tratamiento con reducción abierta de fracturas condilares mandibulares era mejor que cuando estas eran tratadas bajo tratamiento no quirúrgico. (39).

Estudios anteriores en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana mencionan complicaciones en el 10.5 % de los pacientes atendidos; de los cuales el 5.8% fueron maloclusiones; el 1.1% anquilosis de la ATM y un 1.1% no unión. (22).

### 15. Identificación del problema.

Debido a la posición y configuración anatómica de la mandíbula, la convierten en uno de los huesos faciales que con mayor frecuencia resultan fracturados, por lo cual es de gran importancia para el cirujano dentista el conocer la incidencia, etiología y distribución de las fracturas mandibulares, para así comprenderlas y poder dar un diagnóstico adecuado, estableciendo prioridades en la atención de las lesiones, dándole al paciente un tratamiento multidisciplinario compatibles con la vida, la función y la estética.

### 16. Justificación.

El contar con información epidemiológica propia acerca de la etiología, desarrollo y tratamiento de pacientes con fracturas mandibulares atendidas en el servicio de cirugía plástica, reconstructiva y estética del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana contribuirá a establecer determinantes de salud, criterios de diagnóstico, así como una evaluación en el tratamiento de estos pacientes, además de establecer bases para futuros estudios.

Moreno Fernández y colaboradores concluyeron que el tipo de complicaciones esta relacionado con el tipo de fractura, más que con el tipo de tratamiento dado, así mismo concluyeron que hay un mayor riesgo de infección si el tiempo entre el accidente y el tratamiento va más allá de las primeras horas (33)

Pueden resultar complicaciones después el tratamiento como el tipo de oclusión obtenido después del mismo. Ellis concluyó que los resultados oclusales obtenidos después del tratamiento con reducción abierta de fracturas condilares mandibulares era mejor que cuando estas eran tratadas bajo tratamiento no quirúrgico. (39).

Estudios anteriores en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana mencionan complicaciones en el 10.5 % de los pacientes atendidos; de los cuales el 5.8% fueron maloclusiones; el 1.1% anquilosis de la ATM y un 1.1% no unión. (22).

### 15. Identificación del problema.

Debido a la posición y configuración anatómica de la mandíbula, la convierten en uno de los huesos faciales que con mayor frecuencia resultan fracturados, por lo cual es de gran importancia para el cirujano dentista el conocer la incidencia, etiología y distribución de las fracturas mandibulares, para así comprenderlas y poder dar un diagnóstico adecuado, estableciendo prioridades en la atención de las lesiones, dándole al paciente un tratamiento multidisciplinario compatibles con la vida, la función y la estética.

### 16. Justificación.

El contar con información epidemiológica propia acerca de la etiología, desarrollo y tratamiento de pacientes con fracturas mandibulares atendidas en el servicio de cirugía plástica, reconstructiva y estética del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana contribuirá a establecer determinantes de salud, criterios de diagnóstico, así como una evaluación en el tratamiento de estos pacientes, además de establecer bases para futuros estudios.

### 17. Objetivo general.

Identificar la incidencia de fracturas mandibulares en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana en un periodo comprendido entre enero de 1999 y diciembre del 2000

### 18. Objetivos específicos.

- 17.1. Calcular la tasa de incidencia de fracturas mandibulares en pacientes atendidos en el servicio de cirugía plástica reconstructiva y estética del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana en un periodo comprendido entre enero de 1999 y diciembre del 2000
- 17.2. Determinar a que edad y en que sexo se presentan con mayor frecuencia.
- 17.3 Localizar la zona anatómica con mayor frecuencia de fractura mandibular.
- 17.4. Indicar la frecuencia de fracturas mandibulares conforme ala clasificación más adecuada.
- 17.5. Determinar los mecanismos de acción por los cuales se producen.
- 17.6. Indicar el tipo de tratamiento.
- 17.7. Establecer las lesiones asociadas.
- 17.8. Establecer la incidencia de pacientes con aliento etílico.
- 17.9. Evaluar complicaciones durante el tratamiento.
- 17.10. Elaborar una tesis para obtener el título de cirujano dentista..
- 17.11. Publicar los resultados obtenidos en una revista medica indizada.

### 19. Hipótesis.

Al ser un estudio descriptivo no es válida una hipótesis.

### 17. Objetivo general.

Identificar la incidencia de fracturas mandibulares en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana en un periodo comprendido entre enero de 1999 y diciembre del 2000

### 18. Objetivos específicos.

- 17.1. Calcular la tasa de incidencia de fracturas mandibulares en pacientes atendidos en el servicio de cirugía plástica reconstructiva y estética del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana en un periodo comprendido entre enero de 1999 y diciembre del 2000
- 17.2. Determinar a que edad y en que sexo se presentan con mayor frecuencia.
- 17.3 Localizar la zona anatómica con mayor frecuencia de fractura mandibular.
- 17.4. Indicar la frecuencia de fracturas mandibulares conforme ala clasificación más adecuada.
- 17.5. Determinar los mecanismos de acción por los cuales se producen.
- 17.6. Indicar el tipo de tratamiento.
- 17.7. Establecer las lesiones asociadas.
- 17.8. Establecer la incidencia de pacientes con aliento etílico.
- 17.9. Evaluar complicaciones durante el tratamiento.
- 17.10. Elaborar una tesis para obtener el título de cirujano dentista..
- 17.11. Publicar los resultados obtenidos en una revista medica indizada.

### 19. Hipótesis.

Al ser un estudio descriptivo no es válida una hipótesis.

## 20. Material y métodos.

Se realizará un estudio retrospectivo, mediante el análisis de expedientes clínicos y radiográficos de pacientes atendidos por el servicio de cirugía plástica reconstructiva y estética del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana "Guillermo Barroso Corichi", en un período comprendido entre enero de 1999 y diciembre del 2000. En ellos se analizará la frecuencia de fracturas mandibulares por edad y sexo, número y porcentaje de fracturas por región anatómica, mecanismos de lesión, frecuencia en pacientes con aliento etílico, además del tratamiento recibido y las complicaciones durante el mismo.

