

32



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

FRACTURAS MANDIBULARES DE ANGULO Y PARASINFISIS EN PACIENTES DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE: CIRUJANO DENTISTA PRESENTA: MIRTA MARITZA CASTAÑEDA CORIA

DIRECTOR DE TESIS: C.D. GABRIEL PIÑERA FLORES
ASESORES: C.D. GERMAN MALANCHE ABDALA
C.D. ROBERTO HERNANDEZ GRANADOS



286326

[Handwritten signature]

MEXICO, D. F.

NOVIEMBRE 200



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 DIOS,

Por haberme dado la vida.

*Este trabajo se lo quiero dedicar en especial a mis padres, Jaime Castañeda
Hernandez, Mirta Coria Brito,*

*Por su apoyo para llegar al término de un ciclo más en mi preparación, por su
esfuerzo, por hacer de mí un profesionalista, con gratitud y especial cariño.*

*A mis hermanos Hector,
Guadalupe, Jorge, Rolando y Angélica,
Por contar siempre con ellos.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y ala Facultad de Odontología,
Por permitirme concluir mis estudios y ser parte de ella.*

*A los doctores Mejía, Sahagun, Mercado, Gonzalez y en especial al Dr. Roberto
Hernandez Granados, del Hospital De Traumatología Victorio de la Fuente Narváes,
Por permitirme realizar el estudio.*

*Al Dr. Gabriel Piñera Flores,
Por haberme invitado a la realización de este trabajo.*

*Al Dr. Germán Malanche Abdala,
Por su apoyo, ya que sin él no hubiese sido posible la elaboración de este trabajo.*

*A todos los doctores de la Facultad de Odontología que tuvieron que ver con mi
formación profesional. Gracias*

ÍNDICE

RESUMEN INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

Página

1.1.- ANTECEDENTES.....	1
1.2.1.- DESARROLLO EMBRIONARIO DE LA CAVIDAD ORAL	6
1.2.2.- EMBRIOLOGÍA DE LA MANDÍBULA.....	8
1.2.3.- DIFERENCIACIÓN Y CONSTITUCIÓN ÓSEA DE LA MANDÍBULA.....	9
1.2.4.- OSIFICACIÓN DE LA MANDÍBULA	11
1.3.1.- ANATOMÍA DE LA MANDÍBULA	12
1.3.2.- MÚSCULOS DE LA MASTICACIÓN.....	17
1.3.2.1.- MÚSCULO TEMPORAL	17
1.3.2.2.- MÚSCULO MASETERO.....	18
1.3.2.3.- MÚSCULO PTERIGOIDEO MEDIO.....	18
1.3.2.4.- MÚSCULO PTERIGOIDEO LATERAL	19
1.3.3.- MÚSCULO SUPRAHIOIDEOS	19
1.3.3.1.- MÚSCULO DIGÁSTRICO.....	19
1.3.3.2.- MÚSCULO MILOHIOIDEO	20
1.3.3.3.- MÚSCULO GENIOHIOIDEO	21
1.3.3.4.- MÚSCULO ESTILOHIOIDEO	21
1.3.4.- MÚSCULOS DE LA LENGUA	22
1.3.4.1.- MÚSCULOS INTRÍNSECOS	22
1.3.4.2.- MÚSCULOS EXTRÍNSECOS	23
1.3.4.3.- INERVACIÓN Y VASCULARIZACIÓN DE LA LENGUA	25
1.3.5.- LIGAMENTOS.....	25
1.3.5.1.- LIGAMENTO TEMPOROMANDIBULAR	25
1.3.5.2.- LIGAMENTO ESTILOMANDIBULAR	25
1.3.5.3.- LIGAMENTO ESFENOMANDIBULAR	26
1.3.6.- NEUROLOGÍA	27
1.3.6.1.- NERVIOS TRIGÉMINO.....	27
1.3.6.2.- NERVIOS MANDIBULAR	27
1.3.6.3.- NERVIOS FACIALES	31
1.3.7.- ARTERIAS	35
1.3.7.1.- ARTERIA CAROTIDA EXTERNA	35
1.3.7.2.- ARTERIA LINGUAL	35

1.3.7.3 - ARTERIA FACIAL	36
1.3.7.4.- ARTERIA MAXILAR INTERNA	37
1.3.8.- VENAS	40
1.3.8.1.- VENA FACIAL	40
1.3.8.2.- VENA TEMPORAL SUPERFICIAL.....	41
1.3.8.3.- VENAS DEL PLEXO PTERIGOIDEO.....	41
1.3.8.4.- VENA RETROMANDIBULAR.....	41
1.3.8.5.- VENA AURICULAR POSTERIOR.....	42
1.3.9.1.- GLÁNDULA PARÓTIDA.....	42
1.3.9.2.- GLÁNDULA SUBMANDIBULAR.....	42
1.3.9.3.- GLÁNDULA SUBLINGUAL.....	42
1.4.- FRACTURAS MANDIBULARES	43
1.4.1.- DEFINICIÓN DE FRACTURA	43
1.4.2.- ETIOLOGIA DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES	43
1.4.3.- CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES	44
1.4.4.- DESPLAZAMIENTO DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES.....	45
1.4.5.- LOCALIZACIÓN	48
1.4.6.- RESISTENCIA DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES	48
1.4.6.1.- FRACTURAS DEL PROCESO CONDILAR	48
1.4.6.2.- FRACTURA DEL ÁNGULO MANDIBULAR	50
1.4.6.3.- FRACTURA DEL CUERPO MANDIBULAR.....	51
1.4.6.4.- FRACTURA DE LA SÍNFISIS Y PARASÍNFISIS	52
1.4.6.5.- FRACTURA DE LA RAMA ASCENDENTE	52
1.4.6.6.- FRACTURA DEL CUELLO DEL CÓNDILO.....	52
1.4.6.7.- FRACTURA DE LA APÓFISIS CORONOIDES	53
1.4.6.8.- FRACTURAS MÚLTIPLES	53
1.4.6.9.- FRACTURA DE LA MANDÍBULA DESDENTADA	53
1.4.6.10.- FRACTURA DE LA APÓFISIS ALVEOLAR	54

1.4.7.- DIAGNOSTICO DE LAS FRACTURAS	54
1.4.7.1.- EXAMEN CLÍNICO	54
1.4.7.2.- EXAMEN RADIGRÁFICO	57
1.5.1.- CICATRIZACIÓN DEL HUESO.....	58
1.6.1.- BIODINAMICA DE LOS DISPOSITIVOS DE FIJACIÓN.....	61
1.6.2.- PROPIEDADES BIOMECANICAS DE LOS MATERIALES	62
1.6.3.- PROPIEDADES MECANICAS DE LAS ESTRUCTURAS	65
1.6.4.- INFLUENCIAS SOBRE EL MECANISMO Y TIPO DE FRACTURAS	67
1.6.5.- BIODINAMICA DE LA MANDÍBULA	68
1.6.6.- CONSIDERACIONES BIOMECANICAS DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES	69
1.7.1.- TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES	70
1.7.2.- TRATAMIENTO CONSERVADOR	71
1.7.3.- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	78
1.8.1.- COMPLICACIONES	89
1.9.1 CUIDADOS POSTOPERATORIOS	93
2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	95
3.- JUSTIFICACIÓN.....	96
4.- HIPOTESIS	96
5.- OBJETIVOS	97
6.- MUESTRA	98
7.- MATERIAL Y METODOS.....	99
8.- CRITERIOS DE SELECCIÓN.	100
8.- VARIABLES	101
9.- DISEÑO DE ESTUDIO	101
10.-MEDICIÓN	101
RESULTADOS	103
DISCUSIÓN	114
CONCLUSIÓN	117
BIBLIOGRAFIA	119

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

CUADROS

Página

1.1.- Frecuencia de edad con respecto al sexo en fracturas de ángulo y parasinfisis.....	108
1.2.- Localización de las fracturas mandibulares en el Hospital de traumatología “Victorio de la Fuente y Nárvaez”	109
1.3.- Tratamiento para las fracturas de ángulo y parasinfisis.....	112
1.4.- Complicaciones de las fracturas de ángulo y parasinfisis.....	113

GRÁFICAS

Gráfica No.1.- Incidencia de las fracturas mandibulares	103
Gráfica No.2.- Epidemiología de las fracturas mandibulares con respecto al sexo... ..	104
Gráfica No.3.- Etiología de las fracturas mandibulares	105
Gráfica No.4.- Mecanismo de acción de las fracturas mandibulares .. .	106
Gráfica No.5.- Frecuencia de las fracturas mandibulares con respecto al edad	107
Gráfica No.6.- Localización de las fracturas de ángulo y parasinfisis.....	110
Gráfica No.7.- Tratamientos realizados de fracturas de ángulo y parasinfisis.....	111

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo principal mostrarnos las diferentes técnicas de tratamiento conservador y quirúrgico, así como una incidencia de las fracturas mandibulares más frecuentes en el Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez", teniendo un total de 96 casos, siendo la región del ángulo mandibular más frecuente con un 29%, seguida por la región parasinfisaria con 28%, el cuerpo 10%, subcondilar 8%, dentoalveolares 6%, sínfisis 5%, rama ascendente 4%, apófisis coronoides 2%.

Los resultados muestran que la causa más común son las agresiones por terceras personas, la segunda causa son los accidentes automovilísticos, seguida por las caídas, los accidentes domésticos, accidentes de trabajo y accidentes deportivos.

Con lo que respecta a las edades más comunes el sexo masculino registró edades desde los 9 años a los 89, mientras que el sexo femenino registró edades de 3 a 79 años.

Se desarrollaron complicaciones en 22 pacientes de las fracturas de ángulo y parasinfisis, estas relacionadas con absceso submandibular en 4 pacientes, parestesia mentoniana postoperatoria en 4 pacientes, mordida cruzada posterior 2 pacientes, mordida cruzada anterior en 2 pacientes, rechazo del material 2 pacientes, exposición de la placa en un paciente, movimiento de un tornillo en un paciente.

INTRODUCCIÓN

Es interesante notar los cambios en el pensamiento de la profesión a lo largo de los años con respecto al manejo de las fracturas mandibulares. El hueso de la mandíbula debido a las funciones que realiza como son el comer, hablar y beber, son afectadas, cuando se produce una fractura.

La vulnerabilidad de la mandíbula en sí varía de un individuo a otro y en el mismo individuo. La edad fisiológica del paciente es de gran importancia, en un niño sus huesos están en crecimiento puede caerse y no sufrir ninguna fractura, mientras que en una persona de edad, cuyo cráneo totalmente calcificado, puede caerse sobre una alfombra y sufrir una fractura complicada.

La incidencia de violencia física, los accidentes automovilísticos y accidentes industriales son solo algunas de las causas de las fracturas mandibulares.

La introducción de metales tolerados por los tejidos y de antibióticos, son en gran medida responsables de los resultados más predecibles en el tratamiento de las fracturas mandibulares.

En la mandíbula el impacto de una fuerza sólida y continua se transmite entre el punto de impacto y el punto de articulación en la fosa glenoidea, y por ello, el sitio quizá más frecuente de fractura es el ángulo. Si la fuerza se aplica en el cuerpo mandibular, es posible que esta se transmita a la región del cóndilo provocando una fractura del cuello condilar del lado opuesto. Las fracturas del cóndilo en su mayoría son extracapsulares debido al delgado cuello que éste posee.

Actualmente, con el aumento de las armas de fuego en circulación y el aumento de los asaltos a mano armada, la violencia resultante constituye una importante causa de fracturas mandibulares de alta gravedad

Este estudio esta dirigido a todos aquellos que estén interesados en el tratamiento de las fracturas mandibulares mediante una revisión bibliográfica y en base a pacientes atendidos en el Departamento Clínico de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez". Todo paciente que ha sufrido un traumatismo del cráneo o de la cara debe ser examinado por la posibilidad de una fractura mandibular.

1.1.- ANTECEDENTES

La ciencia y el arte de la cirugía son tan antiguos como la humanidad, el hombre en la época primitiva por la vida que le rodeaba estaba expuesto a sufrir varios traumatismos. No podrían dejar de faltar el tratamiento a estas heridas y fracturas; fue lo que dio origen a la cirugía, sus instrumentos quirúrgicos eran: piedras preciosas talladas en formas cortantes colgadas al cuello, creían que las enfermedades eran causadas por aspectos mágicos, se luchaba por espirituales en el cual un individuo tomaba la forma de cazador, magico-religioso que luchaba contra el mal el cual lo identificaba como un animal que le causaba daño. (1)

La cirugía en Egipto fue de carácter magico-religioso, aportó el embalsamiento de cadáveres; con respecto a la cirugía se encontraron 3 papiros, el de Brush, Evers, Edwin Smith escrito en 1600 a.C. y relata que practican el tratamiento de la mandíbula, trepanaciones, punciones, y reconocían el corazón como centro de circulación (2)

En Mesopotamia en el año 2000 a 3000 a. C. se escribió el código Hamuraby que comprende leyes y responsabilidades para aquellos que practicaban la cirugía. (2)

En Grecia, Hipócrates, describió por primera vez las fracturas de los maxilares desde el punto de vista anatómico y clínico. Hipócrates recomendaba para el tratamiento de fracturas de los maxilares que los dientes fueran ligados (Si era posible con ligaduras de oro), para lograr inmovilidad. (3)

Los primeros escritos sobre el tratamiento de lesiones de la región maxilofacial de etiología traumática son del tiempo de los papiros de Alejandría. Uno de estos describe el tratamiento de la mandíbula dislocada de la siguiente manera: "Coloca los pulgares dentro de la boca del paciente y los otros dedos bajo la barbilla; ahora empuja causando que ésta descanse en su lugar."

Jean- Baptiste Baudens, fue el primero en descubrir el concepto del alambrado circular para la manipulación de fracturas, manteniendo segura la fractura con un alambre circular pasado alrededor de la mandíbula con una aguja. Los extremos de la ligadura fueron ligados sobre un diente posterior. En 1852, Cesár Bobert modificó ese tratamiento pasando el alambre circular sobre una pequeña placa de plomo. (2)

Inglaterra durante las guerras civiles de 1640 a 1650, el cirujano Richard Wiseman (1622-1676), describió el tratamiento de una lesión de tercio medio facial en un niño de 8 años golpeado en la cara por un caballo. Se logró manipular el tercio medio hacia el frente y diseñó un instrumento para jalarlo manualmente y mantenerlo. Gillmer (1849-1931), de la Escuela de Odontología de la Universidad de Chicago, reintrodujo el uso de la fijación maxilomandibular.

La ligadura de los dientes era popular en su tiempo y fue mejorada por Eby en 1920 y por Ivy en 1922. A fin de siglo, René Le Fort (1869-1951) completó sus estudios sobre las líneas de trauma en el maxilar; en 1901, Le Fort avanzó el trabajo de Guérin (1817-1895), quién describió la fractura alveolar del maxilar que hoy lleva su nombre, Von Rydygier (1850-1920) usó un colgajo pediculado para transferir una porción de clavícula a la mandíbula.

Erich en 1930 crea el arco metálico que se utiliza para la fijación intermaxilar hasta nuestros días. (3)

El clavo de Steinmann en 1908 publicó un artículo sobre su clavo de acero inoxidable de 3 a 5 mm con una punta afilada en uno de sus extremos. El segundo dispositivo que todavía se utiliza en su forma original es la aguja de Kirschner (o K), se desarrollaron en 1909. Nicolaysen (Noruega, 1897) identificó los conceptos de enclavado intramedular, proponiendo particular atención a la importancia de atravesar el istmo del canal medular. Hey Groves (Inglaterra, 1914 a 1918), que utilizó clavos de diseño parecido a los actuales y probó materiales reabsorbibles pero se vio dificultado por la incidencia de infección. Se

debe destacar que Lambotte introdujo el término osteosíntesis y se le llamo el padre de la cirugía de fracturas sistémicas

Comenzando en 1958 con su fundación, la Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese Fragen/Association for study of Internal Fixation (AO/ASIF); ha expuesto los principios de tratamiento de fracturas propuesto por Küntscher y su instrumental desarrollado todo un equipo de dispositivos y realizando numerosos cursos de formación.

Eggers en 1949 realizó uno de los primeros estudios sobre el efecto de la compresión sobre la consolidación muscular proporcionaba un nivel de compresión suficiente En el mismo año, Danis ideó una placa que incorporaba un mecanismo de tornillo para que el cirujano pudiera controlar la cantidad de compresión (3)

Otras placas que incorporan estos principios son placas de Dehnam (Inglaterra, orificios no biselados) y la de Kondo y Marumo (Japón, orificios biselados, dos de ellos en forma de aspas) Las placas con orificios rectangulares biselados son las placas de compresión dinámica (AO/ASIF), placas de compresión universal (Howmedica), placas de autocompresión (Zimer) y placas Uslenghi (Orthopaie Equipment Corp). (3)

Después de la 2ª Guerra Mundial, los fijadores craneales de bajo peso, reemplazaron al yeso como anclaje de la dentición maxilar o en los huesos cigomáticos al cráneo rígido, permitiendo sostener los huesos fracturados en posición. El uso de placas para reducir lesiones maxilofaciales es más reciente en Estados Unidos, ya que en Europa se desarrolló a fines del siglo pasado. Los avances en la ortopedia se aplicaron lentamente en Cirugía Maxilofacial, hasta que Michelet, Spiessl y Luhr por separado, empezaron a utilizar las placas compresivas diseñadas por Perren con la Asociación para el Estudio de la Fijación Interna (ASIF) en Suiza. Estas modificaciones al instrumental quirúrgico ortopédico fueron introducidas hasta principios de 1970. La técnica de tornillo de tirafondo se presentó primero a la cirugía maxilofacial por Brons y Boering en 1970, que reportaron que por lo menos dos tornillos son necesarios para prevenir movimiento rotatorio de fragmentos en fracturas oblicuas de la mandíbula (3)

EVOLUCIÓN DEL TRATAMIENTO MÉDICO DE LAS FRACTURAS.

En la evolución del tratamiento de las fracturas fue 1867, año en que Joseph Lister introdujo la antisepsia quirúrgica con ácido carbónico.

Durante la I Guerra Mundial, los principios del tratamiento de las fracturas abiertas avanzaron primero por un cirujano rural de Nebraska, Dr. Winnette Orr, llegando a generalizarse a través de los servicios del ejército y finalmente, en toda la medicina: desbrindamiento primario completo, reducción primaria, inmovilización completa, drenaje y pocos cambios de vendaje. (3)

En la II Guerra Mundial se añadió la aplicación de sulfanilamida local a este procedimiento. En 1944, la penicilina parenteral sustituyó a las sulfamidas.

La II Guerra Mundial presenció otros avances médicos significativos. El coronel O.P. Hamton del ejército de los EE.UU defendió la fijación interna rígida retardada de fracturas y mencionó las siguientes ventajas: conseguir alineación anatómica; evitar las manipulaciones repetidas; mejorar el cuidado de las heridas de las fracturas abiertas, facilitar la movilización precoz de la articulación, y mejora del tratamiento de las lesiones concurrentes, especialmente los pacientes politraumatizados. (1,2,3)

En 1961 J. Charnley escribió *The Closed Treatment of Common Fractures*, donde exponía con detalle un método de reducción de fracturas preciso y eficaz basado en el mecanismo de lesión, la deformidad resultante y las maniobras paso a paso para restablecer la alineación anatómica y la congruencia articular de una fractura desplazada. Al principio de los 60, se puso de moda un nuevo concepto denominado comúnmente *técnica AO* que revolucionó el tratamiento de las fracturas, presentado por ASIF, proclamaba la recuperación completa y rápida de la lesión mediante una reducción anatómica abierta y fijación interna estable.

A finales de los 70, Hansen hizo más mejoras de la técnica de Künstcher consiguiendo mejores resultados con el enclavado intramedular cerrado. (1,2,3)

Para las fracturas intra articulares desplazadas se recomienda la restauración congruente de las superficies articulares mediante tracción, reducción cerrada o cirugía. No obstante, en la mayoría de los casos los resultados han demostrado falta de restauración anatómica de las superficies articulares y desarrollo ulterior de artrosis postraumática (3)

Existen pocos reportes acerca de la fijación en cirugía maxilofacial con tornillos biodegradables

Los tornillos y las placas con poliglícol únicamente han sido usados en animales por lo que necesitan más desarrollo. Se han reportado fijaciones de fracturas de sínfisis y ángulo mandibular estos métodos requieren un cuidado considerable (38)

Getter et al usaron placas de ácido poliláctico y tornillos en el tratamiento de fracturas mandibulares en perros pero los resultados no fueron satisfactorios, por que nunca se han reportado sus usos clínicos en humanos (41)

Niederdelmann y Buhrmann han usado tornillos biodegradables hechos de Polidioxonona para tratamiento de fracturas mandibulares (40)

La reducción transoral abierta fue usada para tratar fracturas mandibulares en la era del preantibiótico (1933) por Kazanjian Otros cirujanos también informaron sus experiencias favorables con reparación de fracturas transoral En 1969, el alambrando del borde inferior de las fracturas mandibulares fue descrito por Hooley Sazima et al. en 1971 introduce el termino "reducción abierta transoral". (42)

Históricamente, las fracturas de la mandíbula han sido tratadas por medios no rígidos, usando FMM como el método de estabilización posquirúrgico para los fragmentos Cualquier nuevo método de tratamiento debe compararse con los resultados que usan esta forma de tratamiento para evaluar efectividad relativa

1.2.1.- DESARROLLO EMBRIONARIO DE LA CAVIDAD ORAL

La cabeza del embrión humano de 4 semanas de edad es, en esencia, sólo un cerebro cubierto por una lamina delgada de ectodermo y mesodermo. El **estomodeo**, una *depresión* pequeña, señala donde se ubicara la boca. Los ojos ya empiezan a formarse mediante un engrosamiento del ectodermo superficial (el cristalino futuro), que toca una invaginación del cerebro (la retina futura) , los ojos todavía se ubican a los lados de la cabeza. A medida que el cerebro sigue creciendo y se expande, los ojos se acercan entre sí en dirección de la línea media de lo que será la cara. (6)

Conforme toda la cabeza se expande, la membrana que cubre el estomodeo exhibe un ritmo distinto. La lámina delgada pronto se perfora y la **faringe** se abre hacia el exterior. La faringe es el segmento más anterior del intestino embrionario revestido por endodermo. Los **arcos faríngeos** (también llamados viscerales, braquiales). Entre ellos se localizan las **hendiduras faríngeas** por fuera y las **bolsas faríngeas** por dentro. Donde cada hendidura se une con su bolsa, hay contacto entre el ectodermo y endodermo, reforzado por mesodermo. Recuérdese. cada arco posee un nervio craneal específico; por tanto, cada nervio inerva a las estructuras derivadas de este arco en particular.(6)

El **primer arco faríngeo** da origen a los tejidos que finalmente se convierten en la mandíbula y sus músculos; en consecuencia, se denomina **arco mandibular** (cartilago de Meckel). A partir de él se desarrolla un brote que se convierte en la “protuberancia maxilar”; se trata del anclaje(o sea, primordio) para una parte del arco superior. El nervio craneal específico del primer arco es el mandibular (V), por tanto, inerva a los **músculos de la masticación**. El cartilago del primer arco (**cartilago de Meckel**) sirve como primordio para el martillo y yunque auditivos

A las 6 semanas, por debajo de la frente se localizan unas **protuberancias nasales** en forma de U, los primordios nasales. En ambos lados, las protuberancias maxilares se juntan con las extremidades **médiales** de las protuberancias nasales y este conjunto compone el arco superior cerrado.

El **segundo arco faríngeo** se llama, de manera apropiada, **arco hioideo**. Constituye el modelo cartilaginoso (**de Reichert**) a partir del cual se produce parte del aparato hioideo el estribo auditivo El mesénquima (**Braquiomérico**) de este arco da origen al músculo estilohioideo y forma todos los diferentes **músculos de la expresión facial**. Estos músculos en desarrollo, de aspecto lámina, se extienden hacia arriba y sobre la cara como una funda superficial Son músculos “cutáneos” ubicados en la porción profunda de la piel de la cara El nervio **facial (VII)** es el par craneal específico para el segundo arco faríngeo (6)

Los **arcos faríngeos tercero, cuarto y sexto** producen el resto del aparato hioideo, el cartilago y músculos de la laringe Los nervios para estos arcos son el **glossofaríngeo** (tercer arco) y el **neumogástrico** (arcos cuarto y sexto) También el **timo** y las **glándulas paratiroides** se desarrollan a partir del tejido de los arcos tercero y cuarto

El cuerpo principal de la **lengua** se desarrolla a partir de los primeros **arcos derechos e izquierdos (mandibulares)** donde se unen el piso faríngeo mediante una conexión de las protuberancias linguales apareadas. La cubierta mucosa posee inervación sensorial, del quinto nervio craneal con una rama que se le une a partir del nervio del segundo arco contiguo La raíz lingual se desarrolla de los arcos tercero y cuarto, en consecuencia, la inervación sensorial proviene de los nervios glossofaríngeo y neumogástrico.

El primordio de la glándula tiroides constituye un divertículo profundo del epitelio endodérmico de revestimiento hacia el piso faríngeo exactamente entre los arcos primero y segundo Más tarde se reubica hacia el cuello junto con las paratiroides

Cada **protuberancia nasal** esta formada por un extremo lateral y otro medial Las **extremidades mediales** en expansión se unen en la línea media, para formar la parte media de la nariz, el filtro labial, la parte incisiva del maxilar (premaxila), así como el paladar primario pequeño. Las **extremidades laterales** de cada protuberancia nasal forman las alas de la nariz Entre la protuberancia maxilar y el extremo lateral de la protuberancia nasal se encuentra el **surco nasolagrimal**, que se cierra para formar el conducto lagrimal. Los

tejidos superficiales en las zonas laterales del proceso maxilar se conectan con el proceso mandibular para formar el carrillo, a lo largo de las líneas de fusión se encuentran los **gránulos de Fordyce**, que son restos de glándulas sebáceas cutáneas, en la mucosa vestibular del adulto.

Los procesos palatinos están acoplados en cada lado del arco superior, la unión de los procesos derecho e izquierdo constituyen el paladar secundario, en donde pronto aparece tejido óseo. (6)

1.2.2.- EMBRIOLOGÍA DE LA MANDÍBULA

El hueso mandibular se forma de manera intramembranosa alrededor del cartilago de Meckel, el cóndilo cartilaginoso se desarrolla a partir de un cartilago secundario

En dicho cartilago aparecen entre los 30 y 40 días de la vida fetal seis centros de osificación, a saber: 1) el centro inferior, el borde mandibular, 2) el centro incisivo a los lados de la línea media; 3) el centro suplementario del agujero mentoniano, 4) el centro condíleo para el cóndilo; 5) el centro coronoideo, para la apófisis coronoides, 6) el centro de la espina de Spix. (13)

El punto de osificación principal o inferior aparece entorno al día 40 de vida fetal, asentándose sobre la parte media del mesenquima, que queda por fuera del cartilago de Meckel formando una lámina mandibular externa a expensas de la cual se forma la rama horizontal y ascendente de la mandíbula. La lámina mandibular externa se enrolla por debajo del paquete vásculo-nervioso formando la porción basal del hueso, a partir de la cual se desarrollará de abajo arriba, por dentro del citado eje vásculo-nervioso, la lámina mandibular interna, o lámina de Spix, la cual dará lugar a la cortical interna de la rama horizontal y de la ascendente hasta la espina de Spix. Entre la lámina mandibular interna y la externa se forma un canal por donde circulan los vasos y los nervios, y en posición craneal con respecto a éste se disponen las yemas dentarias.

