



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**TRATAMIENTO DE FRACTURAS MANDIBULARES.  
REPORTE DE UN CASO CLÍNICO**

**T E S I S A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**EDGAR CARBAJAL DELGADO**

**DIRECTOR.- C.D. GABRIEL PIÑERA FLORES**

**ASESOR.- C.D. CARLOS VELÁZQUEZ BÁEZ**

MÉXICO D. F.

2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## *AGRADECIMIENTOS*

*A mis padres y hermana por todo su amor y apoyo a lo largo de esta carrera que se llama vida.*

*A mi padre por ese “jalón de orejas” a tiempo sin el cual no estaría aquí*

*A mi madre por siempre estar cuando la necesite y darme más de un consejo.*

*A mi hermana por estar siempre hombro a hombro, te quiero hermanota.*

*Gracias familia por ser el sostén más grande e importante que tengo.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por permitir mi desarrollo profesional y humano.*

*A la Dra. Rocío Fernández, gracias por su confianza, tiempo y enseñanzas sin las cuales no hubiera sido posible realizar esto.*

*Al Dr. Gabriel Piñera por su apoyo y consejos para la realización de este trabajo.*

*A todos los maestros que pusieron su granito de arena para que este trabajo se llevará a cabo.*

*A todos y cada uno de los maestros que tuvieron que ver con mi formación académica.*

*A todos mis amigos –mis verdaderos amigos que ellos saben quienes son- gracias por las risas, los regaños y las palabras de ánimo para aligerar la carga en los momentos difíciles.*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO 1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS	10
CAPÍTULO 2.- EMBRIOLOGÍA	17
2.1.- Primer arco faríngeo	19
2.2.- Segundo arco faríngeo	20
2.3.- Formación de los huesos	21
2.4.- Huesos del neurocráneo y viscerocráneo	21
CAPÍTULO 3.- OSTEOLOGÍA	24
3.1.- Mandíbula	24
3.2.- Descripción	24
3.2.1.- Cuerpo	24
3.2.2.- Rama de la mandíbula	26
3.2.3.- Estructura	27
3.3.- Anatomía de superficie	29
3.4.- Anatomía funcional	29
CAPÍTULO 4.- MIOLOGÍA	30
4.1.- Músculos masticadores	30
4.1.1.- Músculo temporal	30
4.1.2.- Músculo masetero	31
4.1.3.- Músculos pterigoideos	33
4.2.- Fascias de los músculos masticadores	35
4.3.- Fascias de los pterigoideos	36

4.4.- Músculos suprahioideos	38
4.4.1.- Músculo digástrico	38
4.4.2.- Músculo estilohioideo	39
4.4.3.- Músculo milohioideo	40
4.4.4.- Músculo geniohioideo	40
CAPÍTULO 5.- NEUROLOGÍA	42
5.1.- Nervio trigémino	42
CAPÍTULO 6.- Angiología	51
6.1.- Arteria carótida común (carótida primitiva)	51
6.1.1.- Arteria carótida interna	52
6.1.2.- Arteria carótida externa	52
6.2.- Ramas colaterales	53
6.3.- Ramas terminales	57
6.4.- Venas	62
6.4.1.- Tronco venoso tirolinguofaringofacial	62
CAPITULO 7.- FRACTURAS MANDIBULARES	65
7.1.- Definición	65
7.2.- Etiopatogenia	65
7.3.- Epidemiología	66
7.4.- Clasificación	67
7.4.1.- Clasificación según el trazo de fractura y el tipo de desplazamiento	67
7.4.2.- Clasificación en función de la existencia o no de dientes en los segmentos fracturarios.	70
7.4.3.- Clasificación según la localización.	71
7.4.4.- Clasificación en función de las características intrínsecas de la fractura (forma que adquieren).	73
7.4.5.- Clasificación F.L.O.S.A.	74

7.5.- Fracturas dentoalveolares	77
7.5.1.- Traumatismos dentarios	77
7.5.1.2.- Fracturas de la corona del diente	77
7.5.1.3.- Fracturas coronoradiculares	78
7.5.1.4.- Fracturas radiculares	78
7.5.1.5.- Intrusión dentaria.	78
7.5.1.6.- Avulsión.	78
7.6.- Biomecánica del esqueleto facial.	79
7.6.1.- Biomecánica de la mandíbula.	81
7.6.2.- Fuerzas direccionales y tensionales de la mandíbula.	82
7.6.3.- Componentes de las fracturas mandibulares.	84
CAPÍTULO 8.- DIAGNÓSTICO DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES	86
8.1.- Anamnesis o historia clínica.	86
8.2.- Diagnóstico clínico.	87
8.2.1.- Cambios en la oclusión.	87
8.2.2.- Alteraciones sensitivas del labio inferior.	88
8.2.3.- Alteraciones en los movimientos mandibulares.	88
8.2.4.- Asimetrías en la forma y el contorno del arco mandibular.	89
8.2.5.- Equimosis, hematomas y laceraciones.	89
8.2.6.- Luxaciones dentarias y crepitación a la palpación.	90
8.2.7.- Salivación excesiva.	91
8.2.8.- Aliento fétido.	91
8.2.9.- Dolor, tumor, rubor y color.	91
8.3.- Diagnóstico imagenológico.	91
8.3.1.- Ortopantomografía.	92
8.3.2.- Radiografía lateral oblicua.	93
8.3.3.- Radiografía posteroanterior.	94
8.3.4.- Radiografía oclusal.	95
8.3.5.- Radiografía periapical.	95

8.3.6.- Proyección invertida de Townes.	96
8.3.7.- Proyección transcraneal lateral de ATM.	96
8.3.8.- Tomografía computarizada (TC).	96
8.3.9.- Resonancia magnética nuclear (RM).	97
CAPÍTULO 9.- CICATRIZACIÓN ÓSEA	98
9.1.- Reparación ósea primaria y secundaria.	98
9.2.- Reparación y unión secundaria.	99
9.2.1.- Estadio preparatorio o periodo de unión.	99
9.2.2.- Periodo de remodelación.	102
9.3.- Reparación y unión primaria.	104
CAPÍTULO 10.- TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES	105
10.1.- Conceptos generales en el tratamiento.	105
10.2.- Tratamiento conservador. Reducción cerrada.	106
10.2.1.- Indicaciones.	107
10.2.2.- Alambrado intermaxilar.	107
10.2.3.- Férulas.	111
10.2.3.1.- Férulas prefabricadas.	111
10.2.3.2.- Férulas acrílicas.	113
10.3.- Tratamiento quirúrgico. Reducción abierta.	115
10.4.- Osteosíntesis con alambre.	115
10.5.- Osteosíntesis maxilofacial. Fijación semirrígida. Fijación interna rígida.	117
10.5.1.- Fijación semirrígida.	118
10.5.2.- Fijación rígida interna.	119
10.6.- Tratamiento de dientes situados en la línea de fractura.	122
10.7.- Medidas postoperatorias.	122
10.7.1.- Tratamiento medicamentoso.	122