Los textos, cuadros y gráficas serán procesadas en una microcomputadora PC a través de los siguientes programas: Words, Excell. Finalmente la información recabada será comparada con la bibliografía existente y se establecerán conclusiones.

## 21. Criterios de inclusión.

Pacientes con fractura mandibular que acudieron al servicio de cirugía plástica reconstructiva y estética del HCRM de enero de 1999 a diciembre de 2000.

Pacientes de 10 a 80 años.

Cualquier nivel socioeconómico.

Cualquier escolaridad.

Cualquier estado civil.

Cualquier ocupación.

Cualquier sexo

## 22. Criterios de no inclusión.

Pacientes que fallecieron antes de recibir tratamiento médico.

Pacientes menores de 10 años y mayores de 80 años

Pacientes que no reúnan los criterios de inclusión.

### 23. Criterios de exclusión.

Pacientes cuyos expedientes fueron depurados o no fueron localizados.

### 24. Variable independiente.

Fracturas mandibulares.

### 25. Variables dependientes.

Edad.  
Sexo.  
Sitio anatómico.  
Mecanismo de lesión.  
Complicaciones.  
Lesiones asociadas.  
Aliento etílico.

### 26. Diseño del estudio.

Retrospectivo.  
Observacional.  
Descriptivo.  
Longitudinal.  
Cualitativo.

### 27. Escala de medición.

Medidas de tendencia central.  
Porcentajes.

## 28. Organización.

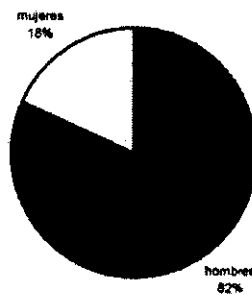
Tablas de recopilación de datos.  
Tablas de frecuencia.  
Gráficas.

## 29. Resultados

El estudio que se realizó en el servicio de cirugía plástica, reconstructiva y estética del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana " Guillermo Barroso Corichi" fue de carácter retrospectivo, en un periodo comprendido entre enero de 1999 y diciembre del 2000.

Los pacientes registrados durante este periodo con diagnóstico de fractura mandibular sumaron un total de 65 casos, de los cuales 53 correspondieron al sexo masculino y 12 al sexo femenino. Gráfica N° 1.

EPIDEMIOLOGIA DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES CON RESPECTO AL SEXO



Gráfica N°1

De los 65 pacientes registrados con diagnóstico de fractura mandibular, en 20 de ellos (30.76%) fue detectado aliento etílico al momento de ser ingresados por el servicio de urgencias. Gráfica 2



## 28. Organización.

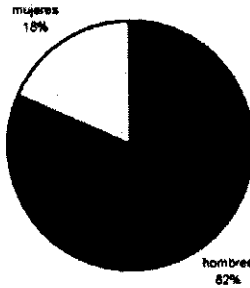
Tablas de recopilación de datos.  
Tablas de frecuencia.  
Gráficas.

## 29. Resultados

El estudio que se realizó en el servicio de cirugía plástica, reconstructiva y estética del Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana "Guillermo Barroso Corichi" fue de carácter retrospectivo, en un periodo comprendido entre enero de 1999 y diciembre del 2000.

Los pacientes registrados durante este periodo con diagnóstico de fractura mandibular sumaron un total de 65 casos, de los cuales 53 correspondieron al sexo masculino y 12 al sexo femenino. Gráfica N° 1.

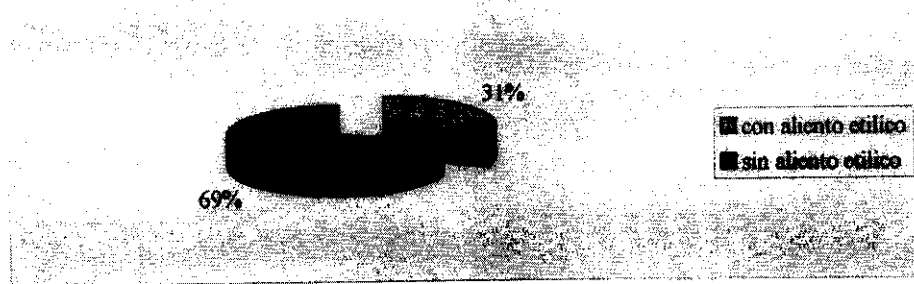
EPIDEMIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES CON RESPECTO AL SEXO



Gráfica N°1

De los 65 pacientes registrados con diagnóstico de fractura mandibular, en 20 de ellos (30.76%) fue detectado aliento etílico al momento de ser ingresados por el servicio de urgencias. Gráfica 2

Pacientes con aliento ético



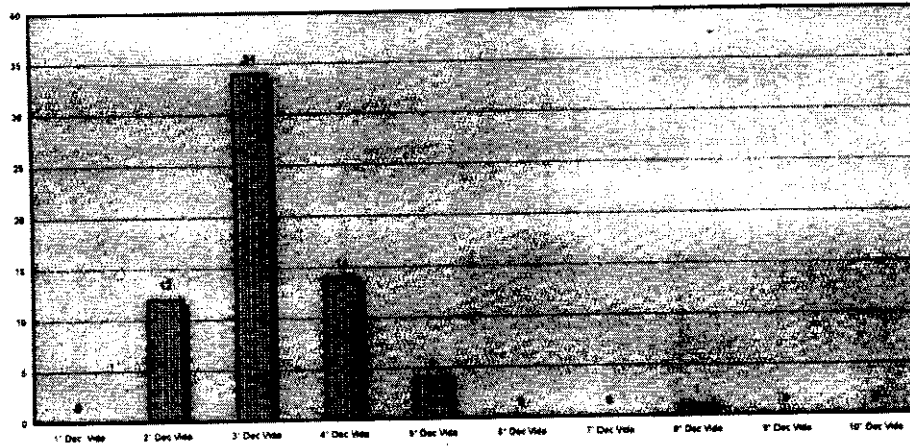
Gráfica N°2

Con lo que respecta a la edad, se registraron pacientes con fractura mandibular desde los 12 años hasta los 75 años de edad, presentándose en 12 pacientes en la segunda década de la vida, 34 en la tercera década de la vida, 14 en la cuarta década de la vida, 4 en la quinta década de la vida y sólo un paciente en la octava década de la vida. Cuadro 1. Gráfica 3.