Al finalizar el segundo mes de vida fetal la mandíbula forma un surco que se abre hacia la superficie de la cavidad bucal, en este surco están los gérmenes dentarios, que incluyen también vasos y nervios alveolares. Paulatinamente se desarrollan tabiques óseos entre los gérmenes dentarios, y el canal mandibular primitivo, se separa de las criptas dentarias por medio de una placa horizontal de hueso (apófisis alveolar) parte de la mandíbula que forma y sostiene los dientes. Hay dos apófisis alveolar, la primera está formada por una lamina delgada que rodea la raíz del diente y proporciona fijación a las fibras principales del ligamento periodontal. La segunda parte rodea el hueso alveolar, proporciona apoyo al alvéolo y se denomina hueso alveolar de soporte, y esta constituido por dos partes que son hueso esponjoso y compacto (10.13)

Al crecer, las protuberancias mandibulares derecha e izquierda se unen en la línea media para formar la mandíbula y el labio inferior.

La mandíbula, no obstante, consta de otro material constituido por medio de osificación endocondral, la cual ocurre en cuatro puntos. en la zona del agujero mentoniano, el punto mentoniano, en forma de una lámina semejante a una semiluna cóncava hacia atrás, en la región sinfisaria, el punto incisivo, en la apofisis coronoides, o el punto coronoideo, y al cuarto mes, en el punto condileo, avanzando en el espesor de la rama ascendente y contribuyendo a su osificación (9)

1.2.3.- DIFERENCIACIÓN Y CONSTITUCION ÓSEA DEL HUESO DE LA MANDÍBULA

Constitución ósea Constituido por una matriz ósea intercelular o sustancia fundamental, la cual contiene dos compuestos importantes orgánico 23%(colágeno 87%, mucopolisacáridos, glucoproteínas, Otros), inorgánico 77% (Calcio "cristales de hidroxiapatita", carbonato de calcio, fluoruro de calcio, fluoruro de magnesio, fosfato de calcio, otras)

Diferenciación: La vía de diferenciación de las células osteógenas depende de influencias del medio ambiente. Cuando las células osteógenas se diferencian en presencia de capilares lo hacen hacia *osteoblastos*. Si proliferan y se diferencian en medio ambiente avascular donde el contenido de oxígeno sería bajo, se diferencian hacia *condroblastos* y forman cartílago.

Los *osteoblastos*: Son células que se encargan de depositar la matriz ósea orgánica, la cual posteriormente se calcifica por el depósito o precipitación de sales. Estas células son grandes, redondas, nucleadas y con gran cantidad de Reticulo Endoplásmico Rugoso el cual nos indica que la célula está trabajando en la elaboración de gran cantidad de *colágeno*, la cual los osteoblastos depositan a su alrededor en forma de matriz intercelular.

Una vez que el osteoblasto se rodea de matriz intercelular queda incluido dentro de la misma y se denomina *osteocito*. Esta célula permanece separada de la matriz o sustancia fundamental calcificada por espacio o *laguna perivascular*, esta laguna presenta actividad enzimática que contribuye con la absorción o formación ósea. A su vez a partir de esta laguna, se observan pequeños canaliculos o proyecciones que conectan una célula osteocítica con las demás células óseas, de modo que en el interior del hueso todos los osteocitos están comunicados unos con otros a través de este sistema de canaliculos y es a través de los mismos que la célula recibe su oxigenación y nutrición desde el exterior del hueso y desde los conductos de Havers y Volkman.

Los *osteoclastos*: Son células encargadas de la absorción ósea, es grande con su citoplasma espumoso que contienen gran cantidad de lisosomas que en su interior presentan enzimas hidrolíticas importantes, también presenta un borde fruncido que parece participar durante la absorción ósea. Estas células se han observado al microscopio en laguna de Howship las cuales se cree que estos han abierto en el hueso.

La nutrición mayor del hueso es llevada a cabo a través de los conductos de Havers o conductos Verticales los cuales se forman alrededor de los vasos sanguíneos debido al depósito continuo de hueso alrededor de los mismos. Estos conductos de Havers son

comunicados al exterior del hueso por medio de los conductos de Volkman, los cuales atraviesan el hueso en sentido horizontal. (44)

1.2.4.- OSIFICACIÓN DE LA MANDÍBULA

Debido a la naturaleza peculiar de su matriz intercelular, el cartilago es un tejido rigido y firme, pero no duro. El cartilago crece por aposición como consecuencia de la actividad de su membrana condrógena, y también lo hace intersticialmente, mediante divisiones celulares de los condrocitos e incorporaciones a su matriz intercelular. Ya que también puede presentarse sin pericondrio, es adecuado para superficies articulares (donde hay compresión directa), el cartilago crece ya que su matriz no se encuentra calcificada, es un tejido que tolera la presión

El hueso se adapta a las tensiones, debe presentar una membrana vascular osteógena de recubrimiento u otro tejido blando (periostio, suturas y periodonto) y sólo puede crecer por aposición, no crece en zonas de presión elevada porque su crecimiento depende de una membrana vascular sensible, necesita de esta membrana a fin de mantener a su sistema vascular interno que, a su vez, es fundamental, ya que la matriz está calcificada y no permite la difusión de oxígeno, nutrientes y desechos metabólicos hacia y desde las células. Además, el hueso no crece de manera intersticial, a causa de su matriz calcificada. Toda membrana, sufre cambios fibrosos extensos a fin de conservar contacto permanente con el hueso mediante, fibras de colágena continuas, desde la membrana hacia la matriz ósea. El mecanismo abarca uniones completas entre fibras periósticas de colágena quedan rodeadas por los depósitos de hueso nuevo, se incorporan como fibras óseas (6)

En todas las áreas de crecimiento esquelético, el hueso crece de modo **intramembranoso** en regiones de tensión, y **endocondral** en sitios de presión, los cartilagos de crecimiento intervienen al final del proceso de osificación. Como la expansión del cartilago intersticial produce crecimiento adaptado a la presión en un lado de la placa cartilaginosa, en el otro se elimina una cantidad igual de cartilago y se sustituye por tejido óseo. Esto permite que el

hueso se alargue hacia los contactos articulares que soportan el peso y la fuerza. El resto del hueso, incluyendo todas sus láminas corticales, crece por osificación membranosa en combinación con el periostio y el endostio. (6)

1.3.1.- ANATOMÍA DE LA MANDÍBULA

La mandíbula se divide en un cuerpo y dos ramas.

CUERPO: Tiene forma de herradura, cuya concavidad se halla vuelta hacia atrás. Se distinguen en él dos caras y dos bordes.

Cara anterior. Lleva en la línea media una cresta vertical, resultado de la soldadura de las dos mitades del hueso, y conocida con el nombre de **sínfisis mentoniana**. Su parte inferior, más saliente, se denomina **eminencia mentoniana**. Hacia fuera y atrás de la cresta se encuentra un orificio, **agujero mentoniano**, por donde sale el nervio y los vasos mentonianos. Más atrás aún, se observa una línea saliente, dirigida hacia abajo y hacia adelante, que partiendo del borde anterior de la rama vertical, va a terminar en el borde inferior del hueso; se llama **línea oblicua externa** del maxilar y sobre ella se insertan los siguientes músculos: el triangular de los labios, el cutáneo del cuello y el cuadrangular de la barba.

Cara posterior. Presenta, cerca de la línea media, cuatro tubérculos llamados **apófisis geni**, de los cuales los dos superiores sirven de inserción a los músculos geniogloso, mientras sobre los dos inferiores se insertan los genihiodeos. Partiendo del borde anterior de la rama vertical, se encuentra una línea saliente, **línea oblicua interna o milohioidea**, que se dirige hacia abajo y hacia adelante, terminando en el borde inferior de esta cara, sirve de inserción al músculo milohioideo. Inmediatamente por fuera de la apófisis geni y por encima de la línea oblicua, se observa una fosa o **foseta sublingual**, que aloja la glándula del mismo nombre. Más afuera aún, por debajo de dicha línea y en la proximidad del borde inferior, hay otra foseta más grande, llamada **foseta submaxilar**, que sirve de alojamiento a la glándula submaxilar.

Bordes. El borde inferior es romo y redondeado. Lleva dos depresiones o fosetas digástricas, situadas una a cada lado de la línea media, en ellas se inserta el músculo digástrico. El borde superior o borde alveolar, presenta una serie de cavidades o alvéolos dentarios. Mientras los anteriores son simples, los posteriores están compuestos de varias cavidades, todos ellos se hallan separados entre sí por puentes óseos o apófisis interdientarias, donde se insertan los ligamentos coronarios de los dientes.

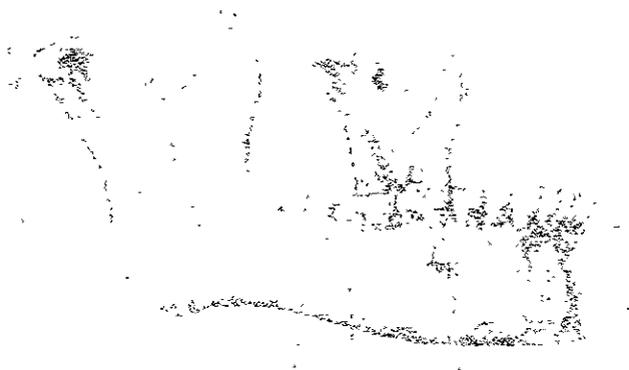


FIGURA No.1 Visión lateral y superior de la mandíbula.

- | | |
|---------------------------|--|
| 1 - SINFISIS | 6 - ÁNGULO MANDIBULAR |
| 2 - CUERPO | 7 - RAMA MANDIBULAR |
| 3 - FORAMEN MENTONIANO | 8 - PROCESO CONDILAR CON LA CABEZA Y 8 , EL CUELLO |
| 4 - LÍNEA OBLICUA EXTERNA | 9 - ESCOTADURA SIGMOIDEA |
| 5 -BORDE INFERIOR | 10 - APÓFISIS CORONOIDES |
| 11 -BORDE ALVEOLAR | |

RAMAS: En número de dos, derecha e izquierda, son aplanadas transversalmente y de forma cuadrangular, el plano definido por cada una de ellas es vertical y su eje mayor está dirigido oblicuamente hacia arriba y hacia atrás. Tienen, por consiguiente, dos caras y cuatro bordes.

Cara externa. Su parte inferior es más rugosa que la superior, ya que sobre aquélla se inserta el músculo masetero.

Cara interna. En la parte media de esta cara, hacia la mitad de la línea diagonal que va del cóndilo hasta el comienzo del borde alveolar, se encuentra un agujero amplio, denominado **agujero dentario inferior**; por él se introducen el nervio y los vasos dentarios inferiores.

Una saliente triangular o **espina de Spix**, sobre el cual se inserta el ligamento esfenomaxilar, forma el borde anterior de aquel orificio. Tanto este borde como el posterior se continúan hacia abajo y adelante, hasta el cuerpo, formando el **canal milohioideo**, donde se aloja el nervio y los vasos milohioideos. En la parte inferior y posterior de la cara interna, una serie de rugosidades bien marcadas sirven de inserción al músculo pterigoideo medio.

Borde anterior. Está dirigido oblicuamente hacia abajo y adelante. Se halla excavado en forma de canal, cuyos bordes divergentes se separan al nivel del borde alveolar, continuándose sobre las caras interna y externa con las líneas oblicuas correspondientes. Entre este borde, la cresta temporal, su bifurcación externa, o cresta del buccinador y el último molar mandibular se forma el trigonoretromolar, en el que se inserta el fascículo esfenoidal de Theile-Sebileau del músculo temporal. Medial con relación al trigono retromandibular se aprecia la bifurcación de la cresta temporal que da lugar a dos crestas, una **externa, o cresta buccinatriz de Henle**, donde se inserta el músculo buccinador, y otra **interna, o cresta pterigoidea**, en la que se inserta la aponeurosis interpterigoidea. Entre las dos crestas se sitúa lo que Paturet denomina **fosa supraretromandibular**.

Borde posterior. Es liso y obtuso, recibe también el nombre de **borde parotídeo**, por sus relaciones con la glándula parótida

Borde superior. Posee una amplia escotadura, denominada escotadura sigmoidea, *situada* entre dos gruesos salientes la apófisis coronoides por delante y el cóndilo de la mandíbula por detrás.

La escotadura sigmoidea está vuelta hacia arriba y comunica la región masetérica con la fosa cigomática, dejando paso a los nervios y vasos masetéricos

La **apófisis coronoides** es de forma triangular, con vértice superior, sobre el cual viene a insertarse el músculo temporal. Cara externa es lisa y sirve de inserción al fascículo aberrante del músculo masetero. Cara interna está dividida en dos partes desiguales, una anterior y otra posterior, mayor, por una cresta, la cresta temporal, que parte del vértice de la apófisis coronoides y se continúa por abajo de la cresta alveolar interna. El borde anterior es convexo y se continúa con el borde anterior de la rama ascendente de la mandíbula, mientras que el borde posterior cóncavo limita por delante la escotadura sigmoidea. La apófisis coronoides establece relaciones estrechas con el contorno del agujero cigomático, por el que se desliza en los movimientos mandibulares. Esta relación tiene importancia puesto que la hipertrofia de la apófisis (enfermedad de Jacob) perturba la dinámica mandibular, ya que puede llegar a tocar la cara temporal del hueso malar.

El **cóndilo** puede ser comparado, por su forma, a un elipsoide que sobre sale la cara interna de la rama ascendente, está aplanado en sentido antero-posterior y en él se distinguen una veriente anterior convexa y otra posterior casi plana separadas por la cresta condílea. Por fuera termina en una pequeña saliente, el tubérculo condíleo externo, donde se insertan el menisco y el ligamento lateral externo de la articulación. El extremo interno del cóndilo se pronuncia formando el tubérculo condíleo interno, con la misma función que el externo, y tiene una depresión, inmediatamente por debajo y por delante, donde se inserta el músculo pterigoideo lateral.

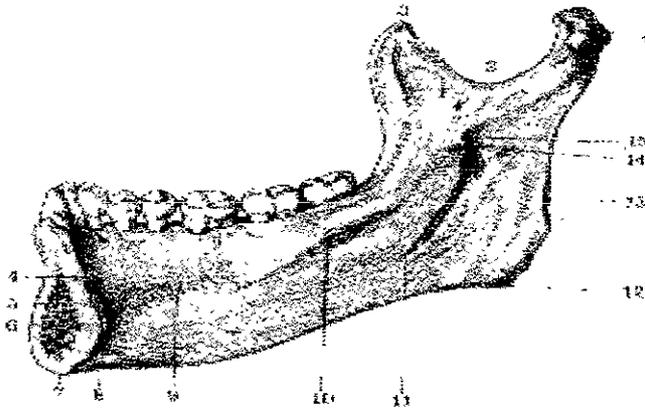


FIGURA No.2 Cara posterior de la mandíbula.

- | | |
|---|---|
| 1.- CABEZA CONDILAR. | 9 - FOSA SUBMAXILAR. |
| 2.- ESCOTADURA SIGMOIDEA. | 10.- LÍNEA OBLICUA INTERNA (MILOHIOIDEA). |
| 3.- PROCESO CORONOIDEO. | 11. SURCO MILOHIOIDEO. |
| 4.- FOSA SUBLINGUAL. | 12.- ÁNGULO MANDIBULAR |
| 5 Y 6.- APÓFISIS GENI SUPERIOR E INFERIOR | 13.- BORDEPOSTERIOR DE LA RAMA. |
| 7.- SINFISIS MENTONIANA | 14.- ESPINA DE SPIX. |
| 8 - FOSA DIGÁSTRICA. | 15.- CONDUCTO DENTARIO. |

Borde inferior. Se continúa insensiblemente con el borde inferior del cuerpo. Por atrás, al unirse con el borde posterior, forma el **ángulo de la mandíbula**, o gonión. El ángulo mandibular queda comprendido entre la tangente a la cara distal del último molar y la continuación del plano oclusal de este diente hacia atrás. Cara externa contiene una serie de crestas oblicuas hacia abajo y hacia atrás donde se inserta el músculo masetero. Cara interna: al igual que la cara externa, se divisan una serie de irregularidades para la inserción del músculo pterigoideo medial

Estructura.- Está formado por tejido esponjoso, recubierto por una gruesa capa de tejido compacto. Este tejido, sin embargo, se adelgaza considerablemente al nivel del cóndilo. Se halla recorrido interiormente el maxilar por el conducto dentario inferior, el cual comienza

con el orificio situado detrás de la espina de Spix y se dirige hacia abajo y adelante, a lo largo de las raíces dentarias, llegando hasta el nivel del segundo premolar. Aquí se divide en un conducto externo, que va a terminar al agujero mentoniano, y otro interno, que se prolonga hasta el incisivo medio (9,13)

1.3.2.- MÚSCULOS DE LA MASTICACIÓN

Los músculos de la masticación son en número de 4 e intervienen en la dinámica de la mandíbula. Son de gran importancia ya que intervienen en el desplazamiento de los fragmentos fracturados esto debido a las fuerzas de tracción de los músculos y ligamentos que se insertan en la mandíbula. Son los siguientes: el temporal, el masetero, el pterigoideo medio y el pterigoideo lateral

1.3.2.1.- MÚSCULO TEMPORAL

Ocupa la fosa temporal y se extiende en forma de abanico, cuyo vértice se dirige hacia la apófisis coronoides de la mandíbula. El temporal se fija por arriba en la línea curva temporal inferior, en la fosa temporal, en la cara profunda de la aponeurosis temporal y, mediante un haz accesorio, en la cara interna del arco cigomático. Desde estos lugares, sus fibras convergen sobre una lámina fibrosa, la cual se va estrechando poco a poco hacia abajo y termina por constituir un fuerte tendón que acaba en el vértice, bordes y cara interna de la apófisis coronoides. Las fibras más anteriores, donde terminan las fibras musculares que se originan en el tubérculo esfenoideal (fascículo de Theile-Sebileau), se insertan en la cresta temporal de la rama ascendente y el trígono mandibular (13)

Vascularización e inervación.- Son tres los pedículos vásculo-nerviosos del músculo temporal 1) arteria y nervio temporales profundos anteriores, arteria y nervio temporales profundos medios, y 3) arteria y nervio temporales profundos posteriores

Acción: El fascículo anterior y medio, compuestos por fibras verticales, realizan elevación de la mandíbula. El fascículo posterior cuyas fibras son oblicuas hacia abajo y hacia adelante forman parte de la lazada muscular retrusiva. (9,13)

1.3.2.2.- MÚSCULO MASETERO

Es un musculo muy poderoso, en el se pueden diferenciar tres fascículos.

- Fascículo profundo de Winslw. Se origina en la cara interna del arco cigomático y la aponeurosis del temporal, y se inserta en la cara externa de la apófisis coronoides.

- Fascículo superficial. Cubre al anterior y se dispone verticalmente; se origina en los dos tercios anteriores del borde inferior del arco cigomático y se inserta en una área de la cara externa del ángulo de la mandibula.

- Fascículo oblicuo. Se origina en el borde inferior del hueso malar y el arco cigomático; y se inserta en el borde inferior y posterior del ángulo mandibular.

Vascularización e inervación: Su vascularización es dada por la arteria maseterina y temporal superficiales, rama terminal de la carótida externa. Inervado por el nervio, temporo-maseterino, rama del nervio mandibular. (16)

Acción: Su acción es de elevar la mandibula, la porción superficial proyecta la mandíbula hacia adelante (*anteroproyección*)

1.3.2.3.- MÚSCULO PTERIGOIDEO MEDIO

Se extiende entre la fosa pterigoidea y el ángulo mandibular.

Se inserta en el area de la fosa pterigoidea, y en la cara externa del ala externa de la apófisis pterigoides. Sus fibras se dirigen oblicuas concluyen en la cara interna de la rama ascendente de la mandibula.

Vascularización e inervación: Es vascularizado por las arterias alveolares y bucal de la maxilar interna y arteria facial. Su inervación es dada por el nervio pterigoideo interno rama del mandibular del trigémino. (14)

Acción: Su acción es elevar la mandíbula, pero debido a su posición, también proporciona a la mandíbula pequeños movimientos laterales. (16)

1.3.2.4.- MÚSCULO PTERIGOIDEO LATERAL

Se extiende a la apófisis pterigoides al cuello del cóndilo de la mandíbula.

La porción pterigoidea se origina en la cara externa del ala externa de la apófisis pterigoides y algunas fibras en la tuberosidad del maxilar. Ambas porciones se dirigen hacia el cuello del cóndilo de la mandíbula donde se insertan en un tendón único que manda una expansión al borde anterior del menisco de la ATM (freno meniscal anterior).

Vascularización e inervación. Esta vascularizado por la arteria pterigoidea, rama de la maxilar interna. Su inervación es por el nervio temporo-bucal, rama del mandibular.

Acción: La contracción simultánea de ambos pterigoideos laterales produce movimientos de proyección hacia adelante de la mandíbula. Si se contraen aisladamente, la mandíbula ejecuta movimiento laterales hacia uno y otro lado. Cuando estos movimientos son alternativos y rápidos, se llaman de *diducción*, y son principalmente en la masticación (16)

1.3.3.- MÚSCULOS SUPRAHIOIDEOS

Reciben este nombre por hallarse situados por encima del hueso hioides. Los músculos suprahioideos tienden a ejercer una fuerza considerable en los desplazamientos de los fragmentos mandibulares y debe prestársele mucha atención en la totalidad de las maniobras terapéuticas de la fractura.

1.3.3.1.- MÚSCULO DIGÁSTRICO

Como su nombre lo indica, es un músculo compuesto por dos vientres musculares y un tendón intermedio. Se extiende del temporal a la mandíbula. El vientre posterior se inserta en la ranura digástrica de la apófisis mastoidea del temporal, directamente o bien por medio de laminas tendinosas, ahí sus fibras se dirigen hacia abajo y adelante para terminar en el

tendón intermedio, el cual sigue al principio la misma dirección del vientre posterior, atraviesa el tendón del estilohioideo sobre el cuerpo del hueso hioides, y cambia entonces de dirección. Esta se vuelve hacia arriba, adelante y adentro, al mismo tiempo que el tendón termina y se inicia el vientre anterior que va a insertarse finalmente en la fosa digástrica de la mandíbula. (16)

Vascularización e inervación: Su vascularización es dada por la arteria submentoniana del facial en el vientre anterior y el vientre posterior por la arteria occipital y auricular posterior de la carótida externa. Su vientre anterior esta inervado por el nervio mandibular del trigémino y el vientre posterior por el nervio facial. (10)

Acción: La contracción del vientre anterior hace descender a la mandíbula cuando permanece fijo el hueso hioides; por el contrario eleva el hueso hioides cuando la mandíbula permanece fija. Cuando se contrae el vientre posterior, se eleva el hueso hioides si permanece fija la cabeza, por el contrario, se inclina la cabeza, si el hioides permanece fijo. (13,14)

1.3.3.2.- MÚSCULO MILOHIOIDEO

Es un músculo plano que separa el piso de la cavidad oral del cuello se inicia en la línea milohioidea situada en el espacio dorsal del cuerpo de la mandíbula y su parte media se fija al ráfe milohioideo que se forma al unirse los músculos de ambos lados. Los fascículos posteriores se fijan a la cara anterior del cuerpo del hueso hioides. Forma una especie de diafragma entre el piso oral y el cuello. Se relaciona por arriba con los músculos genihioides, hiogloso, nervio lingual de la rama mandibular y con el nervio hipogloso. Por abajo se relaciona con la glándula submandibular y su conducto y el músculo digástrico. (10)

Inervación y vascularización: Su vascularización esta dada por las arterias sublinguales rama de la arteria lingual y submentoniana rama de la facial. Esta inervado por el nervio milohioideo del mandibular rama del trigémino

Acción: Su acción es elevar el hueso hioides y eleva también la lengua, interviniendo en los movimientos de deglución. (16)

1.3.3.3.- MÚSCULO GENIOHIOIDEO

Es un músculo corto que se localiza arriba del milohioideo. Superiormente, se inserta este músculo en la apófisis geni inferior de la mandíbula; sigue luego una dirección oblicua hacia abajo y atrás para insertarse en la cara anterior del cuerpo del hueso hioides.

Inervación y vascularización: Esta vascularizado por la arteria sublingual rama de la lingual y submentoniana de la facial. Recibe su inervación del nervio hipogloso.

Acción: Su acción es tirar del hueso hioides hacia adelante y arriba y si el punto está en el hueso hioides desciende la mandíbula. (16,14)

1.3.3.4.- MÚSCULO ESTILOHIOIDEO

Esta situado en casi toda la extensión por dentro y por delante del vientre posterior del digástrico. Se extiende de la apófisis estiloides al hueso hioides. Por arriba se inserta en la porción externa de la base de la apófisis estiloides; desde aquí se dirige hacia abajo y adelante y termina por fijarse en la cara anterior del hioides. La inserción hioidea se realiza mediante un tendón que hacia su parte media se halla dividido en dos, para dejar pasar el tendón intermedio del digástrico; por debajo de éste las dos porciones se juntan y forman de nuevo un solo tendón.

Inervación y vascularización. Esta vascularizado por las arterias occipital, facial. Recibe un ramo nervioso procedente del facial.

Acción: Su acción es elevar el hueso hioides hacia arriba y atrás (10,13)

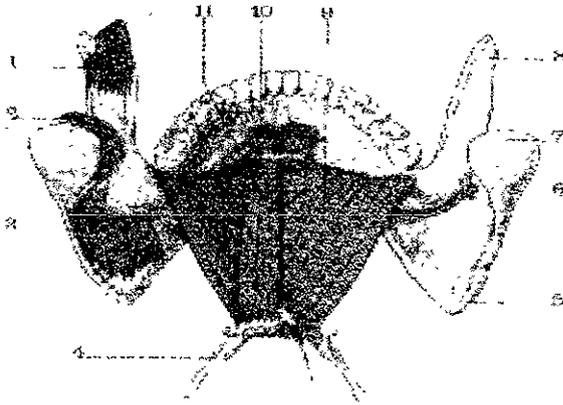


FIGURA No.3 Músculos suprahioides.

- | | |
|--|--------------------------|
| 1.-M. TEMPORAL. | 7.- CÓNDILO MANDIBULAR. |
| 2.- M. PTERIGOIDEO LATERAL. | 8 - APOFISIS CORONOIDES. |
| 3.- M. PTERIGOIDEO MEDIAL. | 9.- M. MILOHIOIDEO. |
| 4.- H. HIOIDES. | 10 - M. GENIOGLOSO. |
| 5.- ÁNGULO MANDIBULAR. | 11.- M. GENIOHIOIDEO. |
| 6.- ARTERIA Y NERVIOS DENTARIO INFERIOR. | |

1.3.4.- MÚSCULOS DE LA LENGUA

1.3.4.1.- MÚSCULOS INTRÍNSECOS.

Los músculos intrínsecos de la lengua se disponen en varios planos. Generalmente se clasifican como longitudinales superior e inferior, transverso y vertical.

1.- **Músculo longitudinal Superior** (*Lingual Superior*). Es un músculo impar y medio que se dirige de los cuernos menores del hueso hioides y de la epiglotis hacia el dorso y el ápice de la lengua.

2.- **Músculo Longitudinal Inferior** (*Lingual inferior*). Es un músculo par que se fija en los cuernos menores del hioides y transcurre por la cara inferior de la lengua llegando al ápice.

Está cubierto por la mucosa que cubre la cara inferior. Su función consiste en abatir la lengua y dirigir el ápice hacia abajo y atrás.

3.- **Músculo Transverso de la Lengua.** Es un músculo par. Se inserta en las caras laterales del septo lingual y llega a la cara profunda de la túnica mucosa de los bordes linguales, durante su contracción forma un canal de concavidad superior en el dorso de la lengua.