10.7.2.- Alimentación e higiene.	123
CAPÍTULO 11.- CONSIDERACIONES ESPECIALES.	124
11.1.- Fracturas conminutas.	124
11.2.- Fracturas mandibulares en desdentados.	125
11.3.- Fracturas en la edad pediátrica.	128
CAPÍTULO 12.- COMPLICACIONES	129
12.1.- Hemorragia.	129
12.2.- Vía aérea.	130
12.3.- Maloclusión.	130
12.4.- Infecciones.	131
12.5.- Necrosis avascular y osteítis.	132
12.6.- Osteomielitis.	133
12.7.- Anquilosis de la articulación temporomandibular.	134
12.8.- Consolidación defectuosa. Pseudoartrosis.	134
12.9.- Alteraciones neurosensitivas.	135
12.10.- Fracturas de la placa de fijación	135
CAPÍTULO 13.- CASO CLÍNICO	137
13.1.- Historia clínica.	137
13.2.- Tratamiento realizado.	141
CONCLUSIONES	147
REFERENCIAS	148

## **INTRODUCCIÓN**

La arquitectura de los huesos faciales obedece al objetivo de protección de los órganos que alberga y a la función masticatoria. Sin embargo, es una zona que está al descubierto y por lo tanto se encuentra desprovista de protección frente a los traumatismos externos.

La mandíbula es el hueso más grande y fuerte, así como el único que presenta movilidad del esqueleto facial, pero su posición, configuración anatómica y diversos factores como la presencia de dientes en desarrollo o erupcionados, inserciones musculares y las características osteológicas que presenta influyen determinadamente en que sea uno de los huesos que resultan fracturados con mayor frecuencia en el territorio maxilofacial.

Los factores etiológicos de las fracturas mandibulares los podemos dividir en tres grandes grupos: patológicas, quirúrgicas y traumáticas, siendo estas últimas las que cobran más relevancia.

Las lesiones traumáticas no son un mal del nuestro tiempo, sin embargo se muestran diversas y constantes modificaciones en su comportamiento ya se encuentran íntimamente relacionadas con los patrones y niveles de vida así como de la evolución de la civilización del hombre mismo. Las lesiones traumáticas maxilofaciales no son la excepción al manifestar un cambio constante en sus patrones.

Dentro de los factores traumáticos podemos encontrar a los accidentes automovilísticos, violencia interpersonal, accidentes laborales, caídas y lesiones deportivas por mencionar solo algunos.

Al mismo tiempo que han variado los factores etiológicos, se han presentado avances significativos en el conocimiento de toda la serie compleja de factores involucrados en este tipo de fracturas y por lo tanto en su diagnóstico y tratamiento adecuados.

En este trabajo se hará una revisión detallada de los factores involucrados, diagnóstico, clasificaciones y correcto tratamiento de las fracturas mandibulares, así como de los avances obtenidos en la terapéutica de este tipo de lesiones.

# CAPÍTULO 1

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La perspectiva histórica sobre el manejo de las fracturas mandibulares se remonta al siglo XVII a.C. con el hallazgo de un tratado quirúrgico egipcio denominado “Papiro de Edwin Smith” en el cual se describen el examen, diagnóstico y tratamiento de diversos tipos de padecimientos incluyendo el caso de las fracturas mandibulares. Dicho escrito describe el tratamiento de la mandíbula dislocada de la siguiente manera:

Si examina a un hombre que tenga dislocada su mandíbula y su boca abierta, deberá colocar su pulgar en la parte final de la rama de la mandíbula, sus dos garras (dedos), bajo su mentón y así reducir la dislocación. Nunca ha habido y nunca habrá otro método para reducir este tipo de dislocaciones. <sup>(1, 2)</sup>

Antes del nacimiento de Hipócrates, la medicina era controlada por cultos religiosos. Con el nacimiento, en Grecia del padre de la medicina en el año 460 a. C. Se inicio una era en la cual la medicina se basó mucho más en la observación científica que en el misticismo. Hipócrates describió por primera vez el tratamiento de las fracturas mandibulares, reaproximando los segmentos fracturados con el uso de alambres de oro alrededor de los dientes y con ello consiguiendo su inmovilización. <sup>(3)</sup>

Después de Hipócrates y por muchos siglos surgieron pocas ideas nuevas en el tratamiento del traumatismo mandibular. Los autores siguientes en realidad solo modificaron lo que fue y sigue siendo hasta el día de hoy el método hipocrático. <sup>(3)</sup>

Con la caída del imperio romano, el centro de aprendizaje médico pasó a ser la escuela de medicina árabe. Los autores islámicos de los siglos IX y X siguieron el método hipocrático. Entre ellos sobresalió Avicena quien en el capítulo sobre fracturas mandibulares en su libro *El canon* se refiere a la importancia de la nivelación de los arcos maxilar y mandibular en el tratamiento de estas fracturas. <sup>(3)</sup>

La primera escuela de medicina europea existió en Salerno, Italia, en el siglo XII. En *Maestro Ruggero de Parma*, texto quirúrgico clásico, se menciona por primera vez que, en las fracturas en las cuales los dientes maxilares y mandibulares no tienen contacto, los segmentos se deben manipular hasta lograr un contacto oclusal funcional. <sup>(3)</sup>

Sin embargo Guillermo Salicetti en 1275, ha sido acreditado como el primero en utilizar la fijación maxilomandibular como tratamiento de las fracturas de mandíbula. Mucho después, Gilmer fue el primero en aplicar la técnica de forma clínica y describir su utilidad con más detalle. <sup>(4, 5)</sup>.