Cuadro. 1. Frecuencia de fracturas mandibulares con respecto a la edad.

EDAD	PACIENTES	EDAD	PACIENTES
12	1	28	3
14	1	29	3
16	2	30	3
17	2	32	2
18	3	33	1
19	3	34	2
20	8	35	4
22	2	36	2
23	3	38	1
24	2	40	1
25	5	43	1
26	3	44	1
27	3	48	2
		75	1

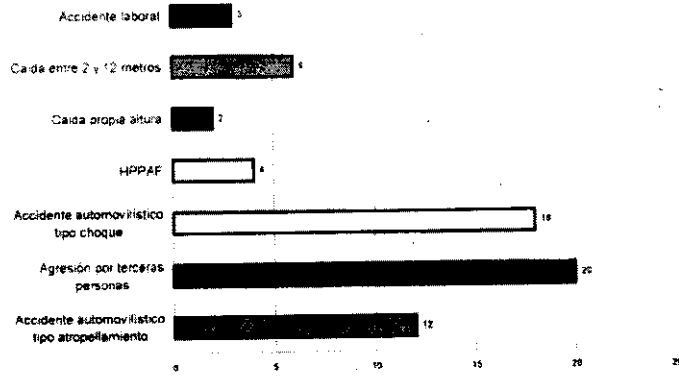
FRECUENCIA DE FRACTURAS MANDIBULARES CON RESPECTO A LA EDAD



Gráfica. 3.

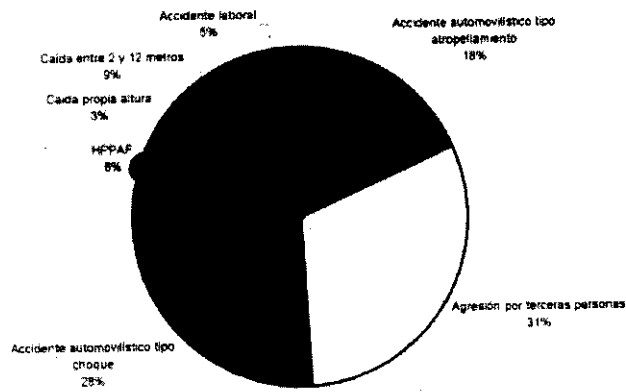
La causa más frecuente de fracturas mandibulares encontradas en este estudio fue la agresión por terceras personas dando un total de 24 casos, de los cuales 4 fueron debidos a herida por arma de fuego (HPAF). La segunda causa más frecuente fue por accidentes automovilísticos registrándose 30 casos, de los cuales 18 fueron por accidente automovilístico tipo choque; y 12 por accidente automovilístico tipo atropellamiento. La tercera causa más frecuente fue por caída con 8 casos, de los cuales 6 fueron por caída de entre 2 y 12 metros de altura y dos por caída de su propia altura. La última causa registrada fue por accidente laboral encontrándose en 3 pacientes. Gráfica N°4 y 5

MECANISMO DE LA FRACTURA



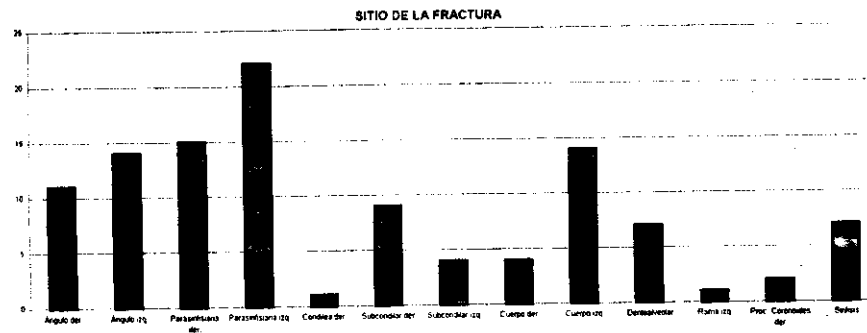
Gráfica N° 4.