4.- **Músculo Vertical de la Lengua.** Es un músculo par, esta constituido por fibras que se colocan en los bordes linguales y que van de la mucosa del dorso a la mucosa de la cara inferior.

Acciones: Los músculos intrínsecos modifican la forma de la lengua y tienen gran importancia para el habla, así como para los movimientos de masticación y deglución. Los músculos longitudinales traccionan el vértice de la lengua hacia atrás, hacia la base, y debido a que el volumen de la lengua no cambia, esto hace que se ensanche y aumente en sus dimensiones verticales. Los músculos transversales adelgazan la lengua de lado a lado y por lo tanto la alargan y la hacen más gruesa verticalmente. El músculo vertical aplana, alarga y ensancha la lengua.

La contracción de los músculos longitudinales superiores lleva la punta y los lados de la lengua hacia arriba, haciendo que el dorso se vuelva cóncavo. La contracción de los músculos longitudinales inferiores lleva la punta de la lengua hacia abajo y hace que el dorso sea convexo. (13,14,16)

1.3.4.2.- MÚSCULOS EXTRÍNSECOS

Los músculos extrínsecos de la lengua son: el geniogloso, hipogloso, estilogloso y el palatogloso.

1.- **Músculo Geniogloso.** Es un músculo par en forma de abanico colocado verticalmente y en contacto hacia adentro con el lado opuesto. Constituye la masa de la parte posterior de la lengua. Se origina de la apófisis geni superior por atrás de la sínfisis mentoniana, y se inserta en la cara inferior de la lengua y en la cara anterior del cuerpo del hueso hioides

Acción: Esta relacionado con el movimiento del cuerpo de la lengua, más que con la alteración de su forma. Las fibras anteriores del músculo retraen la punta de la lengua; las posteriores la protuyen, cuando se contrae todo el músculo, se deprime la parte central de la lengua. Si las fibras posteriores del geniogloso de un lado actúan solas, la punta de la lengua es protusionada y llevada al lado opuesto. Por su inserción en la mandíbula evita que la lengua se caiga hacia atrás, dificultando así por obstrucción las vías respiratorias.

2.- Músculo Hiogloso. Es un músculo par de forma cuadrilátera aplanado cubierto en gran parte por el milohioideo. Se origina en el asta mayor y el cuerpo del hueso hioides y se dirige hacia arriba y adelante para insertarse en el borde lateral y cara inferior de la lengua.

Acción: Tira hacia abajo de la zona lateral de la lengua, produciendo así retracción. Al actuar con el geniogloso realiza una depresión de la lengua y al hacerlo con el transverso produce un arqueamiento transversal de la lengua.

3.- Músculo Estilogloso. Es un músculo par y se origina de la cara anterior de la apófisis estiloides y el ligamento estilomandibular, y se inserta en el borde lateral y la cara inferior de la lengua

Acción: Retrae y eleva la lengua, actuando con el músculo intrínseco vertical y con el geniogloso levantan los bordes laterales de la lengua, dejando al mismo tiempo la zona central deprimida, produciendo así una concavidad transversal. Este es un movimiento importante para beber.

4.- Músculo palatogloso. Contribuye con sus fibras a formar la masa de la lengua. Se origina en la aponeurosis palatina del paladar blando, y se inserta en la cara lateral de la lengua.

Acción: Eleva la porción posterior de la lengua.

1.3.4.3.- INERVACIÓN Y VASCULARIZACIÓN DE LOS MÚSCULOS DE LA LENGUA

Todos los músculos de la lengua están inervados por el nervio hipogloso. Los dos tercios anteriores de la lengua están inervados por, el nervio lingual (rama del nervio mandibular), y la cuerda del tímpano (rama del nervio facial). El tercio posterior de la lengua y las papilas circunvaladas están inervadas por la rama lingual del nervio glossofaríngeo. Una pequeña rama lingual (rama del nervio facial) y la rama interna del vago. Los nervios craneales relacionados con el gusto son el VII, IX y el X.

La principal arteria de la lengua es la lingual (rama de la carótida externa) y arteria profunda de la lengua. Ramas linguales dorsales en la base de la lengua, distribuyen sangre a la porción basal de la lengua. La *arteria lingual profunda*, situada en el cuerpo de la lengua. (13,14,16)

1.3.5.- LIGAMENTOS

1.3.5.1.- LIGAMENTO TEMPOROMANDIBULAR

Se localiza en la cápsula temporomandibular. Este ligamento refuerza la porción lateral de la cápsula. La base del ligamento triangular se inserta en la apófisis cigomática del hueso temporal y en el tubérculo articular; el vértice se fija en la cara lateral del cuello de la mandíbula.

1.3.5.2.- LIGAMENTO ESTILOMANDIBULAR

Es una banda gruesa de fascia cervical profunda, se dirige desde el proceso estiloides del hueso temporal hasta el ángulo de la mandíbula y separa las glándulas salivales parótida y submandibular.

1.3.5.3.- LIGAMENTO ESFENOMANDIBULAR

Es una banda membranosa larga situada medial a la articulación. Este ligamento discurre desde la espina del hueso esfenoides hasta la llingua, en la cara medial de la mandíbula.

(16,14)

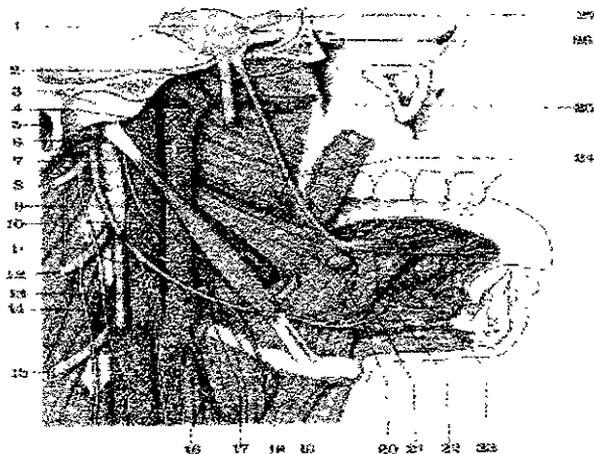


FIGURA No. 5 Inervación de la lengua.

- | | |
|----------------------------|---|
| 1.-GANGLIO TRIGEMINO. | 13 - N. VAGO. |
| 2.- N.DENTARIO INFERIOR. | 14.- RAMA DESC DEL PLEXO CERVICAL |
| 3 - CAVIDAD GLENOIDEA. | 16.- A. TIROIDEA SUPERIOR. |
| 4.- A. CAROTIDA EXTERNA. | 17 Y 18.- A. LINGUAL Y FACIAL. |
| 5.- CONDUCTO AUDITIVO | 19.-N. DEL TIROHIOIDEO. |
| 6.-VENA YUGULAR INTERNA | 20.- GANGLIO SUBMANDIBULAR |
| 7.- GANGLIO IN DEL VAGO. | 21.-ANASTOMOSIS N HIPOGLOSO Y N. LINGUAL. |
| 8,12 Y 15 - N. CERVICALES. | 22 - TERMINACIÓN DEL N. HIPOGLOSO |
| 9.- N. HIPOGLOSO MAYOR. | 23 - TERMINACIONES DEL N.LINGUAL. |
| 10.- N. GLOsofarINGEO | 24 - N. LINGUAL. |
| 11.- A. CAROTIDA INTERNA | 25.- A. MAXILAR INTERNA. |

1.3.6.- NEUROLOGÍA

1.3.6.1.- NERVIO TRIGEMINO

El nervio trigémino es un nervio mixto integrado por una porción motora de menor tamaño, y una porción sensitiva de mayor tamaño. Esta última posee un ganglio grande en forma de media luna, *ganglio semilunar* o *ganglio de Gasser*, que ocupa la impresión trigémina (fosa del ganglio de Gasser) en el piso de la fosa cerebral media. Del ganglio de Gasser se desprenden las tres grandes ramas de este nervio: 1) el nervio oftálmico, 2) el nervio maxilar superior y, 3) el nervio mandibular.

1.3.6.2.- NERVIO MANDIBULAR

El nervio mandibular es un nervio mixto con predominancia sensitiva. En su nacimiento del extremo externo del ganglio semilunare, forma con el eje mayor de éste un ángulo de 90 grados. Recorre un breve trayecto por la fosa craneal media, atraviesa el agujero oval y se hace extracraneal en la fosa infratemporal, donde, tras un breve recorrido, se divide en dos troncos nerviosos: anterior y posterior.

1.- Tronco anterior. Consta de tres ramas, o nervios temporales, de naturaleza fundamentalmente motriz. Estos nervios se orientan hacia fuera desde su origen y atraviesan el *porus crotaphiticobuccinatorius* de Hyrtl, existente entre el reborde externo del agujero oval y un trayecto fibroso subyacente que se extiende desde el borde posterior del ala de la apófisis pterigoides y una eminencia ósea situada por fuera y por detrás del foramen oval. En este intersticio, el nervio temporobucal se sitúa delante del nervio temporal profundo medio, y éste a su vez delante del nervio temporomasetérico (9,18)

a) Nervio temporobucal. El más ventral de los tres que emite el tronco anterior, se dirige hacia afuera, abajo y ligeramente hacia adelante, pasa entre los dos haces del músculo pterigoideo lateral, a los que inerva, y se divide en dos ramas ascendente o nervio temporal profundo anterior y descendente o nervio bucal.

a.1) **Nervio temporal profundo anterior.** Se dirige hacia la fosa temporal por donde discurre pinzando entre el músculo y el lecho óseo. Inerva los haces anteriores del músculo temporal.

a.2) **Nervio bucal.** Se oriente hacia abajo y hacia adelante, entre la rama ascendente de la mandíbula y el músculo buccinador y por dentro de la bola adiposa de Bichat. Recibe dos o tres filetes anastomóticos del facial distribuyéndose por la piel de la mejilla y, después de atravesar el músculo buccinador sin inervarlo, se distribuye por la mucosa yugal y la cara vestibular de las encías en la parte posterior.

b) **Nervio temporal profundo medio.** Emerge entre el ala mayor del esfenoides y el haz superior del músculo pterigoideo lateral, se refleja sobre la cresta esfenotemporal y sigue un camino paralelo al temporal profundo anterior. Inerva la parte media del músculo temporal

c) **Nervio temporo-maseterico.** Situado detrás del precedente, sigue el mismo trayecto. Se divide en dos ramas justo al nivel de la raíz transversa del arco cigomático:

c.1) **Nervio temporal profundo posterior.** Se refleja sobre la cresta temporal por delante de la articulación temporomandibular e inerva la parte posterior del músculo temporal.

c.2) **Nervio maseterino.** Desciende por fuera del músculo pterigoideo lateral, atraviesa la escotadura sigmoidea junto a su arteria homóloga y termina en la cara profunda del músculo masetero. (9,18)

2. Tronco posterior. Sobre todo de naturaleza sensitiva, se divide en cuatro ramas

a) **Tronco Común de los nervios pterigoideo medio, periastafilino externo y músculo del martillo.** Se dirige hacia dentro, cruza por delante al ganglio ótico, al que está unido, y se divide en tres ramitas, dos de las cuales perforan la fascia cribiforme e inervan el músculo del martillo y el periastafilino externo, y la tercera inerva el músculo pterigoideo medio.

b) **Nervio aurículo-temporal.** Nace a partir de dos raíces que forman un ojal en torno a la arteria meníngea media. Se dirige hacia atrás por fuera de la cuerda del tímpano y por dentro de la arteria meníngea menor y timpanica; atraviesa el ojal retrocondileo de Juvara,

situándose en él por encima de la arteria maxilar interna y penetra por el extremo superior de la parótida donde se coloca hacia el interior de los vasos temporales superficiales, haciendo después y pasa delante del conducto auditivo externo y detrás de los vasos mencionados; termina en los tegumentos de la región temporal.

Inerva el lóbulo temporal de la oreja y el trago; la piel de la región temporal; las arterias meníngea media, maxilar interna y temporal superficial; la articulación temporomandibular y la parótida.

c) Nervio alveolodentario inferior. Es la más gruesa de las ramas del tronco posterior. Desde su nacimiento se dirige hacia abajo y hacia adelante entre las aponeurosis interpterigoidea y músculo pterigoideo medio, y el músculo pterigoideo lateral y la rama ascendente de la mandíbula, en le exterior. En este tramo, y antes de penetrar en el conducto dentario, se relaciona por delante con el nervio lingual, por dentro con la cuerda del tímpano, por fuera con la arteria maxilar interna y por detrás con la arteria dentaria inferior.

Antes de penetrar en el conducto dentario, emite como rama colateral el nervio que inerva el músculo milohioideo y el vientre anterior del digástrico el cual desciende en el ángulo diedro formado entre el músculo milohioideo y la cara interna de la mandíbula en compañía de la arteria del mismo nombre.

En el conducto dentario discurre junto a la arteria dentaria inferior hasta el agujero mentoniano donde se divide en sus dos ramas terminales:

c.1) Nervio mentoniano. Emerge de la cara externa de la mandíbula por el agujero mentoniano y por dentro del músculo cuadrado del mentón. Inerva la piel del mentón, la encía y el labio inferior.

c.2) Nervio incisivo Continúa el trayecto intraóseo del nervio dentario hasta la sínfisis mentoniana. Inerva las articulaciones y los dientes incisivos y canino inferiores.

En su recorrido, el nervio alveolodentario emite ramitos ascendentes que se distribuyen por los alveolos y por los dientes inferiores, respectivamente.

d) *Nervio lingual*. Es un nervio complejo constituido por fibras propias sensitivas destinadas a los dos tercios anteriores de la lengua, y por fibras sensoriales y secretoras aportadas por la cuerda del tímpano. Forma una curva de concavidad antero-superior y recorre las regiones infratemporal, submaxilar y sublingual. En la región infratemporal tiene las mismas relaciones que el nervio alveolo-dentario inferior, situándose por delante de él. En su parte más inferior el nervio lingual se acerca mucho a la cara interna de la mandíbula en la región del tercer molar. En la región submaxilar y sublingual tiene un recorrido submucoso. En la parte más posterior se apoya sobre el músculo estiloso que se interpone entre él y el nervio glosofaríngeo; por arriba contacta con la mucosa del surco gingivolingual y por abajo con el músculo milohioideo y las glándulas submaxilar y sublingual. Respecto al conducto de Wharton, el nervio lingual pasa por debajo y por dentro. Recibe como anastomosis de interés la cuerda del tímpano, procedente del facial, que aporta al lingual fibras secretoras y sensoriales del nervio alveolodentario inferior y del nervio hipogloso. Emite como ramas colaterales pequeños nerviecillos a lo largo de su trayecto que inervan la mucosa de la parte anterior de la faringe y de la amígdala, el surco gingivo-lingual y la cara lateral de la lengua, también emite ramas colaterales al ganglio de Meckel. El nervio sublingual surge del lingual cuando este rodea al conducto de Wharton. A la altura del borde anterior del músculo hipogloso se abre un penacho de ramas terminales que dan inervación sensitiva a la mucosa del suelo de la boca y a la mucosa de la lengua móvil, e inervación vegetativa a los vasos y las pequeñas glándulas salivales. (9,18)

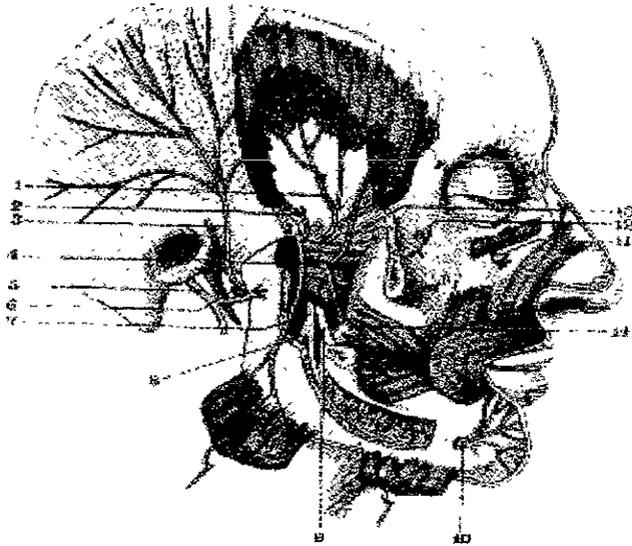


FIGURA No.6 Nervio mandibular.

- | | |
|--|-------------------------------|
| 1.- N. TEMPORAL PROFUNDO MEDIO | 8.- N. MILOHIOIDEO. |
| 2.- N. TEMPORAL PROFUNDO POSTERIOR. | 9 - N. LINGUAL |
| 3 - N. AURICULO TEMPORAL. | 10.- N. MENTONIANO. |
| 4 - N. MASETÉRICO. | 11.- N. INFRAORBITARIO. |
| 5 - N. FACIAL Y | 12 - N. CIGOMATICO |
| 6 - ANASTOMOSIS CON EL AURICULOTEMPORAL. | 13.- N. TEMPORAL PROFUNDO ANT |
| 7.- N. DENTARIO INFERIOR. | 14.- N. BUCAL. |

1.3.6.3.- NERVIO FACIAL (VII PAR CRANEAL)

El nervio facial tiene una raíz motora interna y una raíz sensitiva externa. Las dos raíces emergen de la superficie anterior del encéfalo, entre la protuberancia anular y el bulbo raquídeo. Va por el lado externo de la fosa craneal posterior con el nervio vestibulococlear y entra en el conducto auditivo interno en el peñasco del hueso temporal. En el fondo del conducto, el nervio entra en el conducto del facial o acueducto de falopio y lo recorre por el oído interno. Al llegar a la pared interna de la cavidad timpánica el nervio se expande para

formar el *ganglio geniculado* sensitivo, y se vuelve abruptamente hacia atrás por encima del promontorio. En la pared posterior de la cavidad timpánica el nervio facial se vuelve hacia abajo, por el lado interno del conducto timpanicomastoideo, desciende por detrás de la pirámide y emerge por el agujero estilomastoideo. (15,19)

Ramas importantes

1.- **El nervio petroso mayor.** Nace del nervio facial en el ganglio geniculado. Contiene fibras parasimpáticas preganglionares que hacen sinapsis en el ganglio esfenopalatino. Las fibras posganglionares son secretomotoras para la glándula lagrimal y las glándulas nasales y palatinas. El nervio petroso mayor contiene también fibras gustativas de la mucosa palatina.

Los ramos de distribución del nervio facial pueden agruparse de la siguiente forma

I.- En el interior del conducto del facial: Nervio del músculo del estribo, Cuerda del tímpano.

II.- A su salida del orificio estilomastoideo. Nervio auricular posterior, Nervio para el vientre posterior del digástrico, Estilohioideo.

III. En la cara: Temporal, Orbitario, Bucal, Mandibular, Cervical.

I.1.- **Nervio para el músculo del estribo.** Nace del nervio facial en el conducto facial. Inerva el músculo del estribo dentro de la pirámide del vestíbulo.

I.2.- **Nervio Cuerda del tímpano.** Nace el nervio facial en el conducto facial. Se dirige hacia adelante sobre la superficie interna de la parte superior de la membrana del tímpano y cruza la raíz del mango del martillo. El nervio deja la cavidad timpánica a través de la cisura de Glasser (petrotimpánica) y entra en la fosa infratemporal para anastomosarse con el nervio lingual. Este nervio contiene fibras preganglionares parasimpáticas secretomotoras para las glándulas salivales submaxilar y sublingual y fibras gustativas de los dos tercios anteriores de la lengua y del piso de la boca.

II.1.- **Nervio auricular posterior.** Nace junto al orificio estilomastoideo y corre hacia arriba por delante de la apófisis mastoideas, aquí se le añaden filetes del ramo auricular del

nervio vago y se anastomosa con el ramo posterior del nervio auricular mayor y con el nervio occipital menor. Al descender entre el conducto auditivo externo y la apófisis mastoides se divide en un ramo auricular y otro occipital. El *ramo auricular* inerva el músculo auricular posterior y los músculos intrínsecos de la superficie de la cara interna de pabellón auricular. El ramo occipital, mayor, se dirige hacia atrás a lo largo de la línea nuchal superior del occipital e inerva la porción occipital del músculo occipito-frontal.

II.2.- Vientre posterior del digástrico. Nace del nervio facial junto al agujero estilomastoideo y se divide en varios filetes que inervan el vientre posterior del digástrico; uno de estos filetes se anastomosa con el nervio glossofaríngeo.

II.3.- Ramo Estilohioideo. Largo y delgado, nace frecuentemente formando un tronco común con el nervio digástrico y penetra en la parte media del músculo Estilohioideo.

III.1.- Ramos temporales. Cruzan el arco cigomático hacia la región temporal. Inerva los músculos intrínsecos de la cara externa de la oreja, y los músculos auriculares anterior y superior. Se anastomosan con el ramo cigomaticotemporal del maxilar y con el ramo auriculotemporal del mandibular. Los ramos más anteriores inervan la porción frontal del músculo occipito-frontal, el músculo orbicular de los párpados y el superciliar, y se anastomosan con los ramos frontales externo y lagrimal del nervio oftálmico.

III.2.- Ramos orbitales. Cruzan el malar y se dirigen hacia el ángulo externo del globo ocular, para inervar el músculo orbicular de los párpados y se anastomosa con los filetes del nervio lagrimal y nervio cigomaticofacial facial del maxilar.

III.3.- Ramos bucales. Pasan horizontalmente hacia delante para distribuirse por la región infraorbitaria y peribucal. Los ramos superficiales corren entre la piel de la cara y los músculos superficiales a los que inervan, algunos se distribuyen por el músculo piramidal de la nariz, anastomosándose con los nervios infratroclear y nasal externo. Los ramos profundos superiores están recubiertos por el músculo cigomático mayor y el elevador propio del labio superior, a los cuales inerva. Junto con los labiales superiores del nervio infraorbitario forman un plexo infraorbitario. Inervan también el canino, cigomático

menor, elevador del labio superior y de la de la nariz, así como a los pequeños músculos de la nariz. Los ramos profundos inferiores inervan al buccinador y orbicular de los labios y se anastomosan con filetes del ramo bucal del mandibular.

III.4.- Ramo mandibular. Corre hacia delante por debajo de la mandíbula, recubierto por el músculo cutáneo del cuello. En la primera porción de su trayecto ocupa una situación superficial con relación a la porción superior del triángulo del digástrico y a continuación se incurva hacia arriba y adelante, rodeando el cuerpo de la mandíbula, quedando cubierto por el triangular de los labios. Inerva al risorio y a los músculos del labio inferior y de la barba, y se anastomosa con el nervio mentoniano.

III.5.- Ramo cervical. Nace al nivel de la porción inferior de la glándula parótida, corre hacia delante y abajo, cubierto por el músculo cutáneo del cuello y se anastomosa con el nervio cervical transverso. (15,19)

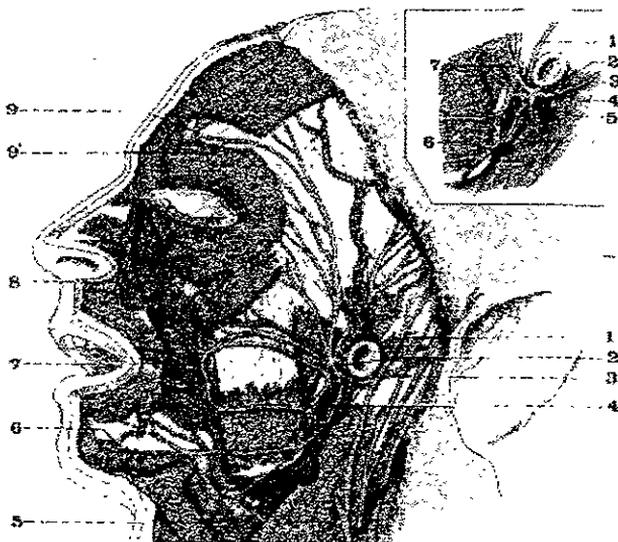


FIGURA No7 RAMAS TERMINALES DEL N.FACIAL

1 Y 2.- N. AURICULOTEMPORAL
 3.- N. AURICULAR POSTERIOR.
 4.- N. CERVICOFACIAL.
 5.- ANASTOMOSIS CON PLEXO CER VICAL.
 9'.- ANASTOMOSIS CON N. TEMPOROFACIAL.

6.- ANASTOMOSIS CON N.MENTONIANO.
 7.- ANASTOMOSIS CON N.BUCAL.
 8.- N. INFRAORBITARIO.
 9.- .N. INFRAORBITARIO.

1.3.7.- ARTERIAS

Carótida Primitiva Derecha: Se origina en el Tronco braquiocéfálico corre hacia la tráquea sustituida por la carótida interna situada posteriormente. Carótida cerebral, hacia el cerebro.

Carótida Primitiva Izquierda: Se origina en el cayado aórtico, corre hacia la laringe(nivel del cartílago tiroides) sustituida por la carótida externa situada anteriormente. Es la carótida facial, alimenta el extremo de la cara.

1.3.7.1.- ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA

Nace por debajo del borde anterior del músculo esternocleidomastoideo, se sigue hacia arriba y adelante, se dirige hacia arriba hasta el borde inferior del vientre posterior del digástrico y al músculo estilohioideo, atraviesa la porción más posterior del triángulo submaxilar para entrar a la porción subglandular detrás del ángulo de la mandíbula. Ascende por dentro de la sustancia de la glándula parotida.

A la altura del cuello del cóndilo mandibular se divide en dos ramas terminales: arteria temporal y arteria maxilar

En su curso sigue primero la pared externa de la faringe hacia arriba, el nervio facial la cruza en la porción subglandular Hay cuatro grupos principales de la arteria carótida externa:

- 1) Grupo anterior: Tiroidea, lingual, facial.
- 2) Grupo posterior: Occipital, auricular posterior.
- 3) Grupo ascendente: Faringea ascendente
- 4) Grupo terminal: Temporal superficial, maxilar Interna.

1.3.7.2.- ARTERIA LINGUAL

Nace a la altura del asta mayor del hioides del tronco tirolinguofacial, sigue un curso casi horizontal hacia adelante hasta el borde posterior del músculo hiogloso y se prolonga hacia adelante y arriba desaparece en el borde posterior. Se inclina hacia arriba para alcanzar el

músculo geniogloso y el lingual inferior y termina en la punta de la lengua. Emite la *arteria sublingual*, en el piso de la boca que nutre al músculo milohioideo, glándula sublingual y mucosa del piso de la boca. Ramas linguales dorsales en la base de la lengua, distribuyen sangre a la porción basal de la lengua. La *arteria lingual profunda*, situada en el cuerpo de la lengua.

Una de sus ramas terminales se anastomosa con la arteria lingual profunda para formar el cayado ranino.

1.3.7.3.- ARTERIA FACIAL

Nace por el vientre posterior del músculo digástrico, su origen común linguofacial. De su origen siguen un curso oblicuo hacia arriba, que cruza el vientre posterior del digástrico y estilohioideo para penetrar al triángulo submaxilar, aquí es cubierta por la glándula submaxilar, se sigue hacia arriba llega al polo inferior de la amígdala palatina. Se dirige hasta el borde inferior de la mandíbula por delante del masetero y se dirige a la comisura labial y al borde externo de la nariz, hasta el ángulo interior del ojo aquí termina como *arteria angular*.

I.- Ramas Cervicales. Palatina ascendente y Submentoniana

II.- Ramas faciales: Arteria maseterina Inferior, Coronaria Superior y Coronaria Inferior.

L.1.- RAMAS CERVICALES

a) **Palatina inferior o ascendente.** Nace de la facial después de su origen, se dirige hacia arriba y adelante, entre el músculo estilogloso, por fuera del ligamento estilohioideo, por dentro, subiendo por los lados de la faringe; da un ramo para los músculos de la lengua, su rama terminal penetra el paladar blando. Da origen a la *rama amigdalina*.

b) **Submentoniana.** Nace de la porción horizontal de la arteria facial antes que se vuelva hacia la cara, se dirige horizontalmente hacia delante y hacia adentro, a lo largo del borde inferior de la mandíbula, entre el milohioideo y el vientre anterior del digástrico. Durante

su curso da varias ramas a estos músculos y termina en la región mentoniana, anastomosándose con ramificaciones terminales de la dentaria inferior.