“En 1492 una edición del libro *Cirugía* impreso en Lyons hace la primera mención sobre la fijación maxilomandibular como tratamiento de las fracturas mandibulares. En 1779 Chopart y Desault describen un entablillado para la inmovilización de este tipo de fracturas, del cual se utilizaron variantes durante largo tiempo.” <sup>(6)</sup>

La evolución en el tratamiento fue lenta, en el siglo XIX los tratamientos principalmente eran una especie de vendaje externo, ocasionalmente usado con un alambrado intraoral. Muchos de ellos eran variaciones de vendajes y aparatos intra y extraorales, los cuales incluían barras, entablillados monomaxilares alambrados intermaxilares y tablillas, alambrados o guías y fijación interna incluyendo alambres, placas y tornillos.

En cuanto a los vendajes y fijación de los segmentos fracturados, Hipócrates fue el primero en describir su utilidad, pero no fue hasta el siglo XIX cuando John Rhea Barton (1819) describió el vendaje que hoy se conoce con su nombre y que es útil no solo en la fijación de las fracturas mandibulares, sino también en el tratamiento combinado de las fracturas del tercio medio y la mandíbula. Sin embargo este vendaje proporciona fuerzas direccionales posteriores sobre la mandíbula fracturada resultando en deformaciones y mal uniones. <sup>(1, 6)</sup>

El primer reporte de pacientes edéntulos con fractura mandibular fue hecho por Baudens (1844) quien usó el método de alambrado circunferencial para reducir y fijar la fractura. En 1855, Hamilton introduce una tablilla hecha de gutapercha, la cual es preparada en el paciente después de la reducción de la fractura. <sup>(1)</sup>

Thomas Brian Gunning (1866) fue el primero en utilizar una férula adaptada a los dientes del paciente para inmovilizar los segmentos, si la fractura era difícil de mantener en reducción con aditamentos simples, además de hacer hincapié en la fijación intermaxilar para el tratamiento de este tipo de fracturas. Asimismo diseñó la férula para el paciente total o parcialmente desdentado. <sup>(3, 4)</sup>

En 1881, Thomas L. Guilmer reintroduce la fijación intermaxilar y el uso de arcos en barra para el tratamiento de las fracturas mandibulares. Las barras eran colocadas en cada sitio de fractura, empujadas a través de la piel, mucosa y hueso y eran ligadas a los lados de la boca y la piel. <sup>(1, 6)</sup>

En 1890, Angle introdujo una alternativa para la recolocación de los segmentos de mandíbula. Este consistió en el uso de bandas dentales en uno u otro sitio de la fractura y después amarrar ambas bandas y así

inmovilizar la fractura. Sin embargo, este método necesita la cooperación conjunta de un ortodoncista para su elaboración, por lo cual no es muy utilizada por el cirujano. <sup>(7)</sup>

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

Hipócrates dijo: *“La guerra es solo la escuela apropiada para la cirugía”* y mejoraron así muchas de las ideas en el tratamiento de las fracturas faciales con la llegada de la primera y segunda guerra mundial. <sup>(3)</sup>

Durante la primera guerra mundial el Dr. Varaztad H. Kazanjian estableció un plan de tratamiento que consistía en usar suturas de alambre a través de los fragmentos óseos, uniendo el alambre a un arco barra para la fijación. Por lo tanto Kazanjian es considerado el pionero de la cirugía reconstructiva moderna. <sup>(1, 3)</sup>

“Durante las siguientes décadas, existieron muchas variantes del entablillado y técnicas de fijación intermaxilar, sin embargo fue Robert H. Ivy (1922) el más notable. El modificó la técnica de fijación intermaxilar con la creación de los amarres circunmandibulares el cual se hizo popular como Ivi Loop o amarre de Ivi.” <sup>(3)</sup>

Aunque el primer reporte de un perno percutáneo fue hecho por Parkhill en 1897, el uso del alambrado de Kirschner para el tratamiento de las fracturas mandibulares fue publicado hasta 1932. Después de la restauración normal de la oclusión, los segmentos de fractura fueron fijados con un perno insertado transcutáneamente.

Erich en 1930 crea un arco metálico que es utilizado para la fijación intermaxilar hasta nuestros días. <sup>(8)</sup>

La “fijación externa” desarrollada por Ginestet en 1936, se hizo popular en el tratamiento de las heridas faciales complejas encontradas entre 1939 y 1945 durante el periodo de la guerra de Vietnam. <sup>(3)</sup>

La traumatología moderna comienza con el desarrollo de la osteosíntesis. En 1949, Eggers realizó uno de los primeros estudios en el que se describía el efecto de la compresión muscular sobre la consolidación de las fracturas. En ese mismo año Robert Danis enuncia el principio de la compresión axial del foco de fractura.

“Partiendo de esta idea se fundó en 1958 la Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen, o AO/ASIF (Asociación para la Osteosíntesis/Asociación para el estudio de la Fijación Interna) en la cual se desarrolló todo un sistema de instrumental y dispositivos. Conceptos que más tarde, a finales de los setentas, Hansen mejoraría consiguiendo mejores resultados con el enclavado intramedular cerrado para el tratamiento de fracturas.” <sup>(8)</sup>

“Otras placas que incorporaron estos principios fueron las placas con orificios no biselados de DENMA y las placas con orificios biselados, dos de ellos en forma de aspas descritas por Kondo y Marumbo en Japón. Placas con orificios rectangulares biselados o placas de compresión dinámica (AO/ASIF), placas de compresión universal (Howmedica), placas de autocompresión (Zimer) y placas de Uslenghi (Orthopaie Equipment Corp.)” <sup>(8)</sup>

“En 1968, Luhr diseña una placa de compresión axial para la osteosíntesis mandibular. La técnica del tornillo tirafondo se presentó primero en la cirugía maxilofacial por Brons y Boering en 1970, quienes mencionaron la necesidad de dos tornillos para prevenir el movimiento rotatorio de los fragmentos en fracturas oblicuas de la mandíbula.” <sup>(8)</sup>

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

“En 1973 Michelet y en 1975 Champy, describen los principios de la osteosíntesis monocortical no compresiva para el territorio maxilofacial. Gracias a estos progresos técnicos y al desarrollo de la biometalurgia, la consecución de buenos resultados clínicos con la mínima morbilidad comenzaron a ser objetivos alcanzables.”<sup>(9)</sup>

“Los materiales con los que se fabrican los implantes para la osteosíntesis son variados; se usan principalmente acero inoxidable, vitalio (aleaciones de cobalto-cromo-molibdeno) y el titanio puro o aleado. Durante muchos años, el acero inoxidable fue el material de elección, debido a que su resistencia, compatibilidad y propiedades anticorrosivas resultan adecuadas. Sin embargo, Steinemann en 1977 describe cierta potencialidad autocorrosiva de este material. Esta circunstancia aconseja la sistemática retirada de materiales de acero inoxidable una vez consolidada y mineralizada la fractura, al año aproximadamente de la intervención.”<sup>(9)</sup>