MECANISMO DE LA FRACTURA

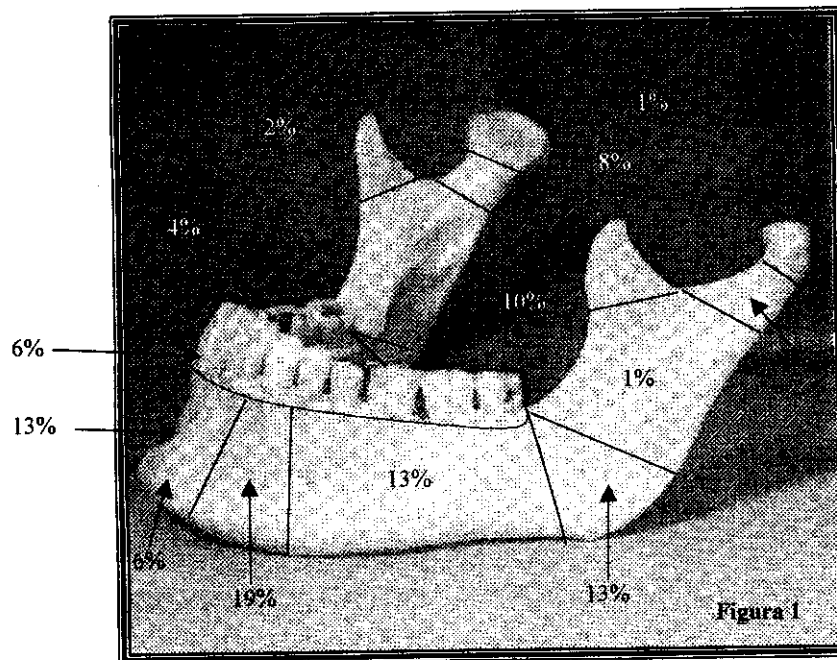


Gráfica N°5

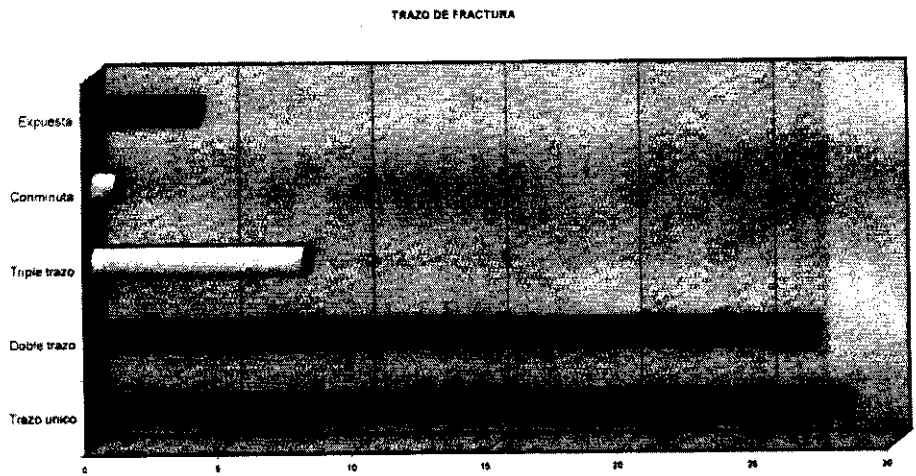
Según la clasificación anatómica de las fracturas mandibulares, el orden de frecuencia es el siguiente: Parasínfisis izquierda 22 casos (19%), parasínfisis derecha 15 casos (13%), ángulo izquierdo 14 casos (13%), cuerpo izquierdo 14 casos (13%), ángulo derecho 11 casos (10%), subcondilar derecha 9 casos (8%), dentoalveolar 7 casos (6%), sínfisis 7 casos (6%), cuerpo derecho 4 casos (4%), subcondilar izquierda 4 casos (4%), proceso coronoides derecho 2 casos (2%), rama izquierda 1 caso (1%), condilar derecha 1 caso (1%). Gráfica N° 6. Figura N°1



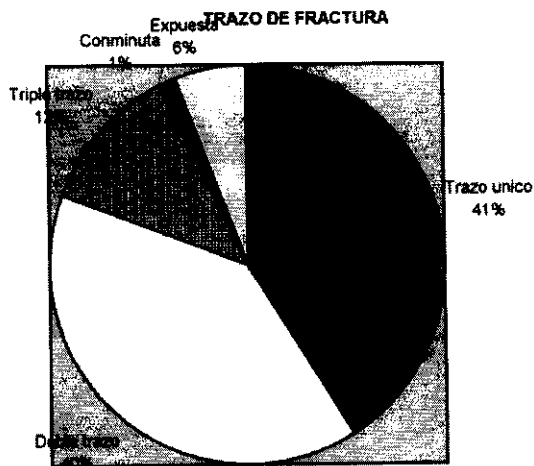
Gráfica. N°6



28 pacientes presentaron trazo único de fractura mandibular, 27 presentaron fracturas con doble trazo, 8 con triple trazo, 1 paciente con fractura conminuta y 4 pacientes presentaron fracturas expuestas. Gráfica 7 y 8.

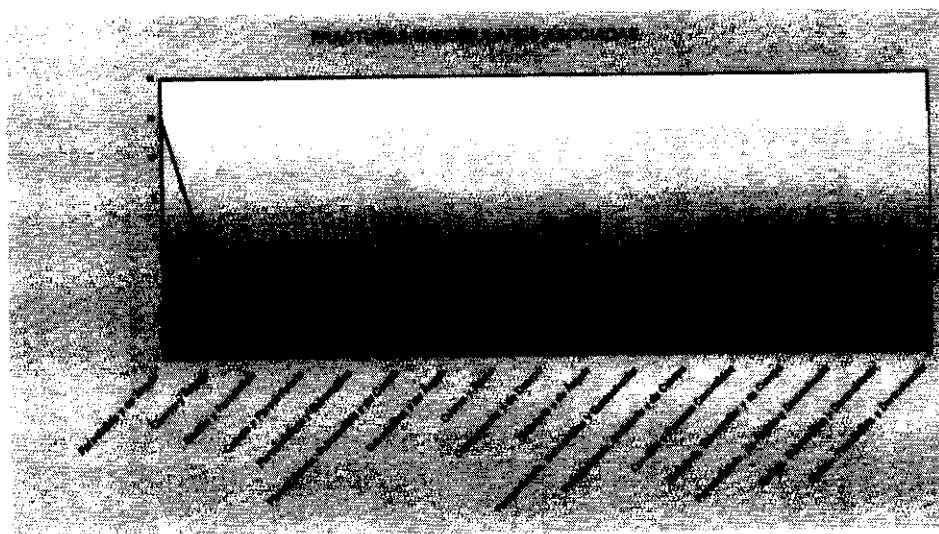


Gráfica N°7



Gráfica N° 8.