En la comisura labial, la arteria facial se ubica en la profundidad de los músculos risorio, triangular de los labios, cigomático mayor, y entre el elevador propio del labio superior y el canino.

II.1.-RAMAS FACIALES

a) **Arteria Maseterina Inferior.** Procede de la maxilar externa, nace de la facial un poco encima del borde inferior de la mandíbula, se dirige oblicuamente hacia arriba y atrás sobre la cara externa del masetero, donde termina.

b) **Arteria Labial (coronaria) Inferior.** Tiene su origen de la facial a la altura de la comisura de los labios; se dirige horizontalmente hacia adentro por el espesor del labio inferior y se anastomosa en la línea media con la coronaria inferior del lado opuesto.

c) **arteria Labial (coronaria) Superior.** Se dirige al labio superior, se anastomosa con su homónima. Asciende hasta el borde externo de la nariz para nutrir las porciones laterales de la nariz y porción adyacente del carrillo y se anastomosa con la infraorbitaria (maxilar interna).

1.3.7.4.- MAXILAR INTERNA

Nace a nivel del cuello del cóndilo mandibular sigue un curso hacia adelante através de la fosa cigomática. Situada profundamente en la cara interna de la mandíbula y se relaciona con el músculo pterigoideo externo. Nutre a la articulación temporo mandibular.

En el extremo anterosuperior de la fosa cigomatica, pasa através del hiato pterigopalatino en la fosa pterigomaxilar

Las ramas de la maxilar interna están destinadas a las estructuras profundas de la cara, los maxilares y dientes superiores e inferiores, los músculos masticadores, el paladar y parte de la cavidad nasal. Envía una rama a la cavidad craneal (duramadre).

Ramas colaterales: ascendentes, descendentes, anteriores, posteriores.

I) Ramas Ascendentes.

I.1.- Timpánica anterior: Penetra en la fisura timpanoescaamosa (deGlaser) y se dirige hacia la cavidad timpánica

I.2 Meningea media: Se dirige en forma recta hacia arriba, pasa entre los cordones de origen del nervio auriculotemporal, da dos ramos a los músculos pterigoideos, penetra en el cráneo por el agujero redondo menor. En la cavidad craneal da una rama anterior que se dirige al ángulo anterior e inferior del parietal; la rama posterior se reparte en la porción escamosa del temporal. Da dos ramos meningeas al ganglio de Gaser.

I.3.- Meningea accesoria (menor): Da ramos al músculo pterigoideo lateral y al paladar blando, penetra en el cráneo por el foramen oval. Da ramos al ganglio de Gaser y a la duramadre.

I.4.- Temporal profunda media: Es la más voluminosa de las tres arterias temporales. Se dirige hacia arriba, cruza la cara lateral del músculo pterigoideo lateral, pasa por abajo del músculo temporal y se divide en dos ramos, anterior y posterior.

I.5.- Temporal profunda posterior: Se origina en la vecindad de la fosa infratemporal (pterigomaxilar), pasa por afuera del fascículo superior del músculo pterigoideo lateral y llega a la cara profunda del músculo. Da un ramo que penetra en la órbita por el conducto cigomático, se anastomosa con la arteria temporal profunda media.

II) Ramas Descendentes

II.1.- Dentaria Inferior: Se dirige hacia abajo para penetrar en el conducto dentario inferior. Nace del borde inferior del pterigoideo externo, se vuelve casi vertical hacia abajo para llegar al agujero dentario inferior y antes emite la arteria milohioidea hasta el músculo milohioideo donde se anastomosa con ramos de la submentoniana. En el conducto dentario inferior, emite ramos para los espacios medulares, dientes y apofisis alveolar.

Sus ramos terminales; mentoniana, e incisiva. (16)

a) Mentoniana: Es emitida a través del agujero mentoniano, nutre a los tejidos blandos del mentón se anastomosa con ramos de la coronaria inferior.

b) Incisiva: Se prolonga por dentro de la maxila hasta la linea media, se anastomosa con la del lado opuesto

Los vasos sanguineos que deja la arteria dentaria inferior hacia la apofisis alveolar, son de dos tipos: arterias dentarias y ramas alveolares.

c) Arterias Dentarias: Entran en los conductos radiculares através de los agujeros apicales y alimentan las pulpas dentales.

d) Ramas Alveolares: Penetran en los tabiques interdentarios e interradiculares. Las interradiculares terminan en el ligamento periodontal de la bifurcación de los molares, las interdentarios perforan la cresta alveolar en los espacios interdentarios y terminan en la encía, nutriendo la papila interdentaria y áreas adyacentes de la encía vestibular y lingual.

II.2.- Arteria Maseterica: Pasa por la escotadura sigmoidea, nutre al músculo masetero, hace su aporte a la cápsula articular.

II.3.- Arteria Pterigoidea: Nutre a los músculos masticadores y buccinador. En una variedad profunda de la arteria, penetra el músculo pterigoideo lateral por su cara profunda.

II.4.- Arteria Bucal: Se desprende entre la hendidura entre los segmentos superior e inferior del pterigoideo lateral. Al alcanzar los tendones temporales oblicuamente llega al masetero y buccinador alimenta al buccinador y mucosa yugal. En la cara posterior del maxilar superior y cerca de su borde superior, antes de que la maxilar interna pase por la hendidura esfenomaxilar, nacen la alveolar y la infraorbitaria.

II.5.- Palatina Descendente: Rama terminal de la arteria maxilar interna y nace de la fosa pterigomaxilar y por el conducto palatino posterior. La rama palatina llega a la cavidad bucal por el agujero palatino posterior (arteria palatina mayor), la porción terminal de la arteria palatina mayor, rama nasopalatina llega al agujero palatino anterior

III. Ramas anteriores.

III.1.- Alveolar Superior. Dirigida hacia abajo y adelante, en su camino emite 1 o 2 ramas que penetran en los conductos dentarios posteriores. La rama terminal o gingival se

prolonga sobre la superficie externa de la apofisis alveolar y la encía de la región de los molares y premolares.

III.2.- Infraorbitaria (aveces rama de la bucal): Penetra en la órbita através de la hendidura esfenomaxilar y corre hacia adelante por el surco infraorbitario, emerge por el agujero infraorbitario y nutre la parte anterior del carrillo y raíz del labio superior. En su camino por la órbita emite ramas a los músculos inferiores del globo ocular, el recto y el oblicuo inferior. Participa en la nutrición del párpado inferior. (16)

IV. Ramas Posteriores: Pterigopalatina y Del canal pterigoideo

1.3.8.- VENAS

La vena yugular externa acumula sangre de la parte externa del cráneo (cuero cabelludo) y las partes profundas de la cara. Esta formada por la unión de la vena facial posterior (tronco temporo-maxilar o retromandibular) con la vena auricular posterior. Se inicia en el borde inferior de la glándula parótida y corre oblicua e inferiormente sobre la superficie externa del músculo esternocleidomastoideo.

1.3.8.1.- VENA FACIAL

Drena la sangre a las porciones superficiales y profundas de la cara. Se originan el ángulo interno del ojo, cruza el borde inferior de la mandíbula, alcanza la vena yugular interna al nivel del hueso hioides

En su porción superior se llama *vena angular* nace del extremo correspondiente del arco nasal, desciende por el surco que separa la mejilla del ala de la nariz y toma inmediatamente el nombre de *vena facial*, se dirige oblicuamente, pasa sobre de los músculos cigomáticos, se desliza sobre el buccinador, se adosa al conducto de Stenon, y se junta con el borde anterior del masetero, cruza el borde inferior de la mandíbula y desciende ala región suprahioides. Penetra debajo del cutáneo en un surco de la glándula submaxilar y termina en la vena yugular

Las afluentes de la vena facial son. venas del ala de la nariz, vena coronaria labial inferior, vena alveolar, vena palatina, vena coronaria labial superior, venas maseterinas, vena mentoniana, venas de la glándula submaxilar. (16)

1.3.8.2.- VENA TEMPORAL SUPERFICIAL

Se inicia en una red que se extiende ampliamente por el cuero cabelludo. A través de dicha red se unen con la vena correspondiente del lado opuesto y con venas supratroclear, supraorbitaria, auricular posterior y occipital. Las tributarias anteriores y posteriores se unen por encima del arco cigomático para formar la vena temporal superficial, a la que en este punto se une la vena temporal media. Cruza luego la raíz posterior del arco cigomático, penetra la glándula parótida y se une con la maxilar para formar la *vena retromandibular*.

1.3.8.3.- VENAS DEL PLEXO PTERIGOIDEO

Es de tamaño considerable y está situada en parte entre el temporal y el pterigoideo externo, y en parte entre ambos pterigoideos. Las venas esfenopalatina, temporal profunda, pterigoidea masetérica, bucal, dental, palatina mayor y meníngea media, y una rama o ramas de la oftálmica inferior, son todas tributarias suyas.

1.3.8.4.- VENA RETROMANDIBULAR (facial posterior)

Desciende por la glándula parótida en posición superficial respecto a la arteria carótida externa, pero por debajo del nervio facial. Se divide en dos ramas, una anterior que se dirige hacia delante y se une con la vena facial, y otra posterior que se junta con la auricular posterior para formar la vena yugular externa. En ocasiones, la vena retromandibular no comunica con la vena yugular externa, y en esos casos la última es pequeña y la yugular anterior suele ser muy grande.

1.3.8.5.- VENA AURICULAR POSTERIOR

Se inicia en la parte posterior del cráneo, en una red que se comunica con las tributarias de las venas temporal superficial y occipital. Desciende por detrás de la oreja y se reúne con la rama posterior de la vena retromandibular en la glándula parótida, o inmediatamente por debajo de ella, para formar la vena yugular externa. (19,16,18)

1.3.9.- GLÁNDULAS

1.3.9.1.- GLANDULA PARÓTIDA.

Las glándulas parótidas yacen en un profundo hueco detrás del agujero auditivo externo, por detrás de la rama de la mandíbula y por delante del músculo esternocleidomastoideo. El conducto parotideo emerge del borde anterior de la glándula y pasa adelante, sobre la cara externa del músculo masetero. Entra en el vestíbulo de la boca a través de una pequeña papila ubicada en posición del segundo molar superior

1.3.9.2.- GLÁNDULA SUBMANDIBULAR

La glándula submandibular se encuentra por debajo del borde inferior del cuerpo de la mandíbula. Puede dividirse en una parte superficial y otra profunda que se continúan entre sí entorno del borde posterior del músculo milohioideo. El conducto submandibular emerge del extremo anterior de la parte profunda de la glándula y corre hacia adelante, por debajo de la mucosa de la boca. Se abre en la boca en una pequeña papila situada al lado del frenillo lingual.

1.3.9.3.- GLÁNDULA SUBLINGUAL.

La glándula sublingual yace debajo de la mucosa (pliegue sublingual del piso de la boca, cerca del frenillo de la lengua. Los conductos sublinguales (en número de 8 a 20) se abren en la boca en la cúspide del pliegue sublingual, pero algunos pueden abrirse en el conducto submaxilar. (18)



FIGURA No.8 Venas.

- 1 - V. ÁNGULAR
- 2.- PLEXO PTERIMANDIBULAR.
- 3.- V YUGULAR EXTERNA.
- 4.- V. YUGULAR INTERNA
- 5.- V. FACIAL

1.4.- FRACTURAS MANDÍBULARES

1.4.1.- DEFINICIÓN.

Una fractura es la solución de continuidad de un hueso, producida traumática o espontáneamente. Se define traumática cuando es consecuencia de un traumatismo, como puede ser un fuerte golpe, una torsión, o un estiramiento debido a movimientos antifisiológicos y se define espontánea cuando hay una enfermedad que disminuye la resistencia normal del hueso y entonces la fractura se produce sin traumatismos evidentes, esto puede deberse a la destrucción de la estructura ósea.

1.4.2.- ETIOLOGÍA.

Las fracturas mandibulares son las lesiones de los huesos faciales más comunes. La inmensa mayoría de fracturas sostienen que la causa más común que las producen son:

ataques de altercados, algunas son producidas por HPAF, accidentes automovilísticos y de bicicleta, caídas y lesiones deportivas y accidentes industriales. Todos los factores tóxicoinfecciosos, tienden a reducir la resistencia de los huesos a los traumatismos, especialmente si estos factores duran mucho tiempo, induciendo, así, una progresiva desmineralización del tejido óseo. A esto se añade, el efecto de una posible inmovilización.^(31,33)

Hay dos componentes fundamentales involucrados en las fracturas de la mandíbula. el factor mecánico (golpe) y el factor estacionario (mandíbula).

El factor dinámico se caracteriza por la intensidad del golpe y su dirección. Un golpe leve puede provocar una fractura en tallo verde o una simple fractura unilateral, mientras que, por el contrario, un golpe fuerte directo puede provocar una fractura expuesta y conminuta, con desplazamiento traumático de las partes.⁽⁸⁾

1.4.3.- CLASIFICACIÓN.

Las clasificaciones son diversas y a veces se ponen en correlación con las modalidades de tratamiento específico. Se han presentado varios métodos para la clasificación de fracturas de la mandíbula. Los parámetros de la clasificación normales incluyen.

A) Situación anatómica:

1. Rama de la mandíbula.
2. Cóndilo mandibular.
3. Ángulo de la mandíbula
4. Cuerpo de la mandíbula
5. Sínfisis
6. Parasínfisis.
7. Apófisis coronoides.
8. Dentoalveolares.

B) Presencia o ausencia de dientes en la fractura según Kazanjian:

Clase I: dientes en ambos lados del trazo de la fractura

Clase II. Dientes en un solo lado del trazo de la fractura.

Clase III Ausencia de dientes a ambos lados del trazo de fractura.

C) *Severidad de la fractura:*

1. Estables.
2. Inestables.

D) *Exposición de la fractura al ambiente:*

1. Expuestas.
- 2 No expuestas.

E) *Según su forma:*

1. Conminutas
2. En tallo verde.
- 3 Fisurada
4. Cabalgada.
- 5 Impactada.

F) *En las partes de división.*

1. Simples.
2. Compuestas.
3. Complejas.

1.4.4.- DESPLAZAMIENTO DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES

Las fracturas pueden ser desplazadas primordialmente debido a la violencia que ha causado la fractura, o la acción muscular, que junta los fragmentos o los aparta, esto depende de la línea de la fractura.

Si la tracción muscular tiende a mantener los fragmentos de fractura juntos a nivel de la línea de fractura, esto hace que la fractura sea más fácil de controlar en la mayoría de los

casos y la línea de fractura es favorable. Si la fractura es de tal forma que la tracción muscular es una fuerza que provoca el desplazamiento, entonces la línea de la fractura se denomina como no favorable.

Hay primordialmente tres grupos de músculos que tienen en definitiva tendencias a desplazar ciertos tipos de fractura.

El grupo I: Está constituido por el **masetero**, el **temporal** y los **músculos pterigoideos mediales** que tienden a desplazar a los fragmentos proximales hacia arriba, hacia atrás y hacia la línea media

El grupo II: Consta de los músculos suprahioides, especialmente el **digástrico**, **milohioideo** y **genihioideo**, que tienden a desplazar los fragmentos distales del cuerpo de la mandíbula en una dirección posteroinferior

El grupo III: Está constituido por los músculos **pterigoideo laterales**, que tienden a desplazar el cóndilo hacia delante y medialmente. (11,17)

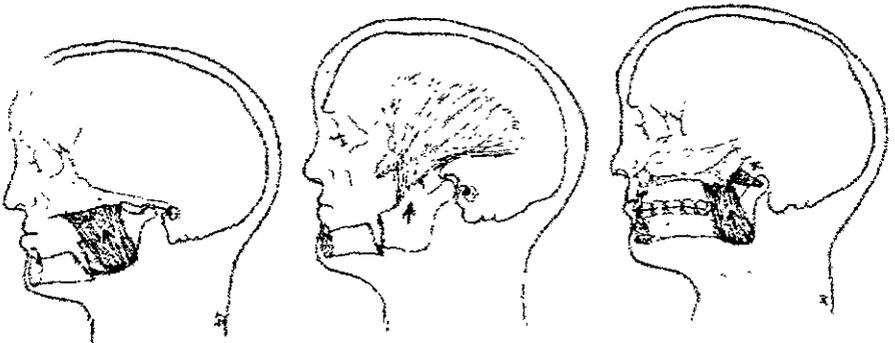


FIGURA No.9 Fuerzas de desplazamiento que ejercen los músculos de la masticación(masetero, temporal, y pterigoideos medial y lateral)

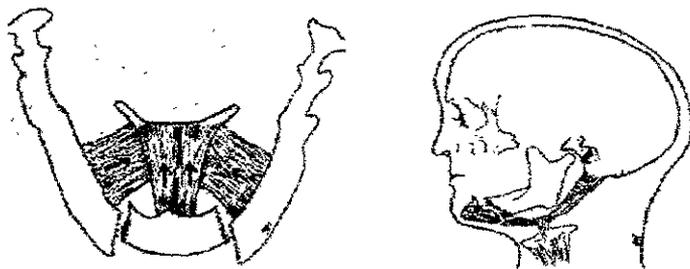


FIGURA No.10 Fuerzas de desplazamiento ejercidas por los músculos genioides, milohioideos y digástrico del grupo suprahioideos.

Desplazamiento horizontal favorable o desfavorable.

Los músculos suprahioideos tienden a bajar la parte anterior de la mandíbula, los de la masticación tienden a subir la parte posterior, por lo que la fractura ocurre en forma oblicua hacia abajo y adelante es *horizontal favorable*, la fractura oblicua hacia abajo y atrás es horizontalmente desfavorable.

Desplazamiento vertical favorable o desfavorable.

Los músculos pterigoideos laterales tienden a jalar hacia adentro y un poco en forma giratoria la parte posterior de la mandíbula. Vista desde abajo, una línea de fractura que va hacia adelante y hacia afuera es *vertical favorable*, una que va hacia atrás y hacia afuera, es *vertical desfavorable*. (11,17)

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. (5)

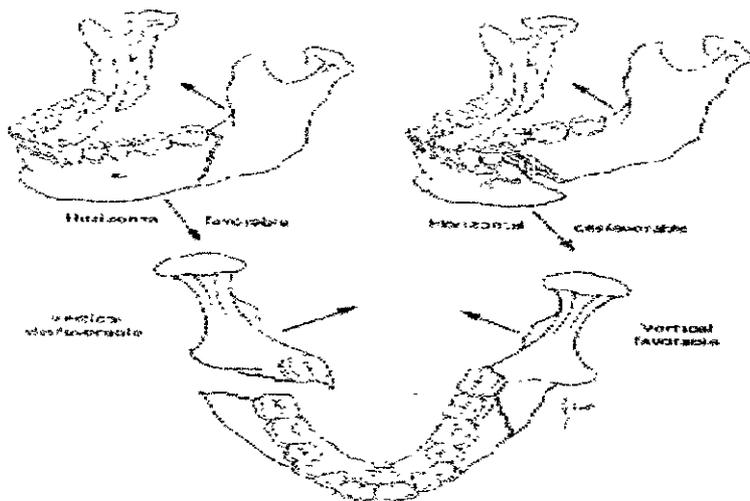


FIGURA No.11 Desplazamiento del fragmento posterior de las fracturas mandibulares

1.4.5.- LOCALIZACION

Las fracturas mandibulares en la literatura las zonas de mayor frecuencia encontradas son las siguientes:

- Ángulo mandibular
- Cóndilo
- Región molar
- Región mentoniana
- Sínfisis
- Rama mandibular
- Apófisis coronoides

1.4.6.- RESISTENCIA DE LAS ESTRUCTURAS A LAS FRACTURAS

1.4.6.1.- FRACTURAS DEL PROCESO CONDILAR

Para establecer la posición condilar, el fragmento próximal se posiciona suavemente y se estabiliza. Las fracturas del proceso condilar de la mandíbula con desplazamiento del cóndilo producen una ruptura inmediata de las superficies articulares. el disco intra

articular, ligamentos y ligaduras de los músculos. Estas rupturas son acompañadas por alteraciones en los rangos normales de excursión máxima, reducción de fuerzas máximas de masticación, y alteraciones de actividad de los músculos, quizás una condición menos disociada de fracturas bilaterales en las que ningún proceso condilar tiene la morfología normal.

Después de las fracturas del proceso condilar bilaterales, un número variante de estructuras puede romperse, dependiendo del grado de desplazamiento del segmento fracturado. Pueden alterarse las formas recíprocas del cóndilo, disco, y eminencia articular o pueden igualarse en un discontinuo desplazamiento severo del cóndilo y su disco asociado. El ligamento temporomandibular se rompe después de una fractura, pero el ligamento esfenomandibular permanecerá intacto. De los músculos de la mandíbula, las cabezas superiores e inferiores del pterigoideo lateral aunque todavía insertado en el cuello condilar y el disco ya no puede aplicar fuerzas al resto de la mandíbula, marcando difícilmente movimientos protusivos. Sin embargo, la acción de los músculos restantes cuyas ligaduras son distales a la fractura es relativamente sencilla. El control de los maceteros tiende a ser ligeramente más activo que las dos porciones del músculo temporal. La translación condilar anterior reducida parece producir ligera reducción de los ciclos de masticación, pero el valor *interincisal en apertura* no está reducido. La actividad de los músculos reduce los niveles durante el cierre y oclusión, probablemente el resultado de menos carga en el cóndilo fracturado también puede contribuir a las fases de cierre ligeramente más lentas.⁽⁴³⁾ La angulación o desplazamiento del cóndilo acorta la altura de la rama y la mandíbula se desvía hacia el lado afectado. Cuando se fracturan ambos cóndilos, hace que los dientes posteriores entren en contacto prematuramente y se presente una mordida abierta anterior. Para aliviar el dolor y evitar la desviación de la mandíbula puede unirse mediante alambre durante 7 días en fracturas unilaterales. Para las fracturas bilaterales requieren inmovilización durante 3 o 4 semanas. En casos más graves, será necesaria la distracción excesiva de la rama interponiendo bloques de 2 a 3 mm de espesor entre los molares

superiores e inferiores y utilizando tracción elástica en la parte anterior. Si persiste la desviación de la mandíbula, puede adaptarse férulas de casquete que tengan un reborde que sirvan como guía. Este reborde impide que el paciente cierre la boca a no ser que se logre una oclusión céntrica mediante esfuerzo muscular. (43)

1.4.6.2.- FRACTURAS DEL ÁNGULO MANDIBULAR

Es la región del ángulo donde las ramas horizontales y verticales de la mandíbula se unen y donde los músculos elevadores poderosos se unen a la rama transportando su fuerza al cuerpo de la mandíbula. Las fracturas mínimamente desplazadas se tratan con reducción cerrada. (25)

La fractura del ángulo mandibular puede incluir fracturas en la región de la rama ascendente, al proceso coronoides. Es controversia para el manejo de las fracturas del ángulo, la presencia de dientes impactados. Deben extraerse dientes impactados cuando se fracturan, problemas periodontales, o cuando causan dificultad para reducir los segmentos. (46)

Los problemas para manejar fracturas del ángulo tienen que ver con la anatomía de esa región. Debido a las variaciones individuales, el ángulo puede estar muy delgado con corticales unidas (unicorticales), o formar dos corticales con trabeculado sólido y espacio medular. Para tratar fracturas con composición monocortical, puede ser difícil aplicar el fórceps de reducción y controlar los segmentos de la fractura. En los casos la estabilidad puede lograrse con una placa TBP de dos agujeros y/o una placa CDP con cuatro agujeros, o placa de reconstrucción mandibular con por lo menos seis agujeros, los ángulos más obtusos, puede utilizarse una placa EDCP de seis agujero. (46)

Otro método para el manejo de fracturas del ángulo mínimamente desplazadas son reducidas con tornillo Lag. La técnica se aplica mejor cuando una fractura se orienta en una dirección transversa con fractura cortical lateral proximal a la línea media de la fractura.

Las relaciones oclusales son normales en todos los casos, si llegara a haber una ligera mordida posterior abierta en el lado de la fractura, esta responderá con una ligera tracción elástica durante 10 días. Algunos cirujanos usan en el postquirúrgico FIM para establecer la relación oclusal después de la aplicación de la placa al hueso. (26)

1.4.6.3.- FRACTURAS DEL CUERPO DE LA MANDIBULA

La mayoría de las fracturas en el cuerpo de la mandíbula ocurre entre las raíces de los dientes y continúa a través del borde inferior sin mucha oblicuidad. El músculo milohioideo se opone a la tracción hacia arriba de los músculos adheridos a la rama. En la parte posterior del cuerpo de la mandíbula, los músculos masetero y temporal se insertan y se sienten un poco más adelante que la inserción del pterigoideo medial. Estos factores ayudan a determinar la frecuencia y dirección de las fracturas mandibulares cerca de la unión entre el cuerpo y la rama cuando se produce un golpe en el mentón, con dirección oblicua y hacia atrás.

Tales fracturas son mucho más manejables a la fijación de placas al hueso que a la fijación con tornillos de tirafondo (Lag). Cuando ocurre una ruptura sagital del hueso se presta a la aplicación de un tornillo de tirafondo (Lag). Cuando hay fracturas bilaterales en las regiones caninas el fragmento central tiende a desplazarse hacia atrás por la tracción muscular y puede perderse el control de la lengua. (28, 5)

1.4.6.4.- FRACTURA SINFISIARIA Y PARASÍNFISIARIA

Los dos fragmentos parecen equilibrados por fuerzas musculares iguales y contrarias, en consecuencia, ambos fragmentos tienden a desplazarse hacia la línea media. Son estables cuando la línea de la fractura sigue un trayecto directamente anteroposterior, ya que los

músculos tienden a traccionar hacia la parte media y en conjunto a los fragmentos. Cuando la línea de fractura es oblicua, se crean fuerzas potentes que hacen que los fragmentos se superpongan entre sí.

La colocación simple de alambres en los dientes, através de la fractura, va a reducir la fractura en forma adecuada a nivel alveolar. Una férula de acrílico simple colocada en la cara lingual del arco dentario antes de colocar el alambre va a impedir el colapso del arco.

La reducción abierta en esta región no encuentra grandes vasos, pero las inserciones de los tejidos blandos son difíciles de levantar. En las fracturas de la sínfisis no complicadas por fractura condilar, la fuerza del golpe ha traumatizado la ATM y puede producir una anquilosis si no se abre ocasionalmente la mandíbula durante el periodo del tratamiento para liberar la articulación. (5,8)

1.4.6.5.- FRACTURAS DE LA RAMA ASCENDENTE.

Estas fracturas son raras debido a la protección que proporcionan los músculos gruesos que revisten a esta estructura, resultan de un golpe directo. Son estables por que los fragmentos tienden a impactarse juntos por la tracción combinada de los músculos. (5)

1.4.6.6.- FRACTURAS DEL CUELLO DEL CÓNDILO

Las fracturas de cóndilo en sí son raras, pero las del cuello de cóndilo son muy frecuentes, estas se deben a traumatismo directo o fuerza indirecta por un golpe en la parte anterior de la mandíbula; en algunos casos, el golpe se recibe en el lado opuesto en la región de canino o premolares. (11)

La ápofisis pterigoide externa adherida a la cabeza del cóndilo ejerce una fuerza que suele desplazar hacia adelante y hacia la parte medial al fragmento desprendido. El desplazamiento de la cabeza condílea acorta la longitud efectiva de la rama y esto da por resultado que los dientes posteriores entren en contacto en forma prematura en el lado afectado y que el mentón se desvíe en la misma dirección.