“En el desarrollo tecnológico en titanio como biomaterial se ha convertido en uno de los protagonistas indiscutibles, dada su extrema pasividad química (y por lo tanto excelente biocompatibilidad) y por reunir las propiedades físicas adecuadas para un buen comportamiento biomecánico a largo plazo. Su densidad hace que los implantes pesen un 45% menos que los implantes de acero y de cobalto. Su bajo modulo de elasticidad es otra ventaja, ya que minimiza la protección contra la presión y esta se transfiere al hueso. Por todo ello desde mediados de los 80 los implantes fabricados con

titanio puro son de elección para la osteosíntesis en el territorio craneomaxilofacial.”<sup>(9)</sup>

El titanio ha demostrado sus excelentes cualidades a lo largo de los últimos 25 años. Sin embargo, la aparición y popularización de la combinación de ácidos poliláctico y poliglicólico, ha hecho que estos materiales se utilicen cada vez más.<sup>(9, 10)</sup>

La primera referencia a la osteosíntesis reabsorbible se debe a Kulkarni, et.al., que propusieron en 1966 la utilización de ácido poliláctico como implante quirúrgico. La primera publicación del uso de material reabsorbible en la fijación del esqueleto facial se debe a Cutright, et.al., en un estudio experimental, aunque en esta época no se llegaron a comercializar estos biomateriales. En los años 80 se realizaron experimentos con placas y tornillos de PLLA con resultados prometedores que condujeron a varios ensayos clínicos.<sup>(10, 11)</sup>

“Los materiales bioreabsorbibles más utilizados en cirugía craneomaxilofacial son ácidos poly-alpha-hydroxy de alto peso molecular: ácido poliláctico (PLA), ácido poliglicólico (PGA), polidioxanona (PDS) y sus copolímeros. Estos ácidos se degradan a través de la hidrólisis simple en el medio acuoso de los tejidos vivos. Primero se disuelven en pequeños fragmentos que son fagocitados por los macrófagos y las células gigantes. Los productos resultantes de la degradación del PLA y del PGA son metabolizados en dióxido de carbono y agua y son eliminados en la respiración. Los productos del PDS se excretan primariamente en la orina. La reabsorción completa varía entre 6 meses y 4 años dependiendo de la composición, aunque la tensión la pierden meses antes.”<sup>(10)</sup>

## **CAPÍTULO 2**

### **EMBRIOLOGÍA**

“El mesénquima que interviene en la formación de la región de la cabeza deriva del mesodermo paraaxial y de la lámina lateral del mesodermo, la cresta neural y las placodas ectodérmicas, que son porciones engrosadas de ectodermo. El mesodermo paraaxial (somitas y somitómeros) forma el piso de la caja craneana y una pequeña porción de la región occipital, todos los músculos voluntarios de la región craneofacial, la dermis y los tejidos conectivos de la región dorsal de la cabeza, las meninges que se encuentran en posición caudal con respecto al prosencéfalo. La lámina lateral del mesodermo forma los cartílagos laríngeos (aritenoides y cricoides) y el tejido conectivo de esta región. Las células de la cresta neural se originan en el neuroectodermo de las regiones del cerebro anterior, del cerebro medio y cerebro posterior y emigran en dirección ventral hacia los arcos faríngeos y en dirección rostral alrededor del cerebro anterior y de la cúpula óptica hacia la región facial. En estos sitios, forman las estructuras esqueléticas de la región media de la cara y de los arcos faríngeos y los demás tejidos de estas regiones, incluidos el cartílago, el hueso, la dentina, el tendón, la dermis, la piamadre, la aracnoides, las neuronas sensitivas y el estroma glandular. Las células de las placodas ectodérmicas, junto con las de la cresta neural, forman las neuronas de los ganglios sensitivos craneales quinto, séptimo, noveno y décimo.”<sup>(12)</sup>

“La característica más típica del desarrollo de la cabeza y el cuello es la formación de los arcos faríngeos o branquiales. Estos arcos aparecen en la cuarta y quinta semana de desarrollo y contribuyen en gran medida al aspecto externo característico del embrión.”<sup>(12)</sup>

“Estos arcos se corresponden con las barras branquiales de los vertebrados primitivos 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Cada arco presenta un revestimiento externo de ectodermo, un revestimiento interno de endodermo y un núcleo de mesénquima que deriva del mesodermo lateral y al que también contribuyen los somitas y la placa neural adyacentes.”<sup>(2)</sup>

Cada arco contiene un elemento de soporte cartilaginoso, un arco aórtico arterial y un par craneal asociado a cada arco (que incluyen los pares craneales V, VII, IX y X). Los arcos están separados externamente por las hendiduras faríngeas revestidas por ectodermo e internamente por las bolsas faríngeas revestidas por endodermo.”<sup>(13)</sup>

En la tabla 2-1 se muestra un resumen de los derivados de los arcos faríngeos y sus tejidos de origen.

Tabla 2-1.- Derivados de los arcos faríngeos y sus tejidos de origen

ARCO FARINGEO	ARTERIA DEL ARCO	ELEMÉNTOS ESQUELÉTICOS	MÚSCULOS	PAR CRANEAL
1	Rama terminal de la arteria maxilar	Derivados de los cartílagos del arco (de la cresta neural). Del cartílago maxilar: el aliesfenoides, yunque. Del cartílago mandibular (Meckel): martillo, derivados por osificación directa del mesénquima dérmico del arco maxilar, arco cigomático, escama del hueso temporal, mandíbula.	Músculos de la masticación (temporal, masetero y pterigoideos), milohioideo, vientre anterior del digástrico, músculo del martillo, periestafilino externo (originados del somítámero craneal 4).	Ramas maxilar y mandibular del trigémino (V par).
2	Arteria del estribo (embrionaria), arteria corticotimpánica (del adulto).	Estribo, apófisis estiloides, ligamento estilohioideo, astas menores y borde superior del hioides derivados del cartílago del segundo arco (Reichert) originados en la cresta neural.	Músculos de la expresión facial (orbicular de los párpados, orbicular de los labios, risorio, platisma, auricular, frontooccipital y buccinador), vientre posterior del digástrico, estilohioideo, músculo del estribo (estapedio) (originados del somítámero craneal 6).	Nervio facial (VII par)
3	Arteria carótida común, raíz de la carótida interna.	Borde inferior y astas mayores del hioides (derivados del cartílago del tercer arco; originado en la cresta neural)	Estilofaríngeos (derivado del somítámero craneal 7).	Nervio glossofaríngeo (IX par)
4	Cayado de la aorta, arteria subclavia derecha; yemas originales de las arterias pulmonares.	Cartílagos laringeos (derivados del cartílago del cuarto arco; originado en el mesodermo lateral).	Constrictores de la faringe, cricotirohioideo, periestafilino interno (originados en los somitos occipitales 2 a 4).	Rama laringea superior del nervio vago (X par)
5	Conducto arterioso; raíces de las arterias pulmonares definitivas.	Cartílagos laringeos (derivados del cartílago del sexto arco, originado en el mesodermo lateral).	Músculos intrínsecos de la laringe (originados en los somitos occipitales 1 y 2).	Rama recurrente laringea del nervio vago (X par)