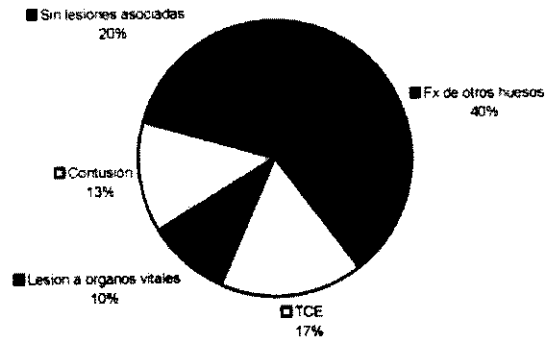
Analizando la relación entre varios sitios anatómicos mandibulares fracturados se encontró una alta frecuencia entre las fracturas de ángulo y parasinfisis, registrándose un total de 12 casos, seguidas por fractura de ángulo y cuerpo con 4 casos, sinfisis y parasinfisis 3 casos, parasinfisiaria y de cuerpo 2 casos, parasinfisiaria y subcondilar 2 casos, parasinfisiaria, subcondilar y de cuerpo 2 casos, subcondilar y de ángulo 2 casos, en las fracturas de cuerpo y rama, dentoalveolar y de cuerpo, sinfisiaria y de ángulo, dentoalveolar, subcondilar y parasinfisis, parasinfisiaria, sinfisiaria y de cuerpo, condilar y de proceso coronoides, sinfisiaria, subcondilar y de cuerpo, parasinfisiaria, de ángulo y dentoalveolar, sinfisis, subcondilar y dentoalveolar, sinfisis, parasinfisis y dentoalveolar ; se presentaron un caso de cada una de ellas, tal como lo muestra la gráfica N°9.



Gráfica N°9

Dentro de las lesiones asociadas a pacientes con fractura mandibular encontramos las siguientes: Fractura de otros huesos 33 casos (40%), traumatismo craneoencefálico (TCE) 14 casos (17%), lesiones a órganos vitales 8 casos (10%), contusiones 11 casos (13%), sin lesiones asociadas 17 casos (20%). Gráfica N° 10.

### LESIONES ASOCIADAS

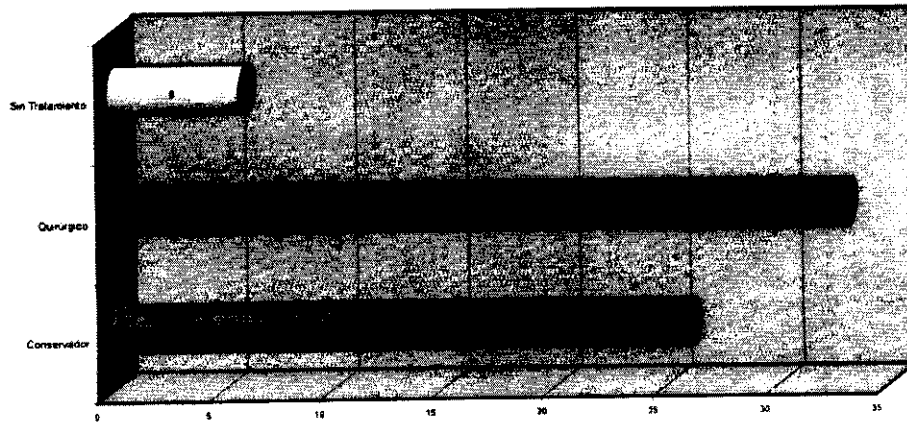


Gráfica N°10.

Dentro del tratamiento recibido, en 33 casos fue quirúrgico (51%), 26 casos recibieron tratamiento conservador (40%), y 5 pacientes no recibieron tratamiento debido a que fueron trasladados a otros hospitales y 1 paciente no recibió tratamiento por defunción ( 9%).

Gráfica N° 11.

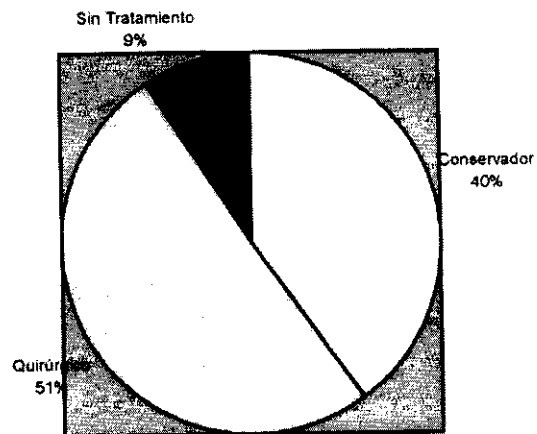
### TIPO DE TRATAMIENTO



Gráfica N°11



TIPO DE TRATAMIENTO



**Gráfica N°12.**

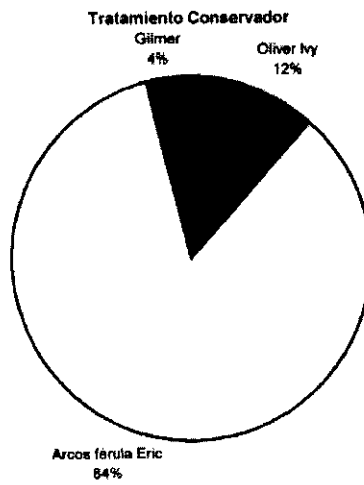
De los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico 23 fueron osteosíntesis con mini placas de titanio, 7 con alambre de acero, 2 colocación de clavos de Kirshner como mantenedores de espacio y 1 aseo quirúrgico.

De los pacientes tratados con método conservador, 22 fueron con arcos férula de Eric, 3 ligaduras tipo Oliver-Ivy y 1 con ligaduras tipo Gilmer. Gráficas N°13 y 14.

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO



Gráfica N° 13.

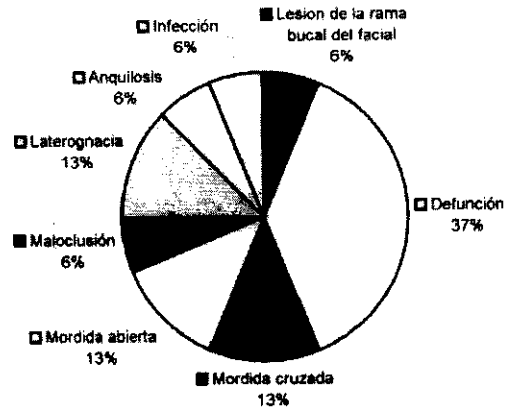


Gráfica N° 14.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

Se registraron complicaciones en 16 pacientes, las cuales fueron: 1 paciente con lesión de la rama bucal del nervio facial, 2 pacientes con mordida cruzada posterior, 2 pacientes con mordida abierta anterior, 1 paciente con maloclusión, 2 pacientes con laterognacia, 1 paciente con anquilosis de la ATM, un paciente con infección y 6 pacientes con defunción por lesiones asociadas. Gráfica N°15.