El extremo fracturado del cuello del cóndilo puede acelerar a la pared anterior del conducto auditivo y producir sangrado. (5)

1.4.6.7.- FRACTURAS APÓFISIS CORONOIDES

El cuello de la apófisis coronoides es particularmente débil. No obstante, este factor tiene cierta ventaja en el sentido de que una fuerza intensa transmitida a esta zona fractura el cuello y de esta manera impide que la cabeza condilea sea desplazada a través del techo de la fosa glenoidea. Las fracturas de apófisis coronoides son raras, causada por un golpe directo, la parte anterior de la rama se puede dividir y el proceso coronoides se separa. (5,11)

1.4.6.8.- FRACTURAS MÚLTIPLES

Las fracturas múltiples, son las que se presentan 4 o más fracturas en la mandíbula de la misma persona. Muchos fragmentos requieren el establecimiento de una línea de partida, que generalmente es “de abajo para arriba y de adentro para fuera”. A menudo estas fracturas pueden armarse fijando los dientes de los segmentos individuales al arco superior intacto. Cuando hay gran pérdida de dientes puede utilizarse una férula, para lograr mayor estabilidad es fijada con alambre al maxilar superior para mantener una buena oclusión. (8)

1.4.6.9.- FRACTURAS DE LA MANDIBULA DESDENTADA

Las fracturas de la mandíbula desdentada por lo general son de tipo cerrado, es decir, el desgarre del mucoperiostio y se unen sin dificultad. Cuando no hay un desplazamiento grave de los fragmentos el paciente puede sentirse cómodo con vendaje de sostén simple alrededor de la mandíbula, que esté muy bien acojinado con algodón. Las fracturas más graves o inestables pueden inmovilizarse por medio de férulas tipo *Gunning*. (5)

1.4.6.10.- FRACTURA DE LA APÓFISIS ALVEOLAR

Generalmente se debe al uso de excesiva fuerza y a una dirección inadecuada con los elevadores y/o escoplos cuando se trata de extraer por lo general terceros molares impactados. Afecta la lámina lingual mandibular si el tercer molar está en su vecindad y la cortical vestibular si la osteotomía de acceso ha sido insuficiente. Si el hueso está adherido al periostio, puede inmovilizarse mediante una sutura. Si está avulsionada, es aconsejable retirarla.

1.4.7 DIAGNOSTICO DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES

El primer paso en un diagnóstico y un plan de tratamiento exactos es obtener la historia del accidente traumático de parte del paciente, padre, o un interlocutor confiable. La historia debe ser breve y siempre incluye tres preguntas básicas siguientes.

- 1.- ¿Cuándo ocurrió el traumatismo?. Esta pregunta es especialmente significativa cuando hay necesidad de reducir una fractura ósea.
- 2.- ¿Dónde ocurrió el traumatismo?. Esta pregunta resulta importante cuando existe la posibilidad de una complicación médico legal o una indicación para la profilaxis tetánica.
- 3.- ¿Cómo ocurrió el traumatismo?. Esta pregunta proporciona información sobre armas u objetos implicados en el traumatismo, los individuos involucrados, la posibilidad de negligencia o falta de precauciones de seguridad, el tipo de daño a esperar y la posible necesidad de consulta médica adicional. (7)

1.4.7.1.- EXAMEN CLINICO

El examen clínico suele proporcionar la mayoría de la información necesaria para el diagnóstico y plan de tratamiento exactos. Un examen minucioso incluye las siguientes áreas de información.

1. Los daños a la mucosa bucal, encías y otros tejidos blandos, incluyendo heridas extrabucales. Una de las primeras tareas en el manejo del accidente traumático es limpiar la zona de todos los restos y controlar la hemorragia para poder ver con claridad y eliminar algo de la ansiedad. La hemorragia en el piso de la boca suele indicar una fractura en la mandíbula.

2. Examinar los labios, lengua y otros tejidos blandos. Sospechar la presencia de material extraño o fragmentos dentarios impactados dentro de la herida cuando ha habido un traumatismo penetrante que produjo una comunicación entre las partes bucales y cutáneas de la herida. (7)

3. Deben examinarse los dientes. Las fracturas desplazadas en las zonas dentadas son puestas de manifiesto por un fragmento deprimido o elevado y la interrupción de la continuidad del plano oclusal, particularmente en la mandíbula. (8)

4. Determinar la presencia de fracturas óseas por palpación del esqueleto. Si no existe un desplazamiento evidente, debe hacerse un examen manual de la mandíbula. Se colocan los pulgares de cada mano sobre los dientes inferiores con los índices por debajo de la mandíbula. Comenzando con el pulgar derecho en la zona retromolar del lado izquierdo, y con el pulgar izquierdo en los premolares del lado derecho, se hace un movimiento alternativo de arriba y abajo con cada mano. Los dedos se mueven a lo largo del arco, manteniéndolos separados por 4 dientes, y se practica el mismo movimiento. La fractura va a permitir el movimiento entre los dedos, y se oirá un sonido de frotamiento (crepitación).

(7,8)

El borde anterior de la rama vertical y apófisis coronoides se palpan desde el interior de la boca.

Deben palparse los cóndilos de la mandíbula del lado externo. Se colocan los índices en los conductos auditivos externos con sus yemas giradas hacia adelante. Si los cóndilos están ubicados en las cavidades glenoideas, se les puede palpar. El paciente va a experimentar dolor al abrir la boca y será incapaz de hacerlo correctamente si existe una fractura. Debe

sospecharse de una fractura del cóndilo unilateral en presencia de una desviación de la línea media hacia el lado afectado al abrir.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

Las principales consecuencias de una fractura de la mandíbula son el antecedente de una lesión que se acompañe de dolor, tumefacción y deformidad, maloclusión y movilidad anormal, a menos que la fractura sea pequeña y que se haya estabilizado por sí misma.

Las principales manifestaciones clínicas de las fracturas de la mandíbula son las siguientes:

- 1. Dolor.** Este es más intenso cuando el paciente trata de mover la mandíbula o cuando se le está examinando esta. Hay hipersensibilidad sobre la región de la fractura y el dolor se alivia por la fijación de los fragmentos.
- 2. Sangrado** Suele haber sangrado hacia la boca desde el mucoperiostio desgarrado.
- 3. Tumefacción** Esta es causada por hemorragia y edema de los tejidos blandos.
- 4. Movilidad de los dientes.** Esto ocurre como resultado de la afección de la línea de fractura o cuando está fracturado el proceso alveolar.
- 5. Alteración de la oclusión.** Suele ser el signo intraoral más evidente, sobre todo cuando hay una deformidad gradual de la oclusión. Es importante asegurarse de que alguna anomalía preexistente, como por ejemplo, una mordida cruzada o una relación dental clase III, no se confunda con el efecto de una lesión
- 6. Movilidad anormal.** Esta se presenta a no ser que los fragmentos se impacten entre sí. Un fragmento de la mandíbula suele ser traccionado y desviado por la acción desequilibrada de los músculos.
- 7. Se asocia un olor característico.** Tal vez sea el resultado de una mezcla de sangre y saliva.
- 8. Puede presentarse anestesia.** Especialmente en el labio hasta la línea media, cuando el nervio alveolar inferior ha sido traumatizado. (5,8)

4.7.2- EXAMEN RADIOGRÁFICO

En la mayor parte de los casos con sospecha de fracturas de hueso, son esenciales las radiografías, en las que se observa: El sitio de la fractura, número de fracturas, dirección de la línea de la fractura, desplazamiento de los fragmentos, relación de un diente o raíz con la línea de la fractura, factores que la compliquen, unión o desunión.

Como regla general, la fractura es una zona radiolúcida con bordes irregulares, en ocasiones presenta deformidad. Cuando este aspecto varía, se hace la descripción específica.

TÉCNICAS

Las técnicas radiográficas son: posteroanterior de la mandíbula, las más útiles son la proyección individual; vista panorámica, es utilizada para observar todas las estructuras óseas de la cavidad bucal en forma lineal, podemos ver la continuidad de la mandíbula y sus estructuras dentales; proyecciones laterales oblicuas, y para cubrir las áreas de estudio, vistas oclusales, que muestren la región anterior, a veces son necesarias radiografías periapicales debido a la proximidad de hueso a la película.

Se debe notar la proximidad de un diente o una raíz a una línea de fractura. La fractura mandibular puede ser consecuencia de un intento de extracción de tercer molar. En ocasiones un proyectil o fragmentos del mismo se alojan en tejidos blandos.

SIGNOS RADIOGRAFICOS

1. **Unión.** Los signos radiográficos de la unión en orden de aparición son: La superficie de la fractura se observa borrosa; radiopacidad ligera entre los fragmentos; deposición de un callosidad externa, y cuando se completa la cicatrización, el hueso regresa a la normalidad. La presencia de callosidad externa es un signo de cicatrización, pero aparece mucho tiempo después de que la cicatriza. Cuando se presenta el segundo de los signos arriba señalados, se dice que existe unión.

2. **Desunión.** Los signos radiográficos son: márgenes de la fractura, lisos, corticación de los mismos y algunas veces colapso de los fragmentos. Es consecuencia de una mala alineación, por lo general, la forma de un pequeño escalón sobre la superficie del hueso.

3. **Fracturas Patológicas.** En ocasiones se observa una fractura patológica en la mandíbula debida a una lesión que destruye el hueso y un traumatismo ligero. Los casos más frecuentes son tumores, quistes y osteomielitis.

INTERPRETACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS MANDIBULARES

1.- CÓNDILO.

a) Técnica.- Las técnicas radiográficas son: 20° posteroanterior de mandíbula, vista panorámica, lateral oblicua, y 30° anteroposterior (de Towne).

b) Interpretación.- En la mayor parte de los casos, la vista 20° posteroanterior muestra la cabeza del cóndilo desplazada hacia adentro en el ángulo con la rama. En algunas ocasiones el cóndilo se desplaza hacia adelante y raras veces hacia atrás, hacia fuera o hacia dentro. Puede presentarse fractura del cuello de cóndilo sin desplazamiento.

2.- RAMA ASCENDENTE.

Técnica.- Las técnicas radiográficas son: vista lateral oblicua, y proyección panorámica.

A veces se requiere una vista posteroanterior de mandíbula. (11)

1.5.1.- CICATRIZACIÓN DEL HUESO

La cicatrización del hueso puede dividirse en 3 fases que se superponen. La hemorragia se produce primero, asociada con la organización del coágulo y la proliferación de los vasos sanguíneos. Esta fase inespecífica tiene lugar durante los primeros 10 días. A continuación se produce la formación del callo. En los 10 a 20 días siguientes se produce un hueso irregular "tejido" o callo primario, que tiene el aspecto de un manguito. En 20 a 60 días se forma un callo secundario en que los sistemas haversianos se forman "en todas las direcciones posibles". La reconstrucción funcional del hueso es la tercera fase. Aquí son

importantes las fuerzas. Los sistemas haversianos están alineados de acuerdo con las líneas de tensión. El exceso de hueso es eliminado, la forma del hueso es moldeada para adaptarse al uso funcional de manera que puede agregarse hueso a una superficie y reabsorberse de la otra toma. (8)

El espacio comprendido entre las superficies fracturadas del hueso se rellena, primero por sangre extravasada procedente de los vasos seccionados. Esta sangre coagula y, al cabo de un tiempo se vasculariza. Al romperse un hueso, se desgarran vasos sanguíneos y escapa algo de sangre al foco de fractura y alrededor del mismo. En la sangre que sale del sistema vascular, aparece una malla extensa de fibras delicadas de fibrina. Los eritrocitos que se presentan en la sangre quedan atrapados en la red de fibrina y pueden advertirse en este sitio breve tiempo, después de lo cual se desintegran. Se dice que en la sangre en la cual se ha formado la fibrina ha coagulado. (9)

Mecanismo de coagulación: Una de las proteínas del plasma sanguíneo, *fibrinógeno*, en circunstancias normales, está en disolución. En el plasma hay una globulina llamada *protombina*, que en circunstancias corrientes es inactiva. Sin embargo en los sitios de lesión se libera un componente que suele llamarse *tromboplastina* tisular (aunque participan muchos factores) que desencadenan la conversión de protombina en trombina, la cual actúa para que el fibrinógeno soluble polimerice en filamentos insolubles de fibrina. Dado que la tromboplastina tisular proviene del tejido lesionado, se dice que es factor extrínseco, esto es, que no se origina en la sangre. Sin embargo el mecanismo de coagulación puede ser desencadenado por un factor intrínseco que se origina en la sangre. Las plaquetas pueden tener parte en la formación de esta sustancia. (44)

Al comenzar a formarse un tapón plaquetario en la superficie interna de una arteria enferma o en los bordes de un vaso cortado, pueden actuar los factores intrínseco y extrínseco para desencadenar la coagulación, de modo que suele ocurrir formación de fibrina (coagulación) en sitios de aglutinación plaquetaria. Cuando la sangre se coagula el hematoma va a estar

formado por los componentes hemáticos y por un exudado de leucocitos polimorfonucleares, linfocitos e histiocitos. Este proceso dura unos 7 días. (44)

La formación del tejido de granulación, aparece una vez que empiezan a remitir los signos inflamatorios de la fase anterior. Rápidamente proliferan fibroblastos y evaginaciones o yemas de los capilares al interior del coágulo. Dichas yemas producen enzimas líticas que desintegran la fibrina y permiten la aparición de una red capilar. Más adelante sufren canalización, formando arcos vasculares que brindan profuso riego sanguíneo con nutrientes, oxígeno y granulocitos y monocitos necesarios para eliminar el tejido muerto y el coágulo. Las abundantes células polimorfonucleares de los tejidos intersticiales constituyen la defensa primaria contra la infección, y también explican el exudado purulento del tejido de granulación, conforme se eliminan las células muertas. Estos vasos llevan fibroblastos que proliferan y empiezan a depositar colágena. Se forma en 10 días. (45)

La formación del callo óseo, transcurre entre el décimo y el decimocuarto día, pudiendo seguir dos caminos para la consolidación ósea.

a) El tejido fibroso conectivo es el inductor de la formación de un tejido cartilaginoso que, al ir sufriendo un aumento de vascularización y por la acción de células osteoblasticas, va reemplazándose por hueso. (9)

b) El tejido fibroso conectivo puede pasar a la formación de hueso directamente sin la fase de cartílago por la aparición en la sustancia osteoide de osteoblastos que se van calcificando lentamente. Este es el proceso que suele seguir la mandíbula.

El callo óseo se va a componer de osteoblastos, sustancia intersticial fasciculada, hueso flexiforme y cropúsculos óseos.

El callo óseo primario se ha considerado en distintas categorías, dependiendo de la ubicación y el funcionamiento: el callo de anclaje, el callo sellador, el callo de puente y el callo de unión.

La unión ósea transcurre entre la cuarta y la sexta semanas y depende del callo óseo, el cual actúa como núcleo que va remodelando y reabsorbiendo poco a poco por la acción

osteoblástica, formando hueso maduro que reemplaza al callo primario y restableciendo la arquitectura primitiva del hueso.

Tiene lugar durante un año, y en ella se va a llevar a cabo la orientación de las trabéculas óseas de acuerdo con los reordenamientos funcionales del hueso. (9)

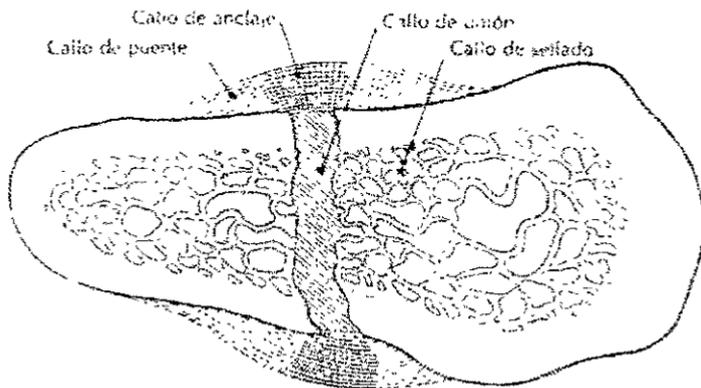


FIGURA No.12 Cicatrización del hueso.

1.6.- BIODINAMICA DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES

1.6.1.- BIOMECÁNICA DE LOS DISPOSITIVOS DE FIJACIÓN DE LAS FRACTURAS

La biomecánica consiste en la aplicación de los principios mecánicos a los sistemas biológicos. Los conceptos de fuerza, momento, rigidez de los materiales y análisis de la fuerza y estrés se han desarrollado para describir nuestro mundo físico así como el comportamiento de las barras de acero inoxidable y de nuestros huesos.

a) **Fuerza.**- La fuerza se refiere a un empuje o tracción, compresión o tensión, y es una magnitud vectorial. Esto significa que se define por su magnitud y por la dirección en la que actúa (La dirección cambia en función de las distintas etapas de la marcha)

La *carga axial* es una fuerza que actúa a lo largo de un eje físico, es decir, a lo largo del eje 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*.

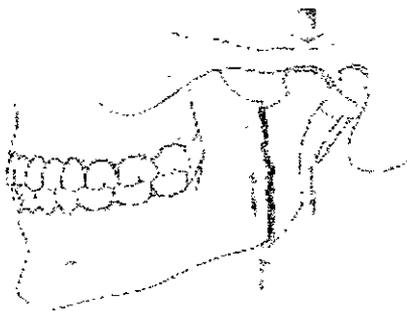


FIGURA 13. Fractura por cizallamiento de la rama mandibular.

Las fracturas por cizallamiento son indirectas, se producen por la acción de dos fuerzas contrapuestas de igual intensidad, los fragmentos se deslizan uno sobre otro.

b) **Tronque o Momento.**- El tronque o momento está producido por una fuerza que actúa a distancia. La distancia perpendicular se denomina el *brazo del momento*.

Dos fuerzas de igual magnitud pero de dirección opuesta que actúan a distancia, producen un movimiento de rotación que se denomina *par de fuerza*. (3)

c) **Deformación.**- La deformación es una medida de longitud.

1.6.2.- PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

Es importante separar el comportamiento mecánico de un material del comportamiento mecánico de una estructura.

a) Estrés (Presión).- El estrés es una carga que actúa sobre una área. La carga actúa sobre una placa e fractura creando una cierta presión en esa placa.

Generalmente, la presión sobre un punto será distinta de la presión sobre otro punto. La presión actúa sobre un plano, y por tanto será diferente sobre un plano que intercepta un punto que sobre otro plano distinto.

b) Tensión.- La tensión es el cociente entre el incremento de longitud del objeto sometido a la carga y a la longitud original del objeto. Por ejemplo la tensión de un ligamento sometido a una carga axial sería el estiramiento sufrido dividido por su longitud inicial.

La tensión es un concepto importante para describir la consolidación de fracturas óseas. 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 mayores tensiones que las células óseas. Perren ha informado que el tejido de granulación puede resistir un 100% de tensión, el cartilago un 10%, y las células óseas un 2%.

La tensión en la consolidación de los huesos depende de la anchura de la línea (espacio) de fractura, es decir, de la longitud original. Una determinada deformación en una línea de fractura ancha producirá una tensión menor que la misma deformación en una línea estrecha. (3)

c) Módulo de elasticidad: relación entre estrés y tensión

El estrés sobre un material es proporcional a su tensión, la constante de proporcionalidad entre los dos es el módulo de elasticidad (o módulo Young).

El módulo de elasticidad es una propiedad de los materiales, cuando por ejemplo 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, es decir que con gran estrés se provoca poca tensión.

d) Resistencia.- La resistencia de un material es la presión a la que fracasa o se fractura. La *resistencia de cesión* a la que un material comienza a sufrir una deformación plástica

irreversible. La deformación plástica es permanente en un material, expresado de otra forma, no desaparece cuando deja de actuar la fuerza externa. 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 que aparece la ruptura o fractura. 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 (antes de la fractura) 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 (p.ej., titanio) o un módulo de elasticidad mayor y una menor resistencia final (p.ej., acero inoxidable).

e) Fragilidad frente a ductilidad.- Un material puede tener la misma resistencia de cesión pero diferente módulo de elasticidad. Un material que se rompe con una pequeña deformación (es decir, con un módulo de elasticidad alto) se denomina *frágil*. Un material que se rompe tras sufrir una deformación importante es dúctil. La cerámica es típicamente frágil; el titanio es dúctil.

f) Dureza material.- Una medida de la dureza de un material es la cantidad de energía que puede absorber antes de su ruptura. La energía se representa como el área por debajo de la curva presión- tensión. Es posible que un material dúctil fracase con una resistencia baja y tenga la misma dureza que otro frágil que fracasa con una resistencia mayor, si las áreas bajo la curva estrés tensión son iguales.

1.6.3.- PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ESTRUCTURAS

La respuesta mecánica de una estructura depende de. 1) las propiedades materiales de sus componentes, 2) su forma y dimensiones, 3) las condiciones de carga y 4) las conexiones o juntas entre los componentes

a) Forma: momento de inercia.- 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. Una estructura como las vigas en forma de I resisten mal la flexión sobre su eje longitudinal pero resisten bien la flexión perpendicular a su eje longitudinal. De hecho, es una buena forma de lograr la máxima resistencia a la flexión sin tener que aumentar la cantidad del material.

Las fracturas por flexión pueden ser directas o indirectas. Se producen cuando el hueso afectado se curva hasta romperse. La fractura se inicia en el lado que sufre la tracción y en fracturas directas, en el lado contrario a la aplicación de la fuerza. La mayoría de las fracturas de la mandíbula son por flexión.

c) Condiciones de carga.- La magnitud, dirección y punto de aplicación de las cargas influyen obviamente en la respuesta de una estructura. Por ejemplo, la resistencia de un hueso (ejemplo de una estructura) 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 DFIM 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 interface se caracterizará por existir muy poco deslizamiento entre ambos componentes.

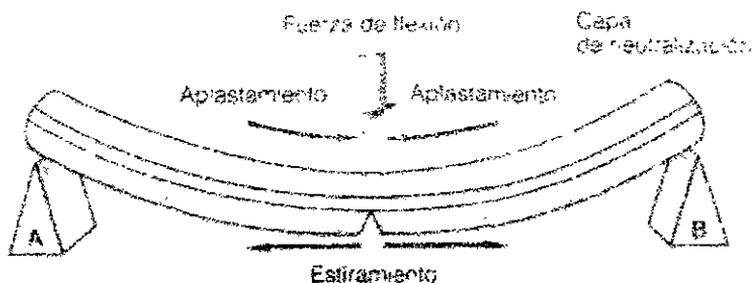


FIGURA No13 Mecánica de una fractura por flexión.

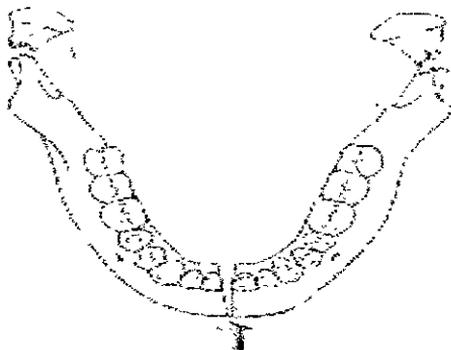


FIGURA No.14 Fractura por flexión en la sínfisis con fractura indirecta por flexión de ambas apófisis articulares.

1.6.4.- INFLUENCIAS SOBRE EL MECANISMO Y TIPO DE FRACTURA

a) Calidad de hueso.- Si el hueso está osteoporótico o tiene cualquier otra patología que provoque una disminución de su densidad, es más fácil que se fracture.

La resistencia y módulo de elasticidad de un hueso mantienen una relación no lineal con la densidad aparente del hueso.

b) Tipo de carga.- 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 sometido a una fuerza lateral, se fractura siguiendo un patrón transverso o un patrón transverso con alas de mariposa. Raramente la carga provoca un movimiento de torsión o de inclinación pura.

c) 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 (maleable) y absorbe 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. (3)

d) Presencia de defectos.- las fracturas patológicas aparecen cuando una enfermedad debilita los huesos. La fijación profiláctica de los huesos los protege de las fracturas, especialmente cuando existen defectos en la cortical.

Un relleno de polimetilmetacrilato (sin fijación interna) aumentó la resistencia axial en un 50% y la resistencia a la torsión en un 70% al compararlos con el lado sin el polimetilmetacrilato.