Larsen, W. Embriología humana. Tercera edición. Editorial An Elsevier Science. España; 2003.

A continuación se hace una descripción detallada de los 1º y 2º arcos faríngeos.

## 2.1.- PRIMER ARCO FARÍNGEO

“El primer arco faríngeo está compuesto por una porción dorsal, el proceso maxilar, que se extiende hacia adelante por debajo de la región correspondiente al ojo y una porción ventral, el proceso mandibular, que contiene el cartílago de Meckel. En el curso del desarrollo, el cartílago de Meckel desaparece, salvo en dos pequeñas porciones en su extremo dorsal persisten y forman respectivamente, el yunque y el martillo. El mesénquima del proceso maxilar dará origen mas tarde al premaxilar, al maxilar, al hueso cigomático y a una parte del hueso temporal por osificación membranosa. La mandíbula se forma de manera análoga por osificación membranosa del tejido mesenquemático que rodea al cartílago de Meckel. Además, el primer arco contribuye a la formación de los huesos del oído medio.”<sup>(12)</sup>

“La musculatura del primer arco faríngeo está constituida por los músculos de la masticación (temporal, masetero, y pterigoideo interno y externo), el vientre anterior del digástrico, el milohioideo, el músculo del martillo (tensor del tímpano) y el periestafilino externo (tensor del velo del paladar). La inervación de los músculos del primer arco es suministrada por la rama mandibular del nervio trigémino. Dado que el mesénquima del primer arco contribuye también a la formación de la dermis de la cara la inervación sensitiva de la piel facial depende de las ramas oftálmica, maxilar y mandibular del nervio trigémino.”<sup>(12)</sup>

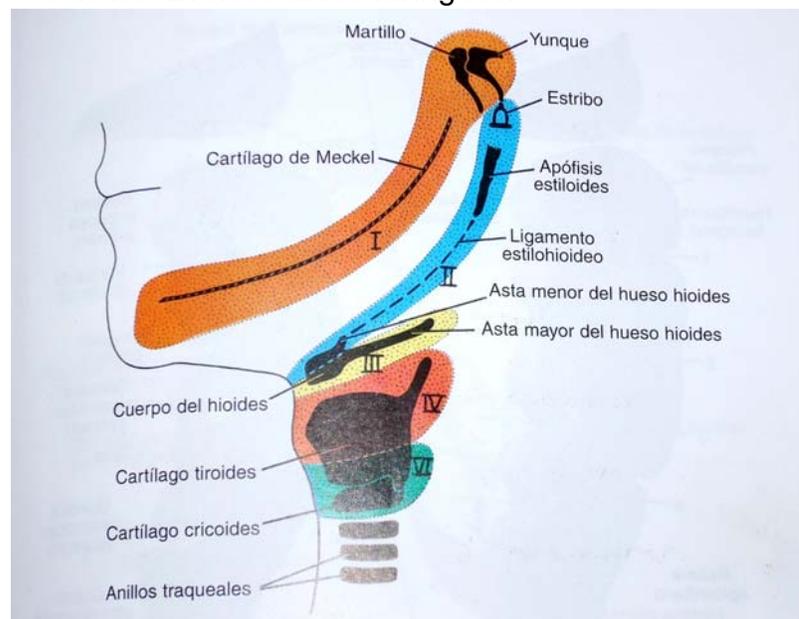
“Los músculos de los diferentes arcos no siempre se adhieren a los componentes óseos o cartilaginosos de su propio arco, sino que a veces emigran hacia regiones adyacentes. Sin embargo, el origen de estos

músculos siempre puede conocerse, dado que su inervación proviene del arco de origen.”<sup>(12)</sup>

## 2.2.- SEGUNDO ARCO FARÍNGEO

“El cartílago del segundo arco faríngeo o arco hioideo (cartílago de Reichert) da origen al estribo, la apófisis estiloides del hueso temporal, el ligamento estilohioideo y, ventralmente al asta menor y la porción superior del cuerpo del hueso hioides. Los músculos del arco hioideo son el músculo del estribo, el estilohioideo, el vientre posterior del digástrico, el auricular y los músculos de la expresión facial. Todos estos son inervados por el nervio facial, que es el correspondiente al segundo arco.”<sup>(12)</sup>

Figura 2-1.- Estructuras definitivas formadas por los componentes cartilagosos de los diversos arcos faríngeos.



Sadler, T. Langman. Embriología médica con orientación clínica. Novena edición. Editorial Médica panamericana. Argentina; 2004.

## 2.3.- FORMACIÓN DE LOS HUESOS

Existen dos tipos de osificación:

A.- “Intramembranosa.- Se realiza a expensas del mesénquima. Los centros de osificación se caracterizan por poseer abundantes capilares, fibras colágenas y osteoblastos que elaboran sustancia osteoide, que se dispone formando trabéculas que constituyen una red tridimensional esponjosa. En los espacios intertrabeculares el mesénquima se transforma en médula ósea. El tejido mesenquimatoso circundante externo a las zonas osificadas se diferencia en periostio, estructura nueva a partir de la cual se origina las nuevas trabéculas. A este tejido, tejido óseo primario no laminar, lo sustituye después del nacimiento un tejido óseo secundario laminar. En las zonas periféricas del hueso, el tejido óseo se dispone como tejido compacto formando las tablas externa e interna. En la zona intermedia el tejido óseo es de variedad esponjosa y se denomina diploe o areolar. Esta osificación es típica de los huesos planos.”<sup>(14)</sup>