#### COMPLICACIONES



Gráfica N°15.

### 30. **Discusión.**

De los 65 pacientes registrados con fractura mandibular el 82% correspondió a pacientes del sexo masculino y 18 % a pacientes del sexo femenino, lo cual no difiere de lo reportado en la literatura mundial.

Rodríguez Collazo (1993) en este mismo hospital encontró un 85.8% de pacientes del sexo masculino y un 14.1% de pacientes femeninos.

Castañeda Coria (2000) registró un 81% de pacientes masculinos y un 19% de pacientes femeninos. Moreno y cols (2000). encontraron que el 84% de sus pacientes correspondía a pacientes masculinos, mientras que un 14% a pacientes femeninos. (22, 33, 40)

20 pacientes fueron detectados con intoxicación etílica al momento de ser realizado el diagnóstico correspondiente a un 30.76% del total de los pacientes con fractura mandibular ;lo cual indica un aumento en el número de pacientes con intoxicación etílica de acuerdo a lo encontrado por Perez Peña (1991), quien publicó un 18.1 % de los pacientes con intoxicación etílica.

Eid descubrió una tasa de complicaciones entre pacientes con fracturas mandibulares intoxicados con alcohol al tiempo del accidente del 30%. (41, 24).

Los resultados obtenidos con respecto a la edad tienen una mayor incidencia entre la segunda y la tercera década de la vida, coincidiendo con lo reportado en la literatura Ellis menciona que las edades predominantes con incidencia de fracturas mandibulares son entre los 21 y 30 años en ambos sexos. Santler y cols. en un estudio de 234 pacientes encontraron un rango de edades de 5 a 90 años con una media de 25 y una desviación estandar de 13.8. (36, 42)

Los resultados mostrados en la literatura respecto a la etiología son variados de acuerdo al tipo de estudio realizado y en la zona geográfica en la cual fue desarrollado, esto en base a las características socioeconómicas de la misma, nuestro estudio mostró que la principal causa de fractura mandibular fue la agresión por terceras personas con un 31%, seguida por accidentes automovilístico tipo choque 28% y tipo atropellamiento 18% , caídas 12%, herida por arma de fuego 6%, accidente laboral 5%; como la mayoría de los estudios muestran que las principales causas de fractura mandibular son causadas por accidentes automovilísticos y agresión por terceras personas aunque variando en porcentajes. Castañeda Coria encontró que la causa más común fue la agresión por terceras personas (37%), seguida por accidentes automovilísticos (31%), caídas (17%), accidentes domésticos (7%), accidentes laborales (5%) y lesiones deportivas (3%) (40)

De acuerdo a lo reportado, en nuestro estudio no encontramos como causa de fractura la extracción de terceros molares, los accidentes deportivos, accidentes domésticos ni la fractura en terreno patológico.

La literatura muestra que el 43% de las fracturas mandibulares son causadas por accidentes vehiculares, 34% son causadas por asaltos, 7% por accidentes laborales, 7% por caídas, 4 % por accidentes deportivos, y el resto es causado por diversos factores.

Manus y colaboradores encontraron que la causa más frecuente de fracturas mandibulares fue el asalto en un 65.6%, seguida por accidente automovilístico en un 16.1%, caídas en un 8.6%, herida por arma de fuego 6.5% y heridas por accidente deportivo en un 1.1%. (24)

En lo que respecta a la localización encontramos diferencias de acuerdo a lo reportado en la literatura mundial referente al sitio anatómico. Nuestro estudio mostró que el sitio con mayor frecuencia que fue la parasinfisis izquierda con 22 casos (19%), parasinfisis derecha 15 casos (13%), ángulo izquierdo 14 casos (13%), cuerpo izquierdo 14 casos (13 %), ángulo derecho 11 casos (10%), subcondilar derecha 9 casos (8%), dentoalveolar 7 casos (6%), sínfisis 7 casos (6%), cuerpo derecho 4 casos (4%), subcondilar izquierda 4 casos (4%), proceso coronoides derecho 2 casos (2%), rama izquierda 1 caso (1%), condilar derecha 1 caso (1%).

Los porcentajes basados en la localización de las fracturas mandibulares varía según los autores de cada estudio realizado, para las fracturas de cuerpo mandibular varía de un 11% a un 29 %, según la bibliografía consultada, fracturas condilares y subcondilares de 26% a 36% , ángulo de 20% a 26%, sínfisis y parasinfisis de 14% a 23%; rama 2.5% a 4% y proceso coronoides 1% a 2%. (15, 17, 20).

Los pacientes que presentaron trazo único de fractura mandibular representaron el 41%, 40% presentaron fracturas con doble trazo, 12% con triple trazo, 1% paciente con fractura conminuta y 6% presentaron fracturas expuestas.

El rango de fracturas mandibulares por paciente es de 1.5 a 1.8. Cerca del 53% de los pacientes tienen fractura unilateral, 37% de los pacientes tienen dos fracturas y 9% tiene tres fracturas mandibulares. (10).

Dentro de las lesiones asociadas a pacientes con fractura mandibular encontramos las siguientes: Fractura de otros huesos 33 casos (40%), traumatismo craneoencefálico (TCE) 14 casos (17%), lesiones a órganos vitales 8 casos (10%), contusiones 11 casos (13%), sin lesiones asociadas 17 casos (20%). Esto es debido tal vez a la etiología de las fracturas la cual tiene como principales causas la agresión por terceras personas y sobre todo los accidentes automovilísticos.