Un hueso que se ha fracturado necesitará la estabilización para mejorar la consolidación. El tipo y la velocidad de la consolidación están influenciados por el tipo de estabilización elegida. (3)

1.6.5.- BIODINAMICA DE LA MANDÍBULA

Los orígenes del masetero son laterales y anteriores, así como superiores, en relación con sus inserciones mandibulares. En consecuencia, su contracción produce una fuerza que tiende a desplazar el ángulo de la mandíbula en sentido anterolateral y superior. Como la mandíbula se encuentra unida, reforzada en dirección anterior, y ya que opera como una unidad, la contracción simultánea del masetero contra lateral, equilibra el desplazamiento lateral de la mandíbula por contracción maseterina en uno de los lados. De este modo, la contracción simultánea de los maseteros satisface el efecto teórico de flexionar los lados mandibulares hacia afuera, o sea, desplazamiento lateral de ambos lados. Por sus orígenes e inserciones, el músculo pterigoideo medio provoca fuerzas que en ocasiones ejercen torsión sobre el ángulo de la mandíbula en sentido medial mientras eleva a la mandíbula. De igual manera, los músculos pterigoideos laterales producen fuerzas que desplazan la cabeza del cóndilo en sentido medial y anterior. El componente anterior de músculo temporal desplaza un poco la apófisis coronoides en dirección lateral mientras la eleva, el haz posterior de dicho músculo tira de la mandíbula hacia atrás mientras favorece una elevación rotatoria alrededor del fulcro de la articulación temporomandibular. (6)

Si el impacto a la mandíbula es una fuerza continua sólida, la dirección de la fuerza tiende a transmitirse entre el punto de impacto y el punto de la articulación en la cavidad glenoidea, así que una fractura del ángulo es tal vez el tipo de fractura más frecuente en la mandíbula. Si una fractura ocurre en el cuerpo de la mandíbula, es muy posible que una fuerza indirecta se pueda también transmitir a la región condilar y pueda producirse una fractura del cuello del cóndilo en el lado opuesto al punto del impacto. La mayoría de las fracturas condilares son extra capsulares debido a la delgadez del cuello del cóndilo. La presencia de dientes impactados o que no han hecho erupción puede debilitar el cuerpo de la mandíbula y hacerlo mucho más susceptible debido a traumatismos. (17)

1.6.6.- CONSIDERACIONES BIOMECAICAS EN LAS FRACTURAS

MANDIBULARES

Basado en los diferentes tipos de fracturas en la mandíbula y consideraciones de la presencia o ausencia de dientes, hay diferentes sistemas que pueden utilizarse para lograr osteosíntesis. Los requisitos biomecánicos particulares de la mandíbula para tales sistemas deben resistir tipos de carga que se dirigen hacia el lado de la fractura causada por la acción de los músculos de masticación durante la contracción. La mandíbula puede tener un lado de tensión a lo largo del borde superior, y un lado de presión a lo largo del borde inferior dentro de los límites anatómicos de la región del ángulo y de la sínfisis. Los diferentes vectores de fuerza que actúan en la rama no crean este fenómeno. La contracción de diferentes músculos es importante en la curación de la fractura comprensiva. Hay una "zona neutra" representada por el canal mandibular que es el equilibrio entre la tensión y presión. Por esta razón, las fracturas de ángulo mandibular normalmente son en su mayoría desplazadas, como este es el sitio más vulnerable de tensión a los grupos poderosos de músculos concentrados en ese sitio. (46)

Cuando una placa DCP se aplica en el borde inferior de la mandíbula (sitio de presión), se estará extendiendo a lo largo del borde superior (lado de tensión). Es posible neutralizar este efecto por la aplicación adicional de una banda metálica de tensión a lo largo del borde superior. El concepto de tensión se aplica de maneras diferentes en la mandíbula esto depende de la presencia o ausencia de dientes. En la región dentada de la mandíbula, la colocación de una barra de arco resistirá las fuerzas de tensión adecuadamente, mientras en la región de tensión del ángulo se utiliza una placa con dos agujeros (TBP). Una vez tomada la decisión para realizar reducción abierta, el proceso de seleccionar el tipo de equipo para ser empleado y escoger un acercamiento quirúrgico empieza. Debido a las únicas consideraciones biomecánicas de la mandíbula comparadas a otros huesos, AO/ASIF ha desarrollado un sistema de equipo mandibular específico. Este sistema

consiste en un surtido de placas de condensación dinámica, placas de bandas de tensión, placas de reconstrucción, y tornillos apropiados. (46)

1.7.1.-TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES

Los principios básicos en el tratamiento de fracturas mandibulares incluyen la reducción de los segmentos fracturados, restauración de la oclusión dental, fijación, y control de infección. El tratamiento de las fracturas está dirigido hacia la colocación de los extremos del hueso en la relación adecuada, de manera que toquen y mantengan esta posición hasta que se produzca la cicatrización. El termino utilizado para reubicar el hueso es la *reducción* de la fractura. El término empleado para mantener esta posición es la *fijación*. (8,31)

a) Reducción.- El método por el cual los fragmentos se alinean en forma correcta depende principalmente si hay un número suficiente de dientes firmemente adheridos en cada fragmento con los cuales controlar el hueso. La reducción de las fracturas puede llevarse a cabo de acuerdo a la complejidad del caso, los recursos disponibles y el estado del paciente. (5)

1. Reducción manual con la ayuda de algún analgésico, o bajo analgesia regional.
2. Tracción elástica lenta aplicada a las férulas en los dientes o a los maxilares.
3. Reducción manual con anestesia general (endotraqueal).
4. Operación abierta con anestesia general (endotraqueal).

b) Fijación.- La fijación intermaxilar, es decir obtenida por la aplicación de alambres o bandas elásticas entre los maxilares, a los que se han fijado elementos de anclaje adecuados, tratará con éxito la mayoría de las fracturas de la mandíbula. Los principales métodos para tal fijación son la colocación de alambres, de arcos-peine y de férulas. (8)

c) Inmovilización.- La unión primaria del hueso que hace necesaria la inmovilidad absoluta de fragmentos, es la meta de tratamiento de las fracturas de la mandíbula. Artículos que comparan un tratamiento quirúrgico con no quirúrgico sugieren que no hay

ninguna diferencia entre los dos en su resultado clínico, a pesar de la corrección anatómica lograda por reducción abierta. Los métodos del tratamiento incluyen reducción cerrada y fijación intermaxilar o reducción abierta y fijación con tornillos, alambres, o placas. En recientes años, los cirujanos han estado usando aparatos interiores rígidos para tratar muchas fracturas maxilo faciales (29,31,26)

1.7.2.- TRATAMIENTO CONSERVADOR

La reducción cerrada es el método más simple, es decir, la manipulación sin exposición quirúrgica del hueso a la vista. Los procedimientos de reducción cerrada son adecuados para reducir e inmovilizar algunas fracturas, estos pueden requerir un tratamiento breve y mantenerse como no complicados tanto como sea posible.

Las fracturas de los maxilares pueden reducirse manualmente. La tracción provista por bandas de goma entre los maxilares ejerce una fuerza potente y continua que va a reducir una fractura obstinado entre 15 minutos y 24 horas. La tracción elástica supera tres factores. la tracción muscular activa que desplaza a los fragmentos (que es la principal causa de mal posición), el tejido conectivo organizado en el sitio de la fractura, y la malposición provocada por la dirección y la fuerza del traumatismo. (8,17)

La reducción cerrada puede realizarse con los siguientes métodos:

I- Alambres con asa múltiples: Se colocan alambres en los cuatro cuadrantes posteriores. Se coloca un extremo del alambre en la cara vestibular de los dientes, comenzando en la línea media (alambre estacionario). El otro extremo rodea el último diente del arco y penetra en el espacio interproximal mesial emergiendo por debajo del alambre estacionario. Luego se dobla por encima del alambre estacionario, introduciéndoselo en el mismo espacio interproximal. Se hace pasar al lado lingual y se dobla al rededor del diente siguiente introduciéndolo en el espacio interproximal del diente siguiente. El alambre que rodea cada diente sele y pasa por arriba de alambre estacionario se llama alambre de trabajo, del lado vestibular, se coloca un trozo de soldadura por encima del alambre

estacionario. Cada vez que el alambre emerge por el lado vestibular, debe ser tomado por el porta agujas para que no quede flojo. Cuando se ha colocado el alambre en un segmento del arco, el alambre de trabajo y el alambre estacionario se cruzan en la cara mesial del canino o del primer premolar. (5)

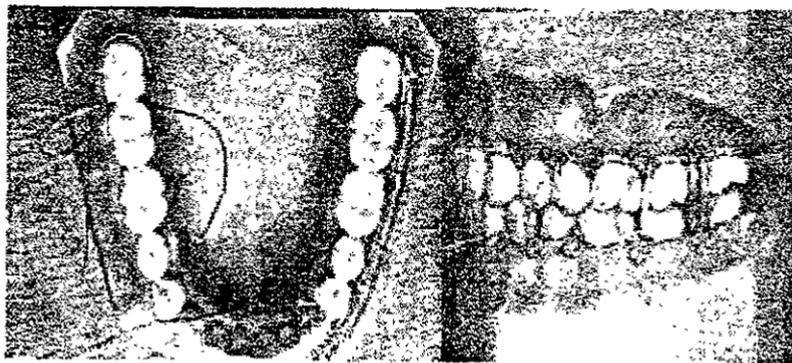


FIGURA No.15 Asas múltiples.

II- Alambre en ojalillo reforzado: Este es el método eficaz para inmovilizar la fractura que se restablece con exactitud la oclusión, ya que se unen entre sí las superficies oclusales de los dientes.

Se estira 10% un alambre de acero inoxidable blando de 0.4 mm de diámetro. Se coloca una fresa dental en un defecto y el punto medio del alambre se coloca del lado lejano de la fresa, sosteniéndose los extremos con pinzas hemostáticas. Enseguida estos extremos son traccionados en dirección hacia el operador, se cruza en forma apretada dos veces y luego se seccionan y se alinean paralelos entre sí. De esta manera se prepara una serie de alambres con ojalillo reforzado y longitudes de alambres rectos (o anulados). Los extremos

del alambre con ojalillo reforzado se introducen entre pares de dientes y alrededor de los mismos, pasándose un extremo através del ojalillo reforzado y doblándolo apretadamente con el otro extremo. (5)

III.- Técnica de ferulización de Gilmer: Es un alambrado directo entre las arcadas, que consisten en ligaduras de alambre por separado de acero inoxidable de calibre 22, se pasan alrededor de los cuellos cervicales de los dientes a uno y otro lados del sitio de fractura. Los extremos largos de alambre colocados de esta manera, son trenzados mediante una acción de giro hasta que las ligaduras de alambre, se aseguran en su posición sobre el diente.

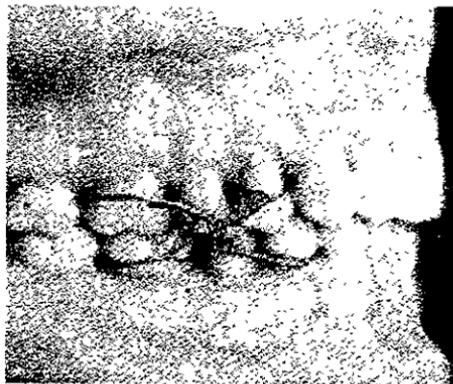


FIGURA No.16 Ferulización de Gilmer.

Se localizan los dientes correspondientes en el lado opuesto de la boca en ambos arcos y se completan las mismas ligaduras con alambre.

Una vez que los cuatro alambres trenzados se encuentran en posición, el alambre más posterior en cualquiera de los arcos es trenzado con el más anterior del arco opuesto. Los dos alambres restantes son entonces unidos y trenzados en cruz. Este procedimiento se completa en el lado opuesto de la boca.

Las ligaduras de seguridad de alambre doble son colocadas tan cerca de los espacios dentarios como sea posible para reducir la irritación al tejido blando. (17)

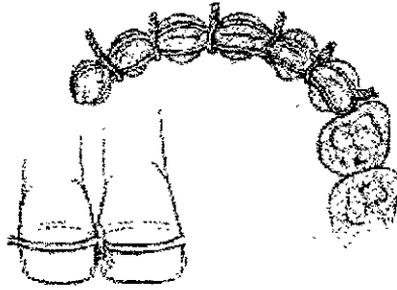
IV.- Alambres con asa de Ivy: Las asas de Ivy abarcan sólo dos dientes adyacentes, y proveen dos ganchos para las gomas, Si faltan muchos dientes, los adyacentes pueden utilizarse satisfactoriamente con este método.

Se emplean alambres de 15 cm de largo de calibre 26, se forma un asa en el centro del alambre al rededor del pico de una pinza y se gira una vez.

Las dos colas del alambre se colocan en la tronera desde vestibular hacia lingual. Una cola del alambre se lleva alrededor de la cara lingual del diente distal de este diente y se dobla alrededor de la cara vestibular. Se enhebra a través del asa previamente formada o inmediatamente por debajo de la misma. La otra cola del alambre se lleva alrededor de la cara lingual del diente mesial de ese diente, y se cruza y retuercen con el primer alambre, se aprieta el asa y se dobla hacia la encía y se hace una pequeña roseta para que sirva como gancho adicional. En cada cuadrante se aplica una o dos de estas asas Ivy. Luego se coloca entre los maxilares tracción elástica.

V.- Técnica de Risdon: Se pasa un alambre de acero inoxidable de calibre 26 de 25 cm en torno del diente distal más fuerte, de manera que ambas ramas del alambre se extiendan hacia el lado vestibular, se entorchan juntos en toda su longitud. Se sigue el mismo procedimiento en el otro lado del arco, las dos hebras retorcidas se cruzan en la línea media y se entorchan, se forma una roseta, se pasa un alambre sobre el arco del alambre, y otro por debajo del mismo se aprietan y se forma un pequeño gancho con cada hebra entorchada. Se obtiene tracción intermaxilar extendiendo gomas entre los ganchos de un arco y otro. (8)

VI.- Alambrado de Essig: Técnica alambrando para estabilizar los diente. La vuelta larga se realiza alrededor de varios dientes (sobre el cíngulo), y se coloca el alambre interdental para que pasen alrededor bucal y lingual los alambres de Essig. Se aprietan los alambres interdentaes ligeramente hasta que el diente se estabiliza.



FIGURANo.17 Ferulización de Essig.

VII.- Arcos peine: Las ventajas que se asocian con los arcos peine incluyen menos traumatismo, debido al alambre delgado, y mayor estabilidad en un arco que tiene muchos dientes ausentes. Si se rompiera un alambre durante la cicatrización, la fijación no sufre. Los ganchos del arco también parecen ser menos irritantes para los tejidos blandos. Se emplean varios tipos de arcos- peine ya preparados: rígido y blando.

a) **Rígido.** Este requiere una impresión y un modelo al que pueda adaptarse cuidadosamente el arco con una técnica de dos pinzas.

b) **Blando.** Se adapta el arco íntimamente a cada diente. Comenzando en un extremo del arco avanzado hasta cruzar la línea media y terminando en el otro extremo. La fijación se realiza con un alambre de calibre 30 a los dientes anteriores para asentarlos firmemente bajo el cíngulo. Se hace una pequeña asa de alambre haciendo saltar el punto de contacto, o enhebrando a través de dos troneras. Los alambres se cruzan, se dan tres cuartos de vuelta al alambre por la cara vestibular de cada diente anterior y posterior. La hebra retorcida se corta a 7 mm del arco, el extremo se gira por debajo del arco de manera que no traumatice los labios y los carrillos. (8)

VIII.- Arcos de Erich: Puede ser unido al diente de anclaje sobre uno u otro lado de una fractura tipo alveolar, en este método de fijación y ferulización una fractura alveolar puede ser suficiente para la inmovilización. Cuando los dientes tienen una mala distribución o requieren un mayor soporte.

Mediante este método los arcos pueden algunas veces mantenerse más firme en una mejor oclusión dental. Las longitudes de las barras de arco se doblan de manera aproximada a la curva de los arcos a los cuales van a ser colocadas. Se colocan ligaduras simples de alambre en los dientes clave a uno y otro lado del arco. Las barras del arco que se seleccionan son entonces adaptadas a la superficie vestibular de los dientes, y se pasan las ligaduras de alambre alrededor de cada uno de los dientes y se aseguran a las barras de arco. En el momento se confeccionan una barra de arco similar y se asegura a la dentadura del arco opuesto. Los extremos de los alambres son recortados y las asas de alambres se colocan en los espacios interdientales, con el objeto de disminuir la irritación de los tejidos blandos. Los dientes se mantienen unidos con relaciones oclusales funcionales y asegurados, mediante elásticos de interarco o ligadura de alambre directas secundarias, dependiendo de las relaciones oclusales inmediatas que se obtengan. (5)

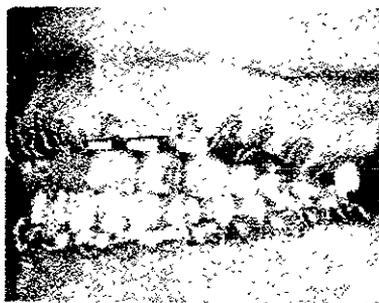


Figura No.18 Férula de Erich

IX.- Barra de acero inoxidable flexibles: Es conveniente incluir tantos dientes como sea posible para asegurar una mejor distribución de fuerzas de tracción en la barra de acero. Los dientes se unen a la barra con alambre y las barras de cada maxilar se unen entre sí mediante alambres. Algunos cirujanos emplean tracción elástica, el inconveniente de usarla es que puede tender a causar extrusión de los dientes anteriores. (5,17)

X.- Barras de acero rígidas: Se usa en casos en los cuales el alineamiento de los segmentos fracturados es difícil de controlar. El amoldamiento adecuado de una barra de acero rígida y la fijación de la misma en la dentición, puede ayudar de manera considerable en el mantenimiento de una buena posición anatómica de los fragmentos. (17)

XI.- Férulas tipo Gunning: Estas férulas son básicamente placas de base protésicas hechas a partir de las impresiones de la boca del paciente, pero, puesto que las férulas sólo se apoyan en la mucosa, la fractura puede inmovilizarse efectivamente sólo estabilizando la férula sobre el hueso subyacente. Esto se hace introduciendo un alambre alrededor de la férula y a través del hueso alveolar del maxilar (alambrado paralveolar) a cada lado. Aunque el alambre pasa desde la cavidad oral hasta el hueso. En el caso de la mandíbula el alambre se introduce alrededor del cuerpo del hueso (alambrado circunferencial).

Este método es apropiado para los casos en los que la línea de la fractura está lo suficientemente hacia adelante como para influir a la zona dentada y para los casos con fracturas más posteriores que pueden estabilizarse con poco desplazamiento cuando se inmoviliza la parte restante de la mandíbula. (5)

XII.- Férula de corona total: Cuando los dientes son muy pocos, están muy mal distribuidos o tienen una forma muy insatisfactoria, la unión interdental mediante férulas de corona total pegadas a los dientes puede utilizarse para inmovilizar los procesos con estabilidad completa por el tiempo que es necesario. Para hacer las férulas se requiere impresiones

Las férulas se fijan mediante cemento a los dientes antes de la operación. Las férulas cubren todas las coronas de los dientes formando una estructura rígida y firmemente adherida. La barra de cierre une la línea de fractura y los fragmentos quedan firmemente unidos cuando se ha reducido la fractura. Los ganchos moldeados en las superficies bucales de la férula se utilizan para adherir los ligamentos a una férula similar en el arco superior de manera que la fractura mandibular también quede sostenida por el maxilar superior y resulta imposible su movimiento independiente. (5)

XIII.- Férulas de acrílico: Las férulas de acrílico para las superficies linguales y/o vestibulares, aseguradas con alambres circunferenciales, dan buena estabilidad. Se hace con una impresión de manera que cubra el mínimo de las caras oclusales de los dientes y tanto de su superficie vestibular y lingual como lo permitan las retenciones. No se invaden los márgenes gingivales. La superficie vestibular está unida a la porción lingual por detrás del último molar, sea por la continuidad del acrílico o por un conector de alambre. (8,4)

XIV.- Bandas ortodóncicas y brackets: Las bandas ortodóncicas y brackets aplicados a los dientes permanentes a cada lado de los segmentos de fractura, proporcionan una fijación intermaxilar segura. Los discos delgados de acrílico interoclusales pueden ayudar a la estabilización cuando la cantidad de dientes en cada arco es inadecuada. (4)

1.7.3.- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Durante la última década, un cambio gradual ha ocurrido en la dirección quirúrgica de fracturas de la mandíbula. La osteosíntesis de alambre seguido por periodos prolongados de fijación maxilomandibular ha sido reemplazado principalmente por fijación interior rígida. Los beneficios atribuidos incluyen, eliminación del daño asociado con fijación maxilomandibular prolongada. Para otorgar reducción, alineación, y estabilización, una variedad de sistemas de fijación interiores se han introducido en la práctica clínica. (8)

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

Una ventaja de la reducción abierta, particularmente, es la oportunidad que tiene de limpiar el tejido conectivo que esta organizado y los restos que existen entre los extremos óseos, que demorarían la cicatrización en la nueva posición si se dejan interpuestos.

Las desventajas de la reducción abierta son 1) el procedimiento quirúrgico remueve el coágulo protector de ese sitio, y se incide el periostio intacto; 2) es posible la infección aun con procedimientos asépticos extremos y antibióticos, 3) se requiere un procedimiento quirúrgico, lo que aumenta el tiempo de hospitalización y los costos y 4) se presenta una cicatriz cutánea. (8)

A pesar de las desigualdades obvias en el diseño de las placas, la rigidez, y mecanismos de traslación de fuerzas, el mérito relativo de cada sistema proporcionan inmovilización comparable al sitio de la fractura. (35)

El sistema de fijación de condensación usado en fracturas incluye.

I.- Placas AO: Generalmente, la placa AO es firmemente fijada a través de cuatro tornillos en cada extremo. Sin embargo, el número de tornillos varia en algunos casos. Es incierto si el numero de tornillos es un factor que afecte a que un tornillo, en particular se suelte. En estos casos, los músculos masticadores restantes y dientes producen fuerzas oclusales fuertes contra la placa AO. Es útil en fracturas conminutas, pérdida de hueso, u oblicuidad donde uno no puede usar placas de hueso de condensación standard. El uso de tres tornillos en cada lado de la fractura con esta placa proporciona neutralización adecuada de fuerzas funcionales en la ausencia de compresión.

Las ventajas de la placa de AO son: puede adaptarse a cualquier tipo de defecto mandibular, tiene rigidez estructural suficiente para mantener el fragmento mandibular en posición y los dientes en la oclusión apropiada, es económica. (36)

II.- AO/ASIF 2.4mm: Las hendiduras de la placa se diseñan para permitir compresión bidireccional, que es particularmente ventaja en fracturas fragmentadas especialmente y para el uso de tornillo Lag. La hendidura de la placa permite angulación de tornillos a 40° en cualquier dirección. Esta placa se dobla más fácilmente debido a que es delgada,

comparado al sistema 2.7mm DCP. La placa LC-DCP tiene una superficie debajo especialmente diseñada para reducir osteoporosis cortical, y agujeros de compresión bidireccionales. Las placas de LC-DCP son encorvadas con 4 a 6 agujeros y se diseñan principalmente para el uso de la región parasinfisis. (46)

El sistema 2.4mm Trauma Mandibular se coloca, con un arco barra en las regiones dentadas, o TBP al ángulo. La placa TBP no es capaz de proporcionar compresión y es principalmente para la estabilización. (46)



FIGURA No. 19 Placa LC-DCP y sistema 2.4

III.- Placa Universal: La placa Universal de la fractura que es similar a la placa de reconstrucción en apariencia. Las placas de la fractura Universal son de 2.0mm su uso es para fracturas fragmentadas múltiples. (46)

IV.- Placas CDP: La condensación mecánica es lograda por el engranaje de los tornillos dentro de la placa, reduciendo los segmentos del hueso. Bajo circunstancias de condensación inadecuada con cargas aumentada de los sistemas, puede producir necrosis y resorción del extremo de la fractura induciendo no-uni6n mecánicamente. Un fórceps de reducci6n especialmente dise1ado, se ha desarrollado para la fractura y se ha obtenido una reducci6n anatómica precisa. En la exposici6n de las fracturas y su manipulaci6n con el hueso que sostiene el fórceps, es posible aplicar el fórceps de condensaci6n al borde inferior de la mandíbula. Cuando el fórceps de reducci6n se aplica en DCP, se taladran agujeros 1 cm de cualquier lado de la línea de la fractura, y paralelamente a él, la reducci6n

anatómica se logra por medio de la manipulación de los segmentos. Se utilizarán las dos hendiduras de la placa inmediatamente contigua a la línea de la fractura para los tornillos de compresión, y las otras hendiduras para los tornillos neutros. Los primeros tornillos se aprietan completamente y la reducción se logra. Los tornillos adicionales colocados en posición neutra tendrán un efecto de protección en la condensación interfragmentaria estática que se ha logrado.

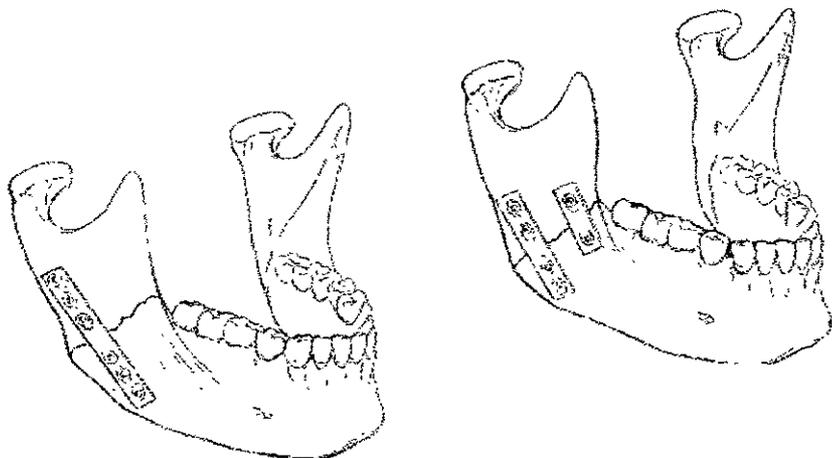


FIGURA No.20 Placa EDCP y Placa CDP con una placa TBP en fractura de ángulo.

Si un tornillo de 2.7mm se despoja de su agujero y se suelta, debe quitarse y debe ser reemplazado por un tornillo 3.2mm ("tornillo de emergencia"). (46)

V.- Placas EDCP: Las placas EDCP se aplican para brindar compresión interfragmentaria bajo la placa. Cuando a estas placas se les aplica tornillos exteriores producen compresión cortical alveolar y fuerzas de compresión más parejas. En lugares donde debido a la anatomía y requisitos funcionales de la mandíbula, no pueden aplicarse las placas DCP y sistema de bandas de tensión, como en la mandíbula de edentulos, y en situaciones que involucran el ángulo mandibular debido a la avulsión, de la presencia de un tercer molar

impactado, la placa EDCP puede utilizarse. EDCP usa hendiduras exteriores orientadas a 75° a la línea de la fractura para dirigir vectores de fuerza hacia el borde superior de la mandíbula además de la fuerza longitudinal ejercidas por las otras hendiduras que son paralelas al eje largo de las placas. (46)

Los sistemas de placas, *EDCP* y *Würzburg*, resisten mejor al desplazamiento de fuerzas cuando la carga se aplica más cerca a la línea de la fractura. Aumentando el material, produce una disminución correspondiente en estabilidad de la fijación. Cambiando la carga al lado contralateral produce una mejoría en la estabilidad de la fijación. (35)

VI.- Placas de reconstrucción: Las placas de reconstrucción tienen muchas aplicaciones en la dirección de fracturas mandibulares y son especialmente útiles como puentes sobre grietas o sitios inadecuados para las placas de compresión.

Las placas de reconstrucción, debido a su requerimiento para proporcionar estabilidad a la grieta, son más pesadas y más gruesas, con muescas entre las hendiduras de las placas para doblarse en tres dimensiones. Debido a su diseño de hendidura, las placas de reconstrucción son mínimamente capaces de proporcionar compresión, y generalmente se recomienda que los tornillos se inserten en posiciones neutras. Las placas de reconstrucción standard están disponibles en una variedad de longitudes y utilizan tornillos standard 2.7mm y tornillos de emergencia 3.2mm. Las placas de reconstrucción standard deben utilizarse en situaciones donde las placas de compresión no pueden usarse, como en las regiones de ángulo mandibular y rama, y en situaciones donde los fragmentos separados requiere de estabilización distante ala grieta de la fractura o sitio de fragmentación, un mínimo de tres a cuatro tornillos debe utilizarse en ambos lados de la línea de la fractura. (46)

VII.- Placas de reconstrucción de titanio THORP: Este sistema desarrollado por Raveh que tiene indicaciones para el uso en la dirección de pseudoartrosis, ciertas fracturas extensas, lugares donde existe un defecto de la grieta y requiere inmediato injerto de hueso. La ventaja del sistema de THORP une al hueso por dos tornillos que permite oseointegración por medio del tornillo de titanio anclado y quita la tensión que protege la

inferior. La línea de osteosíntesis ideal discurre sobre la base de la apófisis alveolar. El ángulo mandibular, esta línea discurre a lo largo de la línea oblicua externa. Debido a las fuerzas adicionales de torsión que se producen sobre la zona anterior, en las fracturas de la mandíbula mesiales a los premolares es necesario colocar dos miniplacas una por encima de la otra. (47)

Las miniplacas usadas en fracturas del ángulo de la mandíbula, unen el segmento proximal al distal. Para proporcionar estabilidad máxima, la placa debe colocarse cerca del borde inferior de la mandíbula en el sitio de la fractura y debe asegurarse con por lo menos dos tornillos en ambos lados de la fractura. La placa debe adaptarse exactamente al contorno del hueso para prevenir desplazamiento condilar cuando los tornillos se aprieten. Si una placa no se establece rígidamente a la mandíbula para permitir su función, una segunda placa en el borde superior se coloca para proporcionar estabilidad adicional. (24)

Al contrario de lo que ocurre con las placas de compresión, que son más voluminosas, las miniplacas se pueden colocarse por acceso intraoral. (47)

X.- Placas de Champy y Mennen: La estabilidad funcional de éstos sistemas varían dependiendo del sitio de aplicación de la carga. Las fracturas reducidas por la placa Champy parecen ser vulnerables a la torsión y a dobleces sobre el eje longitudinal de la mandíbula, particularmente cuando la carga se aplica cerca del sitio de la fractura.

Cuando las cargas oclusales se aplican cerca de la fractura y al lado contralateral se produce una separación rotatoria de los segmentos. La placa de Champy esta más indicada para resistir los momentos de dobles, con una mejoría gradual de estabilidad en la fijación.

En contraste con la miniplaca de Champy, las placas *Meneen* proporcionan una mejor estabilidad funcional cuando se colocan cerca del sitio de la fractura. La aplicación de la placa en el borde inferior, produce una impactación progresiva de los segmentos de la fractura con inestabilidad correspondiente. (35)

Sin embargo, cuando la carga se retira del sitio de la fractura, la torsión disminuye y la resistencia a los dobles relacionado a la placa *Mennen* resulta una visible deterioración progresiva en la estabilidad en línea de la fractura.