B.- “Endocondral o molde cartilaginosa.- El molde de cartílago hialino es el que guía la formación ósea por remoción del cartílago, quien experimenta numerosos cambios histológicos previos: proliferación e hipertrofia celular, calcificación de la matriz cartilaginosa, erosión (invasión vascular), formación de tejido osteoide y posterior mineralización.”<sup>(14)</sup>

## 2.4.- HUESOS DEL NEUROCRÁNEO Y VISCEROCRÁNEO

“La cabeza presenta un desarrollo muy complejo y sus huesos tienen un origen intramembranoso o endocondral. Para su estudio se divide en dos regiones: el neurocráneo y viscerocráneo.”<sup>(3)</sup>

a- Neurocráneo.- Constituido por la caja ósea o calota. En este a su vez se pueden distinguir dos porciones: <sup>(14)</sup>

- Bóveda craneal.
- Base del cráneo o condrocráneo.

b.- Viscerocráneo.- Constituido por los huesos de la cara en los que predomina la osificación intramembranosa. <sup>(14)</sup>

A continuación y por su interés describiremos la osificación del maxilar inferior.

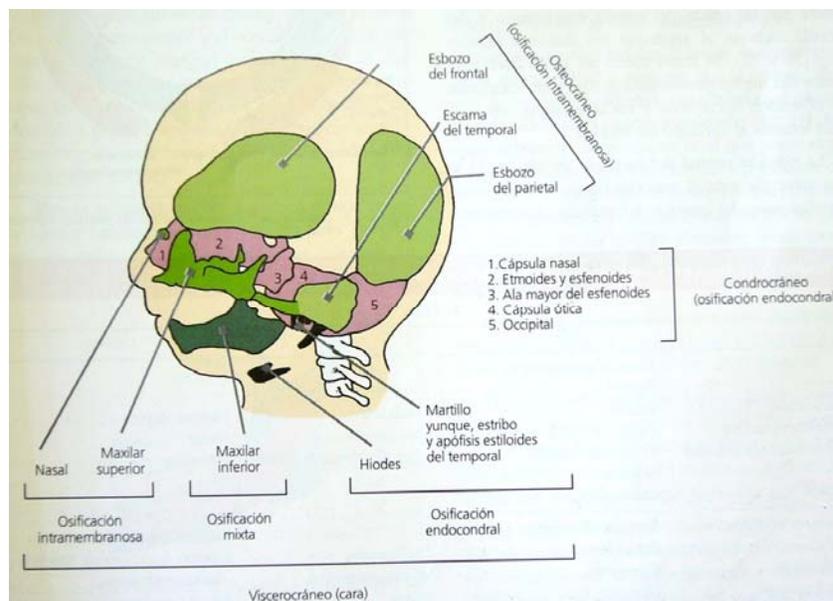
“El maxilar inferior ofrece un mecanismo de osificación llamado yuxtaparacondral en el que el cartílago de Meckel, denominado cartílago primario, sirve como guía o sostén pero no participa. La osificación se efectúa en forma de una estructura paralela y ubicada al lado del cartílago. El inicio de la formación de tejido óseo se produce a las seis o siete semanas aproximadamente. Comienza en la vecindad del ángulo formado por las ramas del nervio mentoniano y del nervio incisivo, al separarse del dentario inferior. Se inicia como un anillo óseo alrededor del nervio mentoniano y, luego las trabéculas se extienden hacia atrás y hacia adelante, en relación externa al cartílago de Meckel.” <sup>(14)</sup>

“La porción ventral del cartílago de Meckel es la que sirve como guía al proceso de osificación intramembranoso del cuerpo del maxilar. Recordemos que el sector distal del cartílago es el encargado de formar los dos huesecillos del oído medio. El resto del cartílago involuciona, salvo una pequeña parte a la altura de la zona incisal. El hueso embrionario del cuerpo del maxilar tiene un aspecto de un canal abierto hacia arriba, donde se alojan el paquete vásculonervioso y los gérmenes dentarios en desarrollo. Simultáneamente al avanzar la osificación la porción del cartílago de Meckel que guía este mecanismo, involuciona excepto a nivel de la sínfisis mentoniana. La formación del cuerpo de la mandíbula finaliza en la región

donde el paquete vásculonervioso se desvía en forma manifiesta hacia arriba. A las doce semanas aparecen en el mesénquima otros centros del cartílago de Meckel, y que juega un papel muy importante en la osificación endocondral de la rama montante del maxilar.” (14)

“La osificación es, por tanto, mixta porque además de ser intramembranosa intervienen los cartílagos secundarios. Existen tres centros cartilaginosos secundarios: el coronoideo, el incisivo (sinfisial o mentoniano) y el condíleo. Existiría además un cuarto cartílago llamado angular. El condíleo es el de mayor tamaño y juega el papel principal en el crecimiento de la rama montante del maxilar, y persiste aproximadamente como una lámina muy delgada hasta los veinte años de edad. Merece señalarse que en los sitios donde aparecen estos cartílagos secundarios tomarán inserciones los músculos masticadores.” (14)

Figura 2-2.- Tipos de osificación.



Gómez de Ferraris, et.al. Histología y embriología bucodental. Segunda edición. Editorial Médica Panamericana. España; 2003

## **CAPÍTULO 3**

### **OSTEOLOGÍA**

#### **3.1.- MANDIBULA**

“Hueso simétrico, impar, mediano situado en la parte inferior de la cara. Tiene un cuerpo de forma cóncava hacia atrás, semejante a una herradura y sus extremos se dirigen verticalmente hacia arriba, formando con el cuerpo un ángulo casi recto.”<sup>(15)</sup>

#### **3.2.- DESCRIPCIÓN**

En el se distinguen el cuerpo y las dos ramas.