Fonseca menciona un promedio del 70% de los pacientes con únicamente fractura mandibular, Ellis y colaboradores encontraron un 90% de pacientes con fractura mandibular no asociada a otra lesión, la mayoría de las cuales era debido a agresión por terceras personas; sin embargo Olson y colaboradores reportaron lesiones asociadas en el 46.6% de los pacientes tratados, la mayoría de los cuales involucradas en accidentes automovilísticos. Van Hoof y colaboradores, reportaron lesiones cerebroespinales en el 49% de sus casos, mientras que Rowe y Killey reportaron dichas lesiones en solo el 3% de sus casos.

De los pacientes reportados, el 15% presentan fractura de otro hueso facial asociado a fractura de la mandíbula.

Kapoor y Srivastava reportaron fracturas de otros huesos que no fueran faciales en el 40% de sus casos, mientras que Adekeye encontró fracturas no faciales en solo el 9%.<sup>(10)</sup>

Dentro del tratamiento recibido, en 33 casos fue quirúrgico (51%), 26 casos recibieron tratamiento conservador (40%), y 5 pacientes no recibieron tratamiento debido a que fueron trasladados a otros hospitales y 1 paciente no recibió tratamiento por defunción (9%).

De los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico 23 fueron osteosíntesis con mini placas de titanio, 7 con alambre de acero, 2 colocación de clavos de Kirshner como mantenedores de espacio y 1 aseo quirúrgico.

De los pacientes tratados con método conservador, 22 fueron con arcos férula de Eric, 3 ligaduras tipo Oliver-Ivy y 1 con ligaduras tipo Gilmer.

Los pacientes registrados con fractura condilar o subcondilar, en todos los casos fueron tratados con reducción cerrada.

Santler en un estudio de 150 pacientes, trato un 25 % con método abierto y un 75% con método cerrado, en dicho estudio no encontró diferencias significativas, excepto, un mayor tiempo de malestar, sensibilidad a la temperatura y dolor en apertura bucal máxima.<sup>(42)</sup>

Encontramos un mayor porcentaje de pacientes tratados con fijación interna con miniplacas en comparación a estudios anteriores hechos en este mismo hospital.

En los pacientes en los cuales se aplicó osteosíntesis con alambre de acero fue debido principalmente al bajo nivel socioeconómico de los mismos y la consecuente imposibilidad para adquirir el material de osteosíntesis (placas y tornillos de titanio)

Aunque ciertos autores reportan ampliamente el uso de alambres en los Estados Unidos y otras áreas del mundo ha habido una tendencia hacia el uso de fijaciones rígidas en los últimos 10 años en los centros de trauma. Weber menciona que las reducciones abiertas con fijación de alambre interósea es de poco valor en tratamientos modernos de fracturas mandibulares.<sup>(11)</sup>

Las complicaciones registradas en 16 pacientes fueron: 1 paciente con lesión de la rama bucal del nervio facial, 2 pacientes con mordida cruzada posterior, 2 pacientes con mordida abierta anterior, 1 paciente con maloclusión, 2 pacientes con laterognacia, 1 paciente con anquilosis de la ATM, un paciente con infección y 6 pacientes con defunción por lesiones asociadas.

El tipo de complicaciones va de acuerdo a lo reportado en la literatura. Ulrich en un estudio de 76 pacientes con 134 fracturas, reportó complicaciones en 26 fracturas, encabezadas por maloclusiones, seguidas de infección, lesiones a ramas nerviosas y complicaciones de la articulación temporomandibular respectivamente.

Sin embargo pocos artículos reportan un porcentaje tan elevado de defunciones, debe aclararse que todas las defunciones se debieron a complicaciones debido a traumatismos en otras estructuras del cuerpo, o complicaciones sistémicas. Debe mencionarse también que el seguimiento en la evolución de algunos pacientes fue por poco tiempo debido a el abandono en la citas postquirúrgicas.

### 31. Referencias bibliográficas.

- A) Montesano Delfin Jesús. Manual del protocolo de investigación. Ed. Auroch. México. 2000
- B) Borges Y. Aida. MaupomC. Gerardo. Guía para la preparación de proyectos de investigación para tesis de licenciatura en la facultad de odontología. Folleto. Facultad de odontología. UNAM.
- C) Borges. Y. Aida. Martínez. G. Mario. Manual para la elaboración de protocolos de investigación. Copias. División de estudios de postgrado e investigación. Odontología. UNAM.
- 1.- Sadler. T.W. Embriología Médica de Langman. 7º edición. Edit. Médica Panamericana. México. 1996; 292-324.
- 2.- Enlow Donald. Crecimiento Maxilofacial. 3º edición. Edit. Interamericana Mc Graw Hill. México. 1992.
- 3.- Abramovich. A. Embriología de la región maxilofacial. 3º edición. Argentina. 1997.
- 4.- Prives. M. Lisenkov. N. Bushkovich. V. Anatomía Humana. Tomo I y II. 4º edición. Edit. MIR. URSS. 1981.
- 5.- Testut. L. Latarjet. A. Compendio de anatomía descriptiva. Edit. Salvat editores. España. 1981.
- 6.- Quiroz.G.F. Anatomía Humana. 17º edición. Tomo I. Edit. Porrúa. México. 1987. 314-317. 334-338.
- 7.- Rahilly Ronan. O. Anatomía de Gardner. 5º edición. Edit. Interamericana Mc Graw Hill. México. 1998. 319-372.
- 8.- Latarjet. A. Tratado de anatomía humana. Tomo I. 2º edición. Edit. Panamericana. México. 1988. 1090-1103.
- 9.- Sarmiento Lata. Tratamiento funcional incruento de las fracturas. Edit. Médica Panamericana. Argentina. 1986.
- 10.- R.J. Fonseca. R.V.Walker. N.J.Betts. Oral and Maxillofacial Trauma. Second edition. Vol. I W.B. Saunders Company. U.S.A. 1997; 391-526.
- 11.- Bertrand. S. Open versus closed reduction of mandible fractures. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. 1998; 10(4) 541-563.
- 12.-Gustilo R.B. Kyle R.F. Templeman. D. Fracturas y luxaciones. Vol. I 1º edición. Edit. Mosby. México. 1996. 3-38.