La fijación de la fractura con placa *Mennen* es más estable que la fijación con miniplaca *Champy*, cuando se promedia sobre cargas. (35)

XI.- Osteosíntesis con alambre: Es colocado un alambre en el borde superior taladrando un agujero. El agujero en el segmento distal debe ser más alto que el agujero en el segmento proximal para que cuando el alambre se coloque este sea apretado, y asiente en el segmento proximal. Puede adicionarse un segundo agujero en el segmento distal, enhebrando la sutura del alambre atrás através de este agujero, antes de que el alambre del borde superior se apriete. Este tipo de alambrado con sus modificaciones sólo une el hueso en el borde superior y permiten señalar el área más inferior del borde. Un alambre en el borde inferior sólo se coloca si la hendidura ha dejado hueso suficiente en el borde inferior de los segmentos distales. Cuando hay suficiente hueso, el segmento proximal se sostiene en la posición deseada contra el segmento distal, se taladra un agujero en el borde inferior de ambas corticales óseas, el alambre se coloca y se aprieta. El alambre del borde inferior sólo permite estabilidad y fijación en esa área y puede ser técnicamente difícil de colocar.

XII.- Alambrado circunferencial: Un alambre circunferencial conforma más completamente los principios de estabilización y fijación. Cuando el alambre se usa, se aproximan ambos segmentos con tensión sobre una área amplia. Se colocan alambres alrededor de una prótesis inferior y entorno a la mandíbula, de manera que el maxilar fracturado se mantenga firmemente contra la prótesis que sirve de férula. La fractura debe estar ubicada dentro de la zona cubierta por la prótesis, a menos que se piense en procedimientos secundarios para el control de otro segmento. (8)

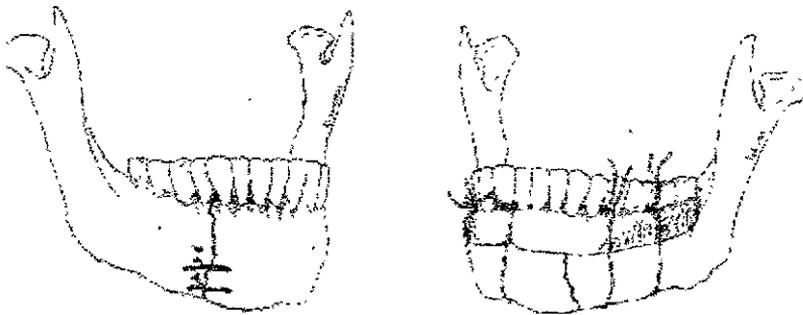


Figura No.22 Osteosíntesis y alambrado circunferencial.

XIII.- Tornillos biodegradables: Estos tornillos pueden permanecer en el sitio de fijación sin ser retirados. Los tornillos metálicos para la fijación han revelado que producen electrólisis, corrosión y tienen potencial cariogenico. Los tornillos biodegradables como la Poli-L-lactida se han usado en placas y tornillos. Los tornillos absorbibles reforzados, tienen grandes ventajas se degradan fácilmente y transfieren fuerzas o presiones graduales al hueso al ser colocados, estas propiedades, evitan osteoporosis. Se han realizado fijaciones de fracturas de sínfisis y ángulo mandibular estas requieren un cuidado considerable. La remoción tardía de los tornillos es difícil lo cual es una desventaja de este método. Durante 15 a 23 meses postoperatorio no se han observado complicaciones ni relapso alguno. La mayoría de los implantes tiene tiempos muy cortos de degradación, esto puede provocar una reacción agresiva de los tejidos, los pacientes deben tener un contacto constante con el cirujano por si se presentan síntomas tardíos en el sitio de la operación (38,40,41)

XIV.- Tornillos: Existen dos tipos básicos de tornillos, los tornillos con tirafondo (Lag) y los de rosca completa. Los primeros generan compresión entre los fragmentos al empujar el fragmento más lejano hacia el fragmento próximal. Los de rosca completa producen tensión que genera fricción entre la placa y el hueso. Existen diferentes diseños de rosca tanto para hueso esponjoso como para hueso cortical. Los pasos de las roscas para la fijación de hueso esponjoso están más separados, más estrechos y son más próximos. El diseño de la rosca con refuerzo es útil para la aplicación de compresión. Se debe aplicar un momento para introducir un tornillo en el hueso. De este momento, sólo del 10 al 15% se transforma en fuerza axial. La fricción entre las roscas de los tornillos y el hueso y entre el metal del tornillo y el metal de la placa acaparan el resto del momento. (3)

Los tornillos Lag tiene un factor de inestabilidad bajo, con divergencia mínima entre los sitios de carga, estos tornillos se usan para fijar un segmento oblicuo para estabilizarlo ante fuerzas rotacionales. La ventaja mayor es que los tornillos Lag pueden aplicarse más rápidamente. El desplazamiento de segmentos del hueso casi nunca ocurre mientras se aplica la fijación de tornillo Lag. La grieta de la fractura desaparece completamente, debido a la gran cantidad de compresión impartida por los tornillos. Otra ventaja es que son económicos.

La fijación del tornillo puede lograrse cuando hay acceso limitado intraoralmente o cuando ha habido una grieta rara, es aconsejable usar la ruta extraoral. Cuando hay contacto óseo bueno entre los segmentos con el cóndilo en la posición apropiada, los tornillos Lag son ideales. Los tornillos Lag normalmente se clasifica según tamaño 2mm, 2.7mm, 3.5mm que proporcionarán condensación y fijación.

La condensación de los segmentos óseos puede causar daño neuromuscular y provocar lesiones neurosensoriales serias. Normalmente se ponen tres tornillos a cada sitio de la fractura y estabiliza mejor el segmento próximal al distal. Un instrumento puntiagudo se introduce a través de la guía del taladro y se disecciona a través del músculo inferior y periostio, se coloca un retractor para sostener el tejido de la mejilla lejos en el lado interno

del extremo de la guía del taladro, permitiendo visualización. Cuando se sueltan tornillos 2.7mm, los tornillos de emergencia de titanio están disponibles. Los tipos de broca utilizados variarán con la anchura del tornillo. (46)



FIGURA No.23 Tornillos de tirafondo (LAG) y tornillos de emergencia 2.7mm.

XV.- Injerto de hueso: El injerto de hueso puede ser necesario cuando hay una pérdida burda del tejido como la que puede ocurrir a consecuencia de una herida por arma de fuego. Los injertos para la mandíbula suelen ser autógenos, y para este fin es conveniente una porción de la cresta iliaca o con menos frecuencia una costilla.

XVI.- Fijación extrabucal:

1. Fijación con tornillos.- Los tornillos de acero inoxidable pesados (de 3 mm de diámetro) se insertan, por lo general en pares, en los fragmentos. Los clavos atraviesan la piel y se adhieren a un marco metálico que debe ser lo suficientemente fuerte para sostener en su lugar los fragmentos de hueso. Es difícil que los clavos y la fijación extraoral queden lo suficiente rígidos para dar una inmovilización completa contra la tracción de los músculos de manera que los clavos pueden aflojarse en el hueso. El aparato adherido al lado de la cara del paciente es estorboso; se daña fácilmente y el paciente puede tener dificultad para encontrar una posición cómoda para dormir.

La principal aplicación de la fijación con clavos es en las heridas por arma de fuego en las que ha habido pérdida de hueso. También a veces puede utilizarse cuando la infección de la línea de fractura impide la aplicación directa de alambre. La unión transósea con alambre suele ser más sencilla y por lo general más satisfactoria. (5)

2. Pernos medulares (Kirschner/ Steinmann). - Las partes son reducidas y se introduce un perno largo y agudo de acero inoxidable en la longitud del hueso, atravesando la línea de la fractura. El perno se emplea más frecuente en las fracturas de la sínfisis de la mandíbula y con relativa frecuencia en las fracturas del ángulo mandibular. (8)

3. Vendaje de Barton.- La aplicación de un vendaje cefálico de Barton modificado usando una venda elástica de 2 o 3 pulgadas de ancho reforzada con tiras de cinta adhesiva puede proporcionar un soporte adecuado temporalmente hasta que la reducción final y fijación pueda ser instituida. (17)

1.8.- COMPLICACIONES

Las principales complicaciones son las siguientes: infección, unión retardada no-unión, mal unión y deformidad, trastornos en la oclusión, alteraciones en la función de la ATM, anestesia del labio inferior. (5)

1.- Infección: La infección puede ser provocada por microorganismos extraños o la cicatrización retardada en la fractura reducida y puede presentarse osteomielitis generalizada por la introducción de la infección especialmente desde la piel. La infección de la zona de la fractura se produce sobre todo en las fracturas de la mandíbula que afectan la arcada dentaria cuando no se lleva a cabo una inmovilización suficiente y se conservan dientes con procesos inflamatorios apicales o marginales sobre la zona de la fractura. La infección de la zona de fractura suele presentarse como un absceso en la línea de fractura, generalmente submucoso o perimandibular y, más rara vez, submandibular. (32)

El tratamiento de los abscesos situados sobre la línea de la fractura consiste en incisión del absceso y en la inmovilización mediante osteosíntesis de compresión o FIM, una vez que se haya resuelto el proceso inflamatorio agudo. Es aconsejable la cobertura antibiótica. Cuando existe una osteomielitis extensa de la zona de la fractura, puede ser necesario llevar a cabo, además de las medidas descritas antes, un trasplante autólogo.

2.- Unión retardada o falta de unión: Las principales causas son las siguientes:

Infección. Esta puede ser el resultado de la infección directa del hematoma desde la boca. En el caso de una herida por arma de fuego puede haber infección desde el exterior o puede haber un cuerpo extraño en la herida. (5)

Dientes en la línea de la fractura. La infección desde el borde gingival puede introducirse a lo largo de la membrana periodontal desgarrada. En estos casos la necrosis de la pulpa puede presentarse a consecuencia del daño de los vasos apicales y proporcionar un nido de material necrotico infectado dentro de la fractura. Estos dientes deben extraerse antes que la infección pueda establecerse a menos que la retención del diente sea esencial para el control de uno de los fragmentos.

Separación amplia de los fragmentos. Esta es factible que se deba solamente a la pérdida del tejido producida por la herida por arma de fuego o cuando hay una reducción muy defectuosa con un fragmento ampliamente desplazado. Cuando hay una pérdida de hueso grave, será necesaria la fijación de injerto

Inmovilización deficiente. El movimiento entre los fragmentos puede impedir la osificación hacer que se forme tejido fibrosos entre los extremos óseos. Si ocurre esto, se forma una articulación falsa y no se desarrolla la unión ósea.

Enfermedades generales. En el anciano la cicatrización se retarda un poco. La arteroesclerosis reduce de manera importante la irrigación sanguínea central la mandíbula la cual entonces depende cada vez más de la circulación periostica. Las fracturas de la mandíbula atrófica desdentada en el anciano puede no unirse por esta razón

3.- Unión defectuosa y deformidad: En caso de que la reducción no haya sido precisa los fragmentos se unen en una posición anormal y producen deformidad. Sin embargo, por lo general el remodelamiento del hueso progresivamente tapaná el efecto y con el tiempo restablecerá un contorno más o menos normal. (5)

4.- Trastornos en la oclusión: Probablemente la causa más común de una maloclusión grave es una fractura desapercibida de ambos cuernos condilios consecutiva a la caída sobre el mentón y que deja una mordida abierta anterior. La maloclusión postraumática con asimetría debido a las fracturas de procesos condilares unilaterales se corrige con una osteotomía en el lado afectado o a veces en ambos lados. (5,22,33)

5.- Función alterada en la ATM: En la desviación persistente durante la oclusión por lo general es atribuible a una fractura condilia unilateral no bien unida. La limitación del movimiento también puede ser resultado de la inmovilización prolongada cuando hay fracturas acompañantes de otras partes de la mandíbula. El dolor crónico por artritis consecutiva a daño de la ATM debido a una fractura es raro. (5)

6.- Alteraciones sensitivas: Esta es una complicación de las fracturas del cuerpo de la mandíbula. El nervio dentario inferior puede estar distendido o comprimido o sus fibras pueden estar desgarradas o laceradas. El grado y duración de la anestesia son proporcionales a la gravedad de la lesión. Las lesiones graves pueden no curarse durante 18 meses y pueden asociarse a disestesia. La dislocación del cóndilo mandibular en la fosa craneal media es una complicación rara del trauma mandibular. Debido a la proximidad íntima de la arteria meníngea media al techo delgado de la fosa mandibular, hay un riesgo serio. La arteria meníngea media corre muy cerca del techo de la fosa articular, el sangrado de este vaso produce un hematoma epidural. (5,23)

Síntomas neurológicos incluyen pérdida de conciencia, sordera o daño al oído, parálisis facial, y señales de contusión del cerebro. El disco también actúa como una barrera entre el defecto y el cóndilo. El nervio auriculotemporal dañado después de fracturas del proceso condilar es una complicación bien reconocida, del postoperatorio, el paciente puede

quejarse de entumecimiento de la piel encima del sitio de la fractura, y el síndrome de Frey como un síntoma a largo plazo. (29)

Se han identificado informes de daño del nervio bucal que ocurren, en asociación con daño al nervio de auriculotemporal, el daño del nervio maceterico y daño del nervio facial. Esto puede ocurrir por que el proceso condilar fracturado se disloca medialmente y causa anestesia de los nervios alveolares y linguales inferiores a través de presión directa, se tratan bajo anestesia general con FIM, la anestesia del nervio mentoniano puede ser causada por una fractura subcondilar a lo largo de la lengua. Esto puede ser tratado por medios conservadores. Esto se debe a que el cóndilo se cambia de sitio anteriormente debido al tirón del músculo pterigoideo lateral y comprime el nervio mandibular contra el ligamento esfenomandibular, causando así anestesia encima de la distribución del nervio.(29)

7. Aumento facial.- Un problema que es fácil de crear usando fijación interior rígida, es un aumento en la anchura de la cara. Esto es especialmente en el área de la sínfisis mandibular, donde un error pequeño en reducción puede producir un cambio grande en la posición de la rama mandibular. Muchas combinaciones de fracturas tienen una tendencia natural a causar un ensanchamiento de la cara por desplazamiento lateral de la rama mandibular. Cuando se apoya el cóndilo mandibular, ángulo, cuerpo y/o sínfisis, hay una tendencia para la región de la sínfisis a moverse posteriormente y la rama lateralmente. La causa principal de estos movimientos es el tirón de la musculatura lingual atado ala sínfisis mandibular. Si la placa del hueso no se dobla propiamente y/o sobre dobla, las corticales linguales parecen absolutamente reducidas. En tales casos, apretando los tornillos, sobre todo si la condensación se aplica, causará que la rama se mueva lateralmente. Otra forma más rara de ensanchar de la cara, ocurre con pérdida de la dimensión vertical posterior. (27)

1.9.-CUIDADOS POSTOPERATORIOS.

Se emplea una dieta de bajo contenido de proteínas, calorías y vitaminas, en forma líquida o semilíquida. El paciente debe alimentarse 6 veces por día.

La alimentación intravenosa con un suplemento hidrolizado proteico al 5% y vitaminas es el método de elección para las primeras 24 horas después del tratamiento de una fractura con complicaciones intraorales o para un paciente seriamente traumatizado. Este método mantiene la boca libre de alimentos hasta que pueda producirse la cicatrización preliminar.

La higiene bucal es difícil de mantener durante la inmovilización. Durante la hospitalización la boca debe ser rociada por medio de un atomizador de 10 libras de presión, con un equipo dental, por lo menos durante una vez por día. El paciente debe irrigarse la boca después de cada comida con solución salina. El huso de un cepillo blando es excelente. El paciente externo puede hacerse irrigar la boca con un atomizador una o dos veces por semana. Las gomas deben cambiarse cada 7 días. El paciente estará en reposo absoluto.

El dolor durante la cicatrización no es común. Durante los primeros días se obtiene un nivel de analgesia satisfactorio.

Las gomas o alambres intermaxilares se retiran y la fractura se prueba suavemente con los dedos. Si se produce un movimiento clínico, deben volver a colocarse las gomas durante otra semana. Se examina nuevamente a intervalos semanales, hasta que se haya producido la cicatrización.

En los casos donde se ha producido una demora inusual, puede sementarse una férula colada sobre el miembro fracturado de manera que puedan abrirse los maxilares. En este estadio la función estimula la cicatrización si es inevitable la falta de no-uniión, se retira toda la fijación, se redondean los extremos óseos para un injerto.

Después del retiro de las gomas, se ve diariamente al paciente durante tres días. Si la oclusión y el sitio de fractura se mantienen satisfactorios, pueden retirarse los arcos. El

paciente debe tener una dieta blanda durante 1 semana, hasta que se hayan restaurado la función muscular y articular. Debe hacerse el raspado y pulido de los dientes y corregirse por desgastes selectivos las pequeñas desarmonías oclusales.

Los antibióticos sólo se usan en periodo postoperatorio, cuando la herida quirúrgica esta contaminada o aparecen signos de infección. Se administran antibióticos profilácticamente, una combinación de penicilina con estreptomina durante 5 días o más, si está indicado. Si hay antecedentes de sensibilidad a la penicilina, se utiliza la tetraciclina o clorafenicol. (8)

2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a que en la población mexicana se presentan en un alto porcentaje de las fracturas mandibulares, es de gran importancia para el Cirujano Dentista conocer los factores etiologicos más frecuentes, sus características clínicas y radiograficas, tomando en cuenta la edad y el sexo de la persona, para realizar una valoración y diagnostico correctos y poder determinar cual es el tratamiento correcto y eficaz, y/o remitirlo al especialista adecuado con la finalidad de lograr la estabilidad de los segmentos fracturados tratando de devolver al paciente la función y oclusión normal, así como la estética con la menor invasión posible.

3.- JUSTIFICACIÓN

Debido a que no poseemos datos propios sobre la frecuencia y mecanismo de acción de las fracturas mandibulares, se efectúa el estudio en el Departamento Clínico de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváes", con el fin de tener el conocimiento propio de los factores etiologicos, características clínicas y manejo del tratamiento.

4.- HIPÓTESIS

Al ser un estudio descriptivo no utilizamos hipótesis de trabajo.

3.- JUSTIFICACIÓN

Debido a que no poseemos datos propios sobre la frecuencia y mecanismo de acción de las fracturas mandibulares, se efectúa el estudio en el Departamento Clínico de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváes", con el fin de tener el conocimiento propio de los factores etiológicos, características clínicas y manejo del tratamiento.

4.- HIPÓTESIS

Al ser un estudio descriptivo no utilizamos hipótesis de trabajo.

5.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Observar la frecuencia, mecanismos de acción y tratamiento en fracturas mandibulares.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1) *Identificar la etiología de las fracturas.*
- 2) *Determinar en que sexo y edad se presentan más.*
- 3) *Determinar la incidencia y lugar más común de las fracturas de ángulo y parasífnfis.*
- 4) *Determinar el índice de fracturas desplazadas y no desplazadas del ángulo y parasífnfis.*
- 5) *Identificar el mecanismo de acción que provocan las fracturas mandibulares.*
- 6) *Establecer el tipo de tratamiento, de acuerdo a la reducción y fijación.*
- 7) *Evaluar los dientes en la línea de la fractura.*
- 8) *Complicaciones de las fracturas mandibulares del ángulo y parasífnfis.*

6.- MUESTRA

El proyecto se llevó a cabo en el Departamento Clínico de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez", mediante el análisis de la valoración clínica y radiográfica, tratamiento y mecanismo de lesión de pacientes con fracturas mandibulares que acudieron para atención, en un período de 6 meses, comprendido entre el 1° de Noviembre de 1999 al 31 de Abril del 2000.

7.- MATERIAL Y METODOS

La valoración de los pacientes con fracturas mandibulares del ángulo y parasinfisis, se realizó en el Departamento Clínico de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez", en un periodo de seis meses comprendido del 1 de Noviembre de 1999 al 31 de Abril del 2000, fueron evaluados por la siguiente información. edad, sexo, número de fracturas por paciente, causa.

8.- CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con edad de 0 a 60+ años.
- Pacientes femeninos o masculino.
- Fracturas de ángulo mandibular desplazadas.
- Fracturas de ángulo mandibular no desplazadas
- Fracturas parasíntesis desplazadas.
- Fracturas parasíntesis no desplazada.
- Pacientes que tengan fracturas mandibulares.
- Pacientes derechohabientes del I.M.S.S., que acudan a valoración y manejo al Departamento Clínico de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváes" con fracturas mandibulares.
- Pacientes derechohabientes del I.M.S.S. que acepten participar en este estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN Y NO INCLUSIÓN

- Pacientes derechohabientes del I.M.S.S. que acudan al Departamento Clínico de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente narváes", con antecedentes de fracturas que no sean de la mandíbula.
- Pacientes no derechohabientes del I.M.S.S., que acudan al Departamento Clínico de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváes", con fracturas mandibulares.
- Pacientes derechohabientes del I.M.S.S., que acudan al Departamento Clínico de Cirugía Maxilofacial del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváes", con fracturas mandibulares , que no acepten participar en este estudio.

9.- VARIABLES

Variable independiente: Fracturas Mandibulares.

Variable dependiente: Edad.
Sexo.
Sitio anatómico
Mecanismo de acción.

10.- DISEÑO DE ESTUDIO

Tipo de estudio: Descriptivo.

Observacional.

Retrospectivo.

11.-MEDICIÓN

ESCALA DE MEDICIÓN:

Porcentaje y medidas de tendencia central.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Se usará el método estadístico descriptivo con Medidas de Tendencia Central.

Recolección de datos; anexo hoja 1.

Organización; tablas de frecuencia.

Presentación; tabla o gráfica.

9.- VARIABLES

Variable independiente:	Fracturas Mandibulares.
Variable dependiente:	Edad. Sexo. Sitio anatómico. Mecanismo de acción.

10.- DISEÑO DE ESTUDIO

Tipo de estudio: Descriptivo

Observacional.

Retrospectivo.

11.-MEDICIÓN

ESCALA DE MEDICIÓN:

Porcentaje y medidas de tendencia central.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Se usará el método estadístico descriptivo con Medidas de Tendencia Central.

Recolección de datos; anexo hoja 1.

Organización, tablas de frecuencia.

Presentación; tabla o gráfica.

9.- VARIABLES

Variable independiente:	Fracturas Mandibulares.
Variable dependiente:	Edad. Sexo. Sitio anatómico. Mecanismo de acción.

10.- DISEÑO DE ESTUDIO

Tipo de estudio: Descriptivo.

Observacional

Retrospectivo.

11.-MEDICIÓN

ESCALA DE MEDICIÓN:

Porcentaje y medidas de tendencia central.

MÉTODO DE ANÁLISIS

Se usará el método estadístico descriptivo con Medidas de Tendencia Central.

Recolección de datos; anexo hoja 1.

Organización; tablas de frecuencia.

Presentación, tabla o gráfica.

ANEXO

NOMBRE DEL PACIENTE: _____ **FECHA:** _____

Nº. DE AFILIACIÓN: _____

EDAD: _____ **SEXO:** _____

FECHA DE INICIO DE PADECIMIENTO: _____

TIPO DE ACCIDENTE

TRABAJO ()

DEPORTIVO..... ()

AUTOMOVILÍSTICO..... ()

DOMESTICO ()

AGRESIÓN:..... ()

CAÍDAS..... ()

MECANISMO DE LESIÓN: _____

ZONA DE FRACTURA MANDIBULAR: _____

ORGANO DENTARIO EN TRAZO DE LA FRACTURA: SI _____ NO _____

ESPECIFIQUE EXTRACCIÓN DE ORGANO DENTARIO: _____

LESIONES DE TEJIDOS BLANDOS: _____

ESTUDIO RADIOGRAFICO: _____

TIPO DE TRATAMIENTO: CONSERVADOR _____ QUIRÚRGICO _____

¿CUÁL? _____

HALLAZGOS OPERATORIOS: _____

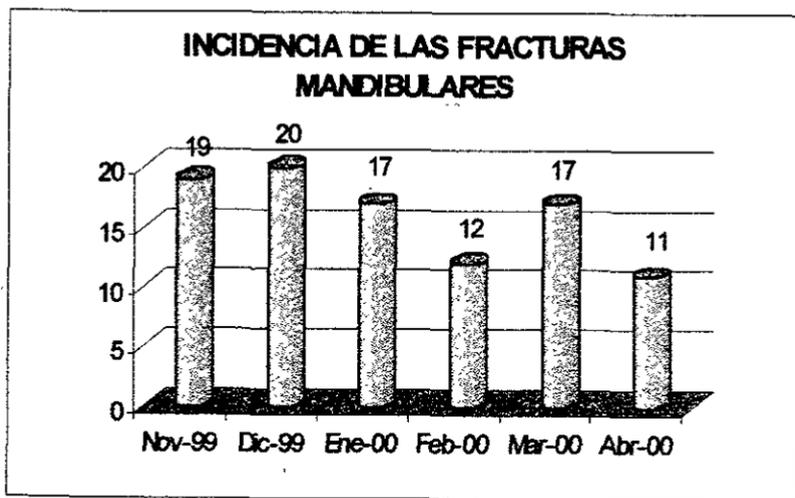
COMPLICACIONES: _____

OBSERVACIONES: _____

FECHA DE ALTA: _____

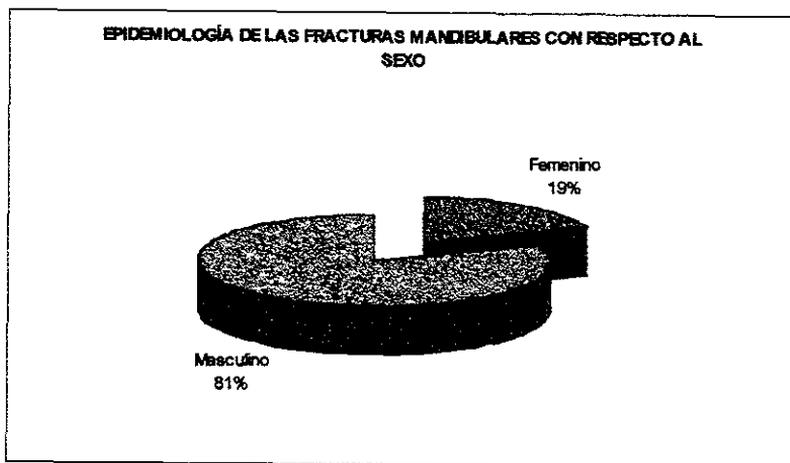
RESULTADOS

El estudio que se realizó en el Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez", fue de carácter retrospectivo, el tiempo comprendido fue del 1º de Noviembre de 1999 al 31 de Abril del 2000. Se registro a los pacientes que ingresaron a consulta por el servicio de urgencias con fractura mandibular. Siendo atendidos en el mes de Noviembre 19 pacientes, Diciembre 20 pacientes, Enero 17 pacientes, Febrero 12 pacientes, Marzo 17 pacientes, y en Abril 11 pacientes. Como se muestra en la siguiente gráfica.