##### **3.2.1.- CUERPO**

“Es una lámina vertical y encorvada a manera de una herradura, de concavidad dorsal; se le considera una cara anterior y una posterior, un borde craneal o alveolar, y otro caudal o base.”<sup>(16)</sup>

A.- “Cara externa (anterior).- En la región anterior, la línea mediana presenta una cresta vertical, resultado de la soldadura de ambas mitades del hueso: la sínfisis mandibular. Por debajo se encuentra la protuberancia mentoniana. Lateralmente y hacia atrás a la altura de la implantación del segundo premolar, se halla el foramen mentoniano, por donde emergen el nervio y los vasos mentonianos. Casi a mitad de distancia entre el arco alveolar y la base (borde inferior) de la mandíbula, a ambos lados de la protuberancia mentoniana, emerge la línea oblicua. En su comienzo sigue paralela a la

base del hueso, para dirigirse luego hacia arriba y atrás; atraviesa en diagonal esta cara y se continúa con el borde anterior de la rama. En esta línea rugosa se insertan los músculos: depresor del labio inferior y depresor del ángulo de la boca. En el área comprendida por encima de la línea oblicua y por debajo del arco alveolar, se observan salientes verticales que corresponden a las eminencias alveolares; entre estas salientes existen surcos que corresponden a los tabiques interalveolares.”<sup>(16)</sup>

B.- “Cara posterior.- Hacia adelante presenta un surco vertical que corresponde a la sínfisis mandibular. Hacia delante presenta un surco vertical que corresponde a la sínfisis mandibular. En su parte inferior se observan salientes de inserción, las espinas mentonianas (geni), en número de cuatro: dos superiores, que dan inserción a los músculos genioglosos y dos inferiores, donde se insertan los músculos genihioideos. Próximo a la línea mediana se encuentra el origen de la línea milohioidea, que asciende en forma oblicua hacia atrás, pasando por debajo del último molar, hacia la cara medial de la rama. En esta línea se inserta el músculo milohioideo, y en su parte posterior, el músculo constrictor superior de la faringe. Esta línea milohioidea divide a esta cara en dos partes: una superior (bucal), que presenta a cada lado una de las espinas mentonianas, la fosita sublingual. En ella se aloja el extremo anterior de la glándula sublingual. En la porción situada por debajo de la línea milohioidea se observa una depresión en la cual se aloja la glándula submandibular. Existe además un surco subyacente a la línea milohioidea: el surco milohioideo, impreso por el medio milohioideo.”<sup>(16)</sup>

C.- “Borde superior (craneal).- Es el arco alveolar y recibe a las raíces dentarias. Los alvéolos son simples adelante y más complejos hacia atrás, donde están formados por varias cavidades, separadas por los tabiques

interradiculares puentes óseos donde se insertan los ligamentos dentarios.”  
(16)

D.- “Borde inferior (caudal).- Es redondeado. Cerca de la línea media se observa la fosa digástrica, en la cual se inserta el vientre posterior del músculo digástrico. Hacia atrás, este borde puede presentar una escotadura para el pasaje de la arteria facial.” (16)

### 3.2.2.- RAMA DE LA MANDÍBULA

“La rama de la mandíbula es cuadrilátera, aplanada transversalmente, más alta que ancha y con dirección ascendente, un poco en sentido dorsal. Su cara lateral es más o menos lisa, y presenta rugosidades en su parte caudal, que forman la tuberosidad masetérica para la inserción de este músculo.” (16)

A.- “Cara lateral.- Presenta rugosidades producidas por la inserción del músculo masetero, más acentuadas en el ángulo de la mandíbula, el que puede presentarse proyectado hacia afuera y arriba por la tracción del músculo mencionado.” (16)

B.- “Cara medial.- En la parte media de esta cara se observa una saliente aguda: la línula de la mandíbula (espinia de Spix). Por detrás de esta línula se encuentra el foramen mandibular, por donde penetran el nervio y los vasos alveolares inferiores. De la parte posteroinferior de este foramen parte el surco milohioideo. Por detrás de éste, en la proximidad del ángulo de la mandíbula, la presencia de rugosidades importantes denota la firmeza de las inserciones del músculo pterigoideo medial.” (16)

C.- “Borde anterior.- Es oblicuo de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante. Agudo arriba, se ensancha cada vez más hacia abajo, formando una depresión entre sus bordes. La vertiente medial se dirige hacia el borde superior del cuerpo y la lateral se continúa con la línea oblicua.” <sup>(16)</sup>

D.- “Borde posterior.- Es liso y redondeado; corresponde a la glándula parótida.” <sup>(16)</sup>

E.- “Borde superior.- Presenta de adelante hacia atrás, tres accidentes importantes: la apófisis coronoides, que da inserción al músculo temporal, la escotadura mandibular, cóncava hacia arriba, que establece una comunicación entre la región maseterina en sentido lateral y la fosa infratemporal en sentido medial; la apófisis condilar, eminencia articular achatada en sentido anteroposterior y proyectada medialmente en relación con el borde de la rama. En el extremo de esta última se encuentra el cóndilo de la mandíbula, que a su vez está unido a la rama de la mandíbula por el cuello, en el cual se inserta medialmente el músculo pterigoideo lateral.” <sup>(16)</sup>

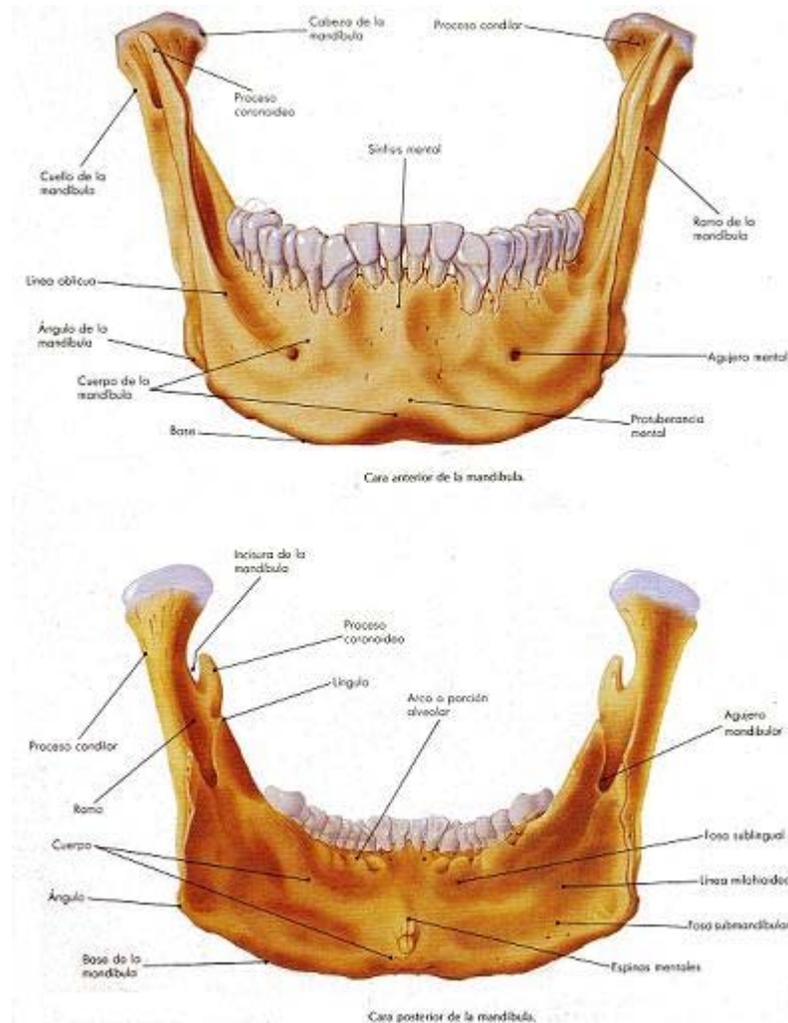
F.- “Borde inferior.- Se continúa sin línea de demarcación con el borde inferior del cuerpo. Forma un ángulo muy marcado con el borde posterior; es el ángulo de la mandíbula muy saliente, también llamado gonión.” <sup>(16)</sup>