13. Winzenburg M Sandra. Imola. J Mario. Mandible fractures. Facial Plastic Surgery Clinics of North America. 1998; 6 (4):445-465.
14. Sagital Split Osteotomy Fixed with Biodegradable , self-reinforced poli-L-lactide Screws. Journal Oral of Maxillofacial surgery.1992,21: 303-308.
- 15.- Kruger O. Gustav. Cirugía buco-maxilofacial 5° edición. editorial médica panamericana. México 1996; 319-384.
- 16.- Mccarthy G Joseph. Cirugia plástica. La cara tomo 1 editorial médica panamericana. Argentina. 1992; 1-110.
- 17.- Barrera E. José. Batuello G. Stephen. Mandibular body fractures from otolaryngology and facial plastic surgery/ Maxillofacial surgery. December 12, 2000
- 18.- Joos. U. Meyer. U. Tkots. T. Weingart. D. Use of mandibular fracture score to predict the development of complications. Journal Orall Maxillofacial Surgery. 1999; 57. 2-5.
- 19.- Besta A Joseph . Lewis S.Jeffrey. Manageament of dentoalveolar injuries in the facial trauma patient. Facial plastic surgery clinics of north America. 1998; 6 (4)
- 20.- Matorin. A. Philip. Tratment of traumatic mandibular fractures. The Bobby R. Alford. Department of Otorhinolaryngology and communicate sciences. April 29. 1993
- 21.- Maccari. F. Mario. Palombo. R. Claudio. Tammem. M Cecilia. Da Solvs. H. Enrique. Surgical tratment of múltiple (conminuted) mandibular fractures associated with the use of Maccai's facial arc. The online journal of dentistry and oral medicine.
- 22.- Rodriguez Collazo Faustino.Fracturas de Mandíbula. México D.F. Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana. 1993.32 p. Tesis. (Especialidad Cirugia Plástica).
- 23.- Archer Harry. Oral and Maxillofacial Surgery. Volumen 2. 5° edición. W.B Saunders Company.USA 1975; 1031-1359.
- 24.- Manus. R.Dodson.T.Miller.E. Percciacante. V. Nutricional status of substance abusers with mandible fractures. Journal Oral and Maxillofacial Surgery. 58: 153-157,2000
- 25.- Facker S. Evaluation and management of trauma. East Nerwalk. Connecticut, Apleton Century Crottos. 1987; 25-53
- 26.-. Gibilisco Joseph. Turlington Eastwoon. Diagnóstico radiográfico en odontología de Stafne. 5° edición. Editorial Médica Panamericana. México. 1985. p.p 357-363.
- 27.- Poyton. H.G. Pharaoh. M.J. Radiología bucal. Ed. Interamericana Mc Grawll Hill. México. 1992; 261-270.

28. Pogrel. A. Podlesh. W. S, goldman. E. K. Efficacy of a single occipitontental radiograph to screen for midfacial fractures. *Journal Oral Maxillofacial Surgery*. 2000; 58: 24-26.
- 29.- Waite. D. Tratado de cirugía oral práctica. Compañía editorial continental. México. 1984. 303-321.
- 30.- Castillejos, V.H. Cirugía bucal y maxilofacial. 1º edición. ed, Médica panamericana. México. 1994. p 11-35.
- 31.- Heit M. James. Stevens R. Mark. Jeffords Keith. Comparision of ceftriaxone with penicillin for antibiotic prophylaxis for compound mandible fractures. *Oral surgery Oral medicine Oral pathology*. 1997; 83 (4) 423-426.
- 32.- Laskin. M. Daniel. Best. M. Al. Current trends in the treatment of maxillofacial injuries in the United States. *Journal Oral Maxillofacial Surgery*. 2000; 58: 207-215
- 33.- Moreno. Fernandez. Ortiz. Montalvo. Complication rates associated with different treatments for mandibular fractures. *J. Oral maxillofacial surgery* 2000; 58: 273-280
- 34.- Keith. A. D. Atlas of oral and maxillofacial surgery. W.B. Saunders Company. U:S:A. 1992; 259-284.
- 35.- Potter Jason. Ellis Edward. Tratment of mandibular angle fractures with a malleable non compression miniplate. *Journal Oral Maxillofacial Surgery*. 1999; 57:288-292.
- 36.- Ellis Edward. Treatment methods for fractures of the mandibular angle. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1999; 28: 243-252.
- 37.- Nissenbaum M. Lownie. M. Cleaton,jones. P.. relative displacement resistance of standard and low-profile bone plates in experimental mandibular angle fractures. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology*. 1997; 83 (4) 427-432.
- 38.- Eyrich Gerold. Gratz Klaus. Sailer Herman. Surgical treatment of fractures of the edentulous mandible. *J. Oral Maxillofacial Surgery*. 55: 1081-1087. 1997.
39. Ellis Edward Simon Patricia. Throckmorton Gaylord. Oclusal results after open or closed treatment of fractures of the mandibular condylar process. *Journal Oral. Maxillofacial Surgery*. 2000; 58: 260-268.
40. Castañeda Coria Mirta. Fracturas mandibulares de ángulo y parasinfisis en pacientes del hospital de traumatología "Victorio de la Fuente Narváez". 2000. 122p (Licenciatura cirujano dentista).
- 41.- Perez Peña Manuel. Incidencia, diagnóstico y trtamiento de fracturas mandibulares en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana. México. 1991. (especialidad en cirugía plástica).

42- Santler G. Karcher H. Ruda. C. Kole. E. Fractures of the condylar process: surgical versus nonsurgical treatment. *J. Oral and Maxillofacial Surgery*. 57:392-397,1999.