GRÁFICA No.1

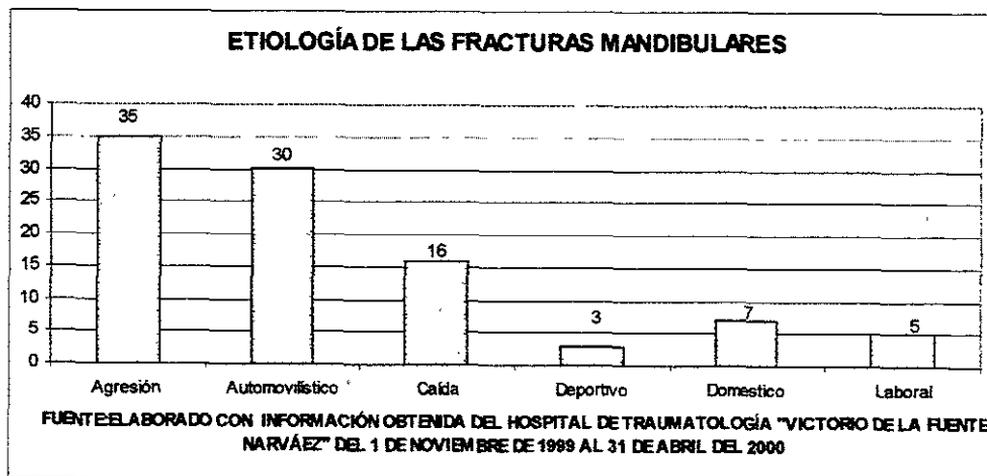
Los pacientes que presentan fractura mandibular y fueron atendidos en este periodo suman 96 casos, de los cuales 78 son del sexo masculino y 18 son del sexo femenino. Gráfica No.2



GRÁFICA No.2

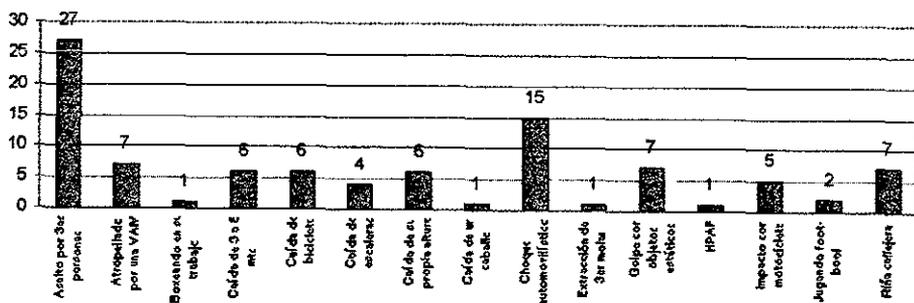
La etiología de las fracturas mandibulares es diferente dependiendo de la actividad que se está realizando, en este estudio se muestra que la causa más común que provoca las fracturas mandibulares son las agresiones por terceras personas, presentadas en 35 pacientes, teniendo a su vez diferentes mecanismos de acción como, asalto por terceras personas en 27 pacientes, riñas callejeras 7 pacientes y heridas por arma de fuego (HPAF) 1 paciente. La segunda causa de fracturas es los accidentes automovilísticos en 30 pacientes, en la que se registra 7 pacientes por atropellamiento, 15 pacientes por choque automovilístico y 5 pacientes impactados con motocicleta. La tercera causa son las caídas, presentadas en 16 pacientes que son caídas de su propia altura 6 pacientes, caída de

escaleras 4 pacientes, de una altura de 3 a 8mts 6 pacientes, de bicicleta 6 pacientes y de un caballo 1 paciente. Los accidentes domésticos fueron encontrados en 7 pacientes, su mecanismo de lesión es por golpes con objetos estáticos y/o en movimiento. Los accidentes de trabajo fueron presentados en 5 pacientes, un paciente boxeando, un tercer molar, con una pulidora, caída limpiando ventanas, impacto con un muro y deportivos en 3 pacientes por golpes directos. Gráfica No.3 y 4



GRÁFICA No.3

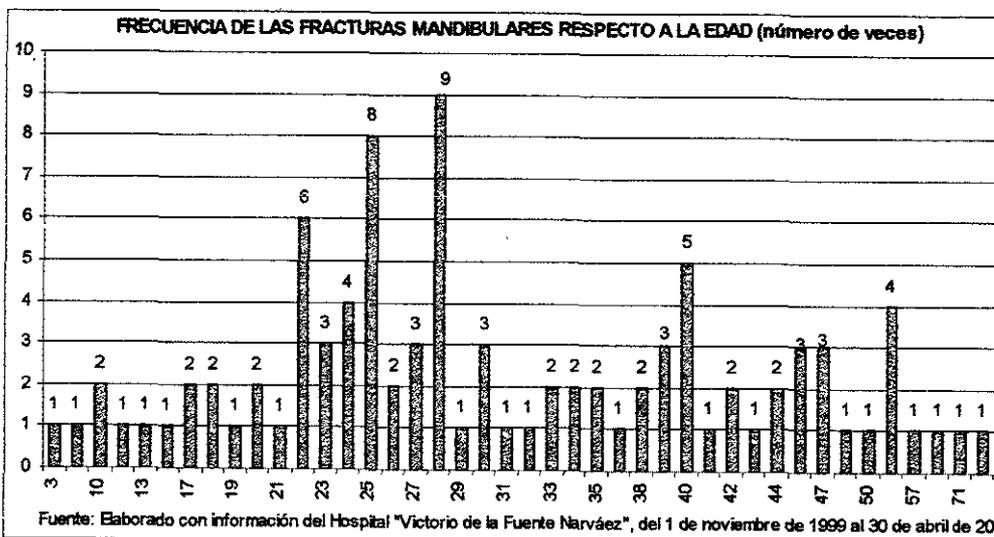
MECANISMO DE ACCIÓN DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES



FUENTE ELABORADO CON INFORMACIÓN OBTENIDA DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA "VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ" DEL 1 DE NOVIEMBRE DE 1999 AL 31 DE ABRIL DEL 2000

GRÁFICA No.4

Con lo que respecta a la edad más común el sexo masculino registró desde los 9 años hasta los 89 años teniendo su moda a los 28 años, seguida de 25,24 y 53. Mientras que en el sexo femenino se registró de 3 a 79 años teniendo su moda de 22 años, seguida de 40, 17, 20 etc. Gráfica No.5



GRÁFICA No.5

En las fracturas de ángulo y parasínfisis se presentó en el sexo femenino edad de 11 a 79 años y en el sexo masculino 18 a 89 años como se muestra en el cuadro 1.1.

CUADRO 1.1 Frecuencia de edad con respecto al sexo en fracturas de ángulo y parasínfisis

EDAD	Femenino	Masculino
11	1	
16	1	
17	1	
18		1
21	1	
22	1	2
23		2
24		4
25	1	5
27	1	1
28		6
30		3
31		1
32		1
33		1
35		2
38		1
40	2	2
42		1
43	1	
44		1
45	1	1
47	1	2
48		1
50		1
53		3
57		1
71		1
79	1	
89		1

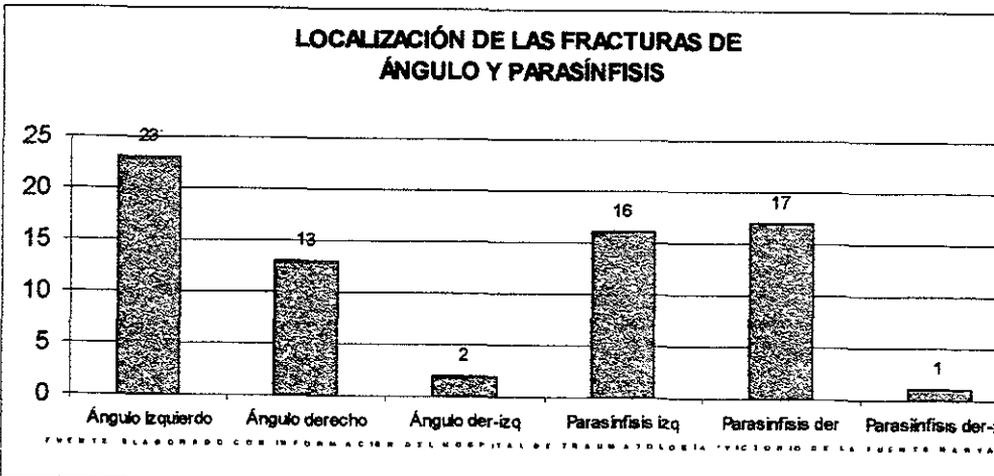
Según la clasificación anatómica de las fracturas mandibulares, el orden de frecuencia es la siguiente. ángulo izquierdo (18%), parasínfisis derecha (14%), parasínfisis izquierda, ángulo derecho (10%), condilar izquierda (7%), subcondilar izquierda (6%), cuerpo izquierdo (6%), dentoalveolares (6%), sínfisis (5%), cuerpo derecho (4%), condilar derecha (3%), rama izquierda (2%), rama derecha (2%), apófisis derecha (1%), apófisis izquierda (1%), ángulo der-izq (1%), parasínfisis der-izq (1%). Como muestra el siguiente cuadro.

CUADRO 1.2 Localización de las fracturas mandibulares

LOCALIZACIÓN	No. PACIENTES	PORCENTAJE
ÁNGULO IZQUIERDO	23	18%
ÁNGULO DERECHO	13	10%
ÁNGULO DER-IZQ	1	1%
PARASÍNFISIS IZQ	16	13%
PARASÍNFISIS DER	17	14%
PARASÍNFISIS DER-IZQ	1	1%
CONDILAR DERECHA	4	3%
CONDILAR IZQUIERDA	9	7%
SUBCONDILAR IZQ	7	6%
SUBCONDILAR DER	2	2%
CUERPO IZQUIERDO	7	6%
CUERPO DERECHO	5	4%
DENTOALVEOLARES	8	6%
RAMA IZQUIERDA	2	2%
RAMA DERECHA	2	2%
APÓFISI DERECHA	1	1%
APÓFISIS IZQUIERDA	1	1%
SINFISI	6	5%

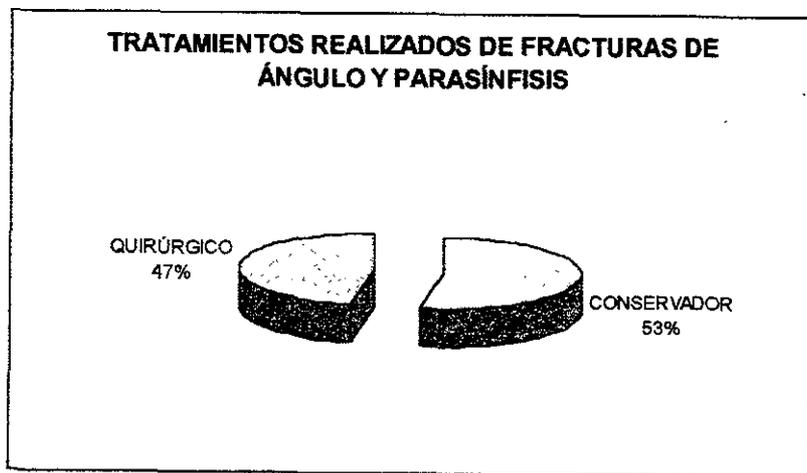
Los resultados que se obtuvieron con respecto a la zona de fractura de ángulo y parasínfisis muestran un mayor porcentaje con respecto a otras fracturas mandibulares, presentándose así con mayor frecuencia las fracturas del ángulo izquierdo en 23 pacientes, ángulo derecho en 13 pacientes, ángulo izq-der en 2 pacientes, parasínfisis izquierda 16 pacientes, parasínfisis derecha 17 pacientes, parasínfisis der-izq 1 paciente, relacionadas a agresiones interpersonales y choques automovilísticos.

Observando las fracturas mandibulares de ángulo y parasínfisis también se hace otra relación en donde se compara si se involucra otro tipo de fractura facial, teniendo como resultado 12 fracturas, con mecanismo de lesión las agresiones inter personales y los choques automovilísticos



GRÁFICA No.6

De las 72 fracturas de ángulo y parasífiis, 25 pacientes fueron tratados con reducción abierta (47%) y 28 pacientes con reducción cerrada (53%). De las fracturas del ángulo 20 fueron desplazadas, tratadas por reducción abierta, 17 fracturas de ángulo fueron no desplazadas, tratadas por reducción cerrada y 1 fractura cabalgada por reducción abierta, así como, 17 fracturas parasífiis desplazadas fueron tratadas por reducción abierta, dos de estas fracturas se presentaron conminutas y 16 fracturas parasífiis no desplazadas por reducción cerrada, 1 fractura expuesta. Gráfica No.7



GRÁFICA No.7

En la institución se usa de manera regular los siguientes tratamientos para la reducción de fracturas mandibulares de ángulo y parasinfisis usando placas de reconstrucción, alambre de osteosíntesis y arcos de Erich, algunas fracturas de ángulo y parasinfisis combinadas se usa solo un tratamiento conservador. Como se muestra en cuadro 1.3

CUADRO 1.3 Tratamiento para las fracturas ángulo y parasinfisis

TRATAMIENTO	No. DE CASOS
Alambre de osteosíntesis.....	2
Placa de reconstrucción mandibular y candados de Ernest.....	1
Arcos de Erich y tracción elastica	27
Férulas tipo Oliver IVY.....	1
Placa de reconstrucción mandibular y tracción elástica	25
Placa de reconstrucción mandibular y alambre de Ernest.....	1
Placa CDP.....	5
Tornillos 3.2, sin placa	2

Los dientes que se presentaron en la línea de la fractura sumaron un total de 55 de los cuales a 45 fueron terceros molares los cuales fueron extraídos, solo en un caso no se extrajo el tercer molar localizado en la línea de la fractura por ser el que diera la oclusión.

Se presentaron complicaciones en 22 casos de las fracturas de ángulo y parasinfisis, absceso submandibular (24%), parestesia mentoniana postoperatoria (25%), mordida cruzada anterior (13%), rechazo de material de osteosíntesis (13%), mordida cruzada posterior (13%), exposición de la placa (6%), movimiento de un tornillo (6%). Como se muestra en el cuadro 1.4

CUADRO 1.4 Complicaciones de las fracturas de ángulo y parasíntesis

COMPLICACIÓN	No. De Casos	Porcentaje
Parestesia mentoniana	4	25%
Absceso submandibular	4	24%
Mordida cruzada posterior	2	13%
Mordida cruzada anterior	2	13%
Rechazo del material de osteosíntesis	2	13%
Exposición de la placa	1	6%
Movimiento de un tornillo	1	6%

DISCUSIÓN

Según la literatura, en un estudio realizado en fracturas de ángulo, los hombres tienen una incidencia del 85% y las mujeres un 15%, una relación de 5.2:1.⁽²⁶⁾ Los resultados de este estudio muestran una relación similar en hombres el 81% y mujeres 19%.

En un estudio realizado por la división del Hospital conmemorativo de Cirugía Oral y Maxilofacial Parkland en Estados Unidos, la causa más común de las fracturas mandibulares es los ataques de altercados, algunos producidas por armas de fuego (80,83%), accidentes automovilísticos y de bicicleta (8%), caídas y lesiones deportivas (4%), accidentes industriales (1%).^(33,26)

Los resultados de este estudio indican que la causa más común son las agresiones por terceras personas (37%), seguida por los accidentes automovilísticos (31%), caídas (17%), accidentes domésticos (7%), accidentes de trabajo (5%) y lesiones deportivas (3%).

En cuanto a la zona más frecuente en la literatura las fracturas del ángulo son (53.1%), el cuerpo de la mandíbula (n=24), sínfisis (n=11), proceso condilar (n=1).⁽⁴²⁾

Otro estudio nos indica que la zona más frecuente de las fracturas mandibulares son encontradas en el ángulo mandibular (31%), condilo (18%), región molar (15%), región mentoniana (14%), sínfisis (8%), rama mandibular (6%), apófisis coronoides (1%).⁽⁸⁾

En este estudio nos muestra que las fracturas que más se presentan son las de ángulo (29%), parasínfisis (28%), condilar (10%), cuerpo mandibular (10%), subcondilar (8%), dentoalveolare (6%), sínfisis (5%) rama (4%), apófisis coronoides (2%).

Un modelo fue usado por Kroon et al. Estudiaron la estabilidad de fijación de miniplacas en fracturas simuladas del ángulo mandibular usando mandíbulas de poliuretano. Cargaron la mandíbula en varias posiciones funcionales y los resultados mostraron que las fuerzas torsionales eran suficientemente controlados por una sola miniplaca. Además, cuando el molar ipsilateral estaba cargado, las zonas de tensión y compresión se invirtieron, causando en el borde inferior de la mandíbula un hueco, donde ningún dispositivo de la fijación fue colocado. Se obtuvieron resultados similares en un estudio realizado por Shetty. (26)

Basado en los estudios de Kroon y Shetty, se podría recomendar el uso de una segunda miniplaca aplicado en el borde inferior en la superficie lateral de la mandíbula para controlar fuerza torsional y prevenir la separación del borde inferior bajo algunas condiciones de carga. Choi mostró que dos miniplacas proporcionan mayor estabilidad yor que una sola miniplaca. (26)

Después de estudiar muchos tratamientos alternativos para las fracturas del ángulo y parasinfisis de la mandíbula, las placas de reconstrucción mandibular A/O a través de un acercamiento extraoral ofrecen una proporción baja de complicaciones en el postquirúrgico. Sin embargo hay desventajas, a este método de reducción abierta y la fijación rígida, en algunos casos, riesgo de daño al nervio facial y formación de cicatriz.

El papel de los dientes en la línea de fractura es difícil de determinar en la literatura. Este estudio nos muestra los resultados de pacientes tratados con o sin extracción. 41 de las 96 fracturas no tenían ningún diente en la línea de fractura. De las 55 fracturas asociadas con dientes en la línea de la fractura durante el tratamiento inicial, se les realizó extracción a 45, 4 casos desarrollaron infección en el postoperatorio. Diez fracturas tenían un diente alejado a la línea de la fractura, a los cuales no se les realizó extracción. Puede ser que la presencia de un diente en la línea de fractura sea más importante que si el diente está alejado o a lado del sitio de fractura durante el tratamiento para provocar infección.

Este estudio mostró que las complicaciones, que más predominaron fueron las infecciones. Dos fracturas desarrollaron infección en el postquirúrgico, debido al rechazo de material de osteosíntesis. En un caso se presentó consolidación de la fractura que fue tratada 3 meses después, ya que el paciente se encontraba en otras especialidades.

CONCLUSIONES

Los datos que se encontraron en este estudio en cuanto a la epidemiología con respecto al sexo son iguales a los que se encuentra en la literatura, es decir, *más hombres que mujeres*.

La causa más común, son las agresiones causadas por asaltos de terceras personas.

En cuanto a la edad los resultados obtenidos muestran que las fracturas mandibulares se presentan en la segunda década de la vida.

En este estudio también nos muestra que las fracturas de ángulo son las más frecuentes seguidas por las parasínfisis y que por lo regular se van a presentar combinadas, y/o con alguna otra fractura facial.

La extracción de un diente que se encuentra en la línea de la fractura, esta indicada cuando: el diente tiene fractura radicular, tiene movilidad excesiva, tiene patología periapical o enfermedad periodontal avanzada e impide la reducción de la fractura del ángulo.

De los tratamientos que se expusieron para fracturas de ángulo o parasínfisis desplazadas fueron tratadas con reducción abierta, usando placas de reconstrucción mandibular y fijación inter dentaria. y en los casos donde no se encontraban desplazadas fueron tratadas con reducción cerrada usando fijación inter dentaria aproximadamente de 6 a 7 semanas.

En una era científica moderna y de tecnología avanzada el paciente espera que su fractura se cure por completo tanto funcional como anatómicamente

El cirujano dentista debe tener los fundamentos y la preparación para diagnosticar las fracturas mandibulares. Sin embargo, los pacientes con fracturas más complicadas requieren de consulta especializada.

El manejo de las fracturas debe ser responsabilidad del Cirujano Maxilofacial que conozca las diferentes técnicas de tratamiento.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- HISTORIA DE LA MEDICINA. Barquín C. Manuel. Edit. Méndez. 8ª Edición México D.F. Pag.176-183.
- 2.- HISTORIA ANECDÓTICA DE LA ODONTOLOGIA A TRAVÉS DEL ARTE Y LA LITERATURA. Dr. Arqués Miarnau. Salvat Editores, S.A: Barcelona. 1945. Pags. 37-53.
- 3.- FRACTURAS Y LUXACIONES. Gustilo Ramon B. Kyle Richard F. Templeman David. Edit Mosby. 1ª Edición. México D.F. 1996. Vol I. Pag 3-38.
- 4.- CIRUGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL. Bruce Sanders. Edit. Mundi. Paraguay 1984. Pag. 346-382 y 383-390
- 5.- CIRUGÍA Y PATOLOGÍA ODONTOLÓGICAS. Cawson P.A. Edit. Manual Moderno. México D.F. 1983. Pag. 298-309.
- 6.- CRECIMIENTO MAXILOFACIAL. Donald H. Elow. Edit Interamericana McGraw-Hill. 3ª Edición. México, D.F. 1992. Pags.312-329.
- 7.- CIRUGÍA BUCAL Y MAXILOFACIAL EN NIÑOS. Kaban Leonard B. C. Edit. Interamericana McGraw-Hill. México D.F 1990. Pag. 256-260 .
- 8.- FRACTURA DE LOS MAXILARES. Kruger Gustavo O. 5ª Edición. México. D.F. 1998. Pag 319-372.
- 9.- CIRUGÍA ORAL. Lopez Arrans, J.S. Edit. Interamericana McGraw-Hill. Primera 1ª Edición. España 1991. Pag 9-15 y 41-45.
- 10.- ANATOMÍA CON ORIENTACIÓN CLÍNICA. Moore Kerth L. Edit Medica Panamericana. 3ª Edición. España 1995. Pag 679-681.
- 11.- RADIOLOGÍA BUCAL. Poyton Guy H. Edit Interamericana MacGraw-Hill. 2ª Edición. México, D.F. 1992. Pags.261-264.
- 12.- SURGICAL ORTODONTIC TREATMENT. Proffit William R, White Raymond P Edit Mosby . North carolina. Pag. 268-272.
- 13.- ANATOMÍA HUMANA. Quiros Gutiérrez Fernando. Edit. Porrúa. 17ª Edición. México, DF 1987. Tomo I. Pag. 314-317, 334-338.
- 14.- ANATOMÍA DE GARDNER. Rahilly Ronan O. Edit. Interamericana McGraw-Hill. 5ª Edición. México D.F. 1998. Pag. 319-372.

- 15.- ANATOMÍA CLÍNICA PARA EL ANESTESIOLOGO. Snell Richard S. Kats Jordan. Edit. Medica Panamericana. Argentina. 1992. Pag 25-28 y 237-329.
- 16.- TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA. Latarget Tomo I. Edit. Panamericana. 2ª Edición. México D.F. 1988. Pag. 1090-1103
- 17.- TRATADO DE CIRUGÍA BUCAL PRACTICA. Waite daniel E. Edit. Continental. 2ª Edición. México D.F 1984. Pag 305-321.
- 18.- ANATOMÍA CLÍNICA. Linder Harold H. Edit. El Manual Moderno. 1ª Edición. México D.F. 1990. Pag 151-152.
- 19.- ANATOMÍA DE GRAY. Williams Peter L Warwick. Edit. Churchill Livingstone. 36ª Edición. Tomo I, II. Barcelona. 1992. Pag. 814-815, y 1174-1188.
- 20.- TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA. Romanes G.J. Edit. Interamericana Mc Graw-Hill. 12ª Edición. Madrid España 1991. Pag 313-316
- 21.- Fracture of the Bone -Grafted Mandible Secondary to Stress Shielding. J Oral Maxillofacial Surg. 1993;51(6):695-697.
- 22.- Management of Posttraumatic Malocclusion Caused by Condylar Process Fractures. J Oral Maxillofacial. 1998; 56(12):1370-1374.
- 23.- Fracture of the Mandibular Condyle Causing Meningeal Bleeding. J Oral Maxillofacial Surg. 1995;53(4): 461-465.
- 24.- Treatment of Mandibular Angle Fractures Using Two Mini Dynamic Compression Plates. J Oral Maxillofacial Surg. 1992;50(9):958-963.
- 25.- Treatment of mandibular Angle fractures Using the AO Reconstruction Plate. J Oral Maxillofacial Surg. 1993;51(3):250-254.
- 26.- Treatment of Mandibular Angle Fractures Using One Noncompression Miniplate. J Oral Maxillofacial Surg. 1996;54(7):864-871.
- 27.- Facial width Problems associated With Rigid fixation of Mandibular Fractures. J oral Maxillofacial Surg. 1992;50(1):87-94.
- 28.- Use of Lag Screws for Fractures of the Mandibular Body. J Oral Maxillofacial Surg 1996;54(11):1314-1316.
- 29 - Anesthesia of the Inferior Alveolar and Lingual as a Complication of a Fractured Condylar Process. J Oral Maxillofacial Surg. 1999; 57(1):97-99.

- 30.- Condylar Fractures: No surgical Management. J Oral Maxillofacial Surg. 1994;52(11):1185-1188.
- 31.- Use of a Mandibular Fractura score to Predict the Devopment of Complications. J Oral Maxillofacial Surg. 1999; 57(1): 2-5.
- 32.- Fixation in Mandibular Fractures Complicated by Osteomyelitis. J Oral Maxillofacial Surg. 1994;52(11):1114-1119.
- 33.- Complications of Nonrigid Fixation of Mandibular Angle Fractures. J Oral Maxillofacial Surg. 1993;51(4):382-384.
- 34 - Resorption of the Mandibular Angle in Progressive Systemic Sclerosis J Oral Maxillofacial Surg. 1992;50(1).75-77.
- 35.- Fracture Line Stability as a Function of the Internal Fixation System: *An In Comparison Using a Mandibular Angle Fracture Model.* J Oral Maxillofacial Surg. 1995;53(7):791-801.
- 36.- Analysis of reconstruction of Mandibular Defects Using Single Stainless Steel A-O Reconstruction Plates. J Oral Maxillofacial Surg. 1996; 54(7):858-862.
- 37 - Comparison of Absorbable Self-Reinforced Poly-L-Lactide Screw and Metallic Screws in the Fixation of Mandibular Condyle Osteotomies: An Experimental Study in Sheep. J Oral Maxillofacial Surg. 1991;49(9):989-995.
- 38.- Sagittal Ramus Osteotomies Fixed With Biodegradable Screws: A Preliminar Report. J Oral Maxillofacial Surg. 1994;52(7):715-721.
- 39 - *The Effect of Screw Size and Insertion Technique on the Stability of the Mandibular Sagittal Split Osteotomy.* J Oral Maxillofacial Surg. 1994;52(1):45-48.
- 40.- Sagital Split Osteotomy Fixed With Biodegradable, self-reinforced poly-L-lactide Screws. J Oral Maxillofacial Surg. 1992;21:303-308.
- 41.- Comparison Between the Rigidity of Bicortical Screws and a Miniplate for Fixation of a Mandibular Setback After a Simulated Bilateral Sagittal Split Osteotomy. J Oral Maxillofacial Surg. 1998;56(9).1055-1058.
- 42.-Treatment of Mandibular Angle Fractures: Transoral Internal Fixation. J Oral Maxillofacial Surg. 1994;52(7):752-755.
- 43.- Changes in Masticatory Patters After Bilateral Fracture of the Mandibular Condylar Process. J Oral Maxillofacial Surg. 1999; 57(5):500-508.

- 44.- Tratado de Histología. Ham Arthurw. 8ª Edición. Edit. Interamericana México D.F. 1984. Pag.300-306.
- 45.- Principios de Cirugía Oral y Maxilofacial. Sabiston Davidc. 1ª Edición. Edit. Interamericana. México D.F.1990. Pag 119.
- 46 - Cirugía Oral y Maxilofacial. Greenberg Alex M 1ª Edición. Edit. Interamericana. México D.F. Pag 49-63.
- 47.- Cirugía Oral y Maxilofacial. Horch H.H Tomo 1 Edit Masson. Barcelona. 1995. Pag 67,68,89.