### 3.2.3.- ESTRUCTURA

“La mandíbula es un hueso extremadamente sólido, en especial a nivel de su cuerpo. El hueso compacto que lo forma es espeso y son necesarios traumatismos violentos para fracturarlo.” <sup>(15)</sup>

“El borde superior del cuerpo está tapizado por una lámina bastante densa de hueso esponjoso que rodea a los alvéolos dentarios. El centro del cuerpo presenta el conducto mandibular (dentario), que posee un número de conductos secundarios, verticales, que desembocan en cada alvéolo. Este conducto mandibular se abre al exterior por medio del foramen mentoniano. La rama es menos espesa y menos sólida, pero su envoltura muscular la torna bastante poco vulnerable.” (15)

Figura 3-1.- Mandíbula.



5.- Fuentes, R., et.al. CORPUS. Anatomía humana general. Volumen I. Primera edición. Editorial Trillas. México; 1997.

### 3.3.- ANATOMÍA DE SUPERFICIE

“La mandíbula es bastante superficial y se la puede explorar en una gran extensión. Determina la configuración de la parte inferior del macizo facial y su ángulo posteroinferior es una referencia importante. Su cara profunda puede ser visible y explorada en el interior de la cavidad bucal. Su movilidad condiciona los movimientos de la masticación y la presencia, así como el desarrollo o la desaparición, de los dientes modifica el aspecto general del hueso, y por lo tanto, de la cara.”<sup>(15)</sup>

### 3.4.- ANATOMÍA FUNCIONAL

La mandíbula posee básicamente tres tipos de movimientos:<sup>(17)</sup>

A.- Movimientos de ascenso-descenso.- El cóndilo mandibular realiza una rotación alrededor de un eje transverso. Este movimiento de rotación de unos 15°, produce la abertura de la boca. En la abertura más grande de la boca, al mismo tiempo que tiene lugar la rotación, el cóndilo mandibular se desplaza hacia adelante con el menisco al cual se encuentra fijo. Desde la posición de abertura, la mandíbula asciende describiendo una trayectoria inversa a su recorrido en la apertura produciendo así el cierre.<sup>(17)</sup>

B.- Movimientos de propulsión-retropulsión.

- Movimiento de propulsión.- “Consiste en el desplazamiento de la mandíbula hacia adelante en relación a la arcada superior.”<sup>(17)</sup>

- Movimiento de retropulsión.- “Deshace el de propulsión previamente realizado y coloca la mandíbula en posición de oclusión centrada.”<sup>(17)</sup>

C.- Movimientos de diducción.- “Se refieren al desplazamiento del mentón hacia un lado; la amplitud es de 10-15mm.”<sup>(17)</sup>

## CAPÍTULO 4

### MIOLOGÍA

#### 4.1.- MÚSCULOS MASTICADORES

Este grupo lo conforman los siguientes músculos: temporal, masetero, pterigoideo medial y pterigoideo lateral.

##### 4.1.1.- MÚSCULO TEMPORAL

“Es un músculo ancho, aplanado transversalmente, de forma triangular, con base craneal convexa. Está colocado a los lados del cráneo, ocupando la fosa del mismo nombre. Se extiende de ella a proceso coronoideo.”<sup>(15)</sup>

**Inserciones.**- “El músculo estudiado se inserta en la fosa temporal y las líneas que la limitan, así como en la fascia que lo cubre; de ahí sus miofibras convergen en dirección caudoventral para insertarse en bordes, cara medial y mitad craneal de la cara lateral del proceso coronoideo de la mandíbula.”<sup>(16)</sup>

**Relaciones.**- “Por su cara superficial, el temporal está en relación con los vasos temporales superficiales y planos cutáneos. En el tercio caudal, le cruza el arco cigomático con la inserción caudal del masetero. Por su cara profunda se relaciona con la fosa temporal, vasos y nervios temporales profundos y mas abajo, con los músculos pterigoideos, el buccinador y el

cuerpo adiposo de la mejilla (bola adiposa de Bichat). Los bordes están separados del hueso por una bolsa serosa; la del borde ventral suele estar más desarrollada.”<sup>(16)</sup>

Acción.- “El temporal eleva y retropulsa la mandíbula, oponiéndola al macizo facial, condición primaria de la masticación.”<sup>(16)</sup>

Inervación.- “Provienen del trigémino por intermedio del nervio mandibular, que le suministra tres nervios temporales profundos: anterior, medio y posterior.”<sup>(18)</sup>

Vascularización arterial.- “Provienen de las arterias temporales profundas, ramas de la arteria maxilar. Las ramas de la arteria temporal superficial irrigan la fascia temporal. Algunas ramas de las arterias maxilar y temporal superficial intervienen en su irrigación.”<sup>(18)</sup>

#### 4.1.2.- MÚSCULO MASETERO

“Es un músculo cuadrilátero, alargado en dirección caudodorsal, aplanado transversalmente y situado sobre la cara superficial de la rama de la mandíbula.”<sup>(18)</sup>

Inserciones.- “La inserción de origen del masetero se efectúa mediante dos o tres planos de miofibras en la cara medial y borde inferior del arco cigomático, desde el tubérculo cigomático anterior, hasta el proceso cigomático de la maxila. Caudalmente se fija sobre la cara lateral de la rama mandibular, desde el ángulo y el borde inferior, hasta muy cerca de la inserción del temporal.”<sup>(16)</sup>

Relaciones.- “Medialmente el masetero se relaciona, tanto con la superficie de inserción y la incisura de la mandíbula (escotadura sigmoidea), por donde llegan sus vasos y nervios, como con la inserción del temporal y el cuerpo adiposo de Bichat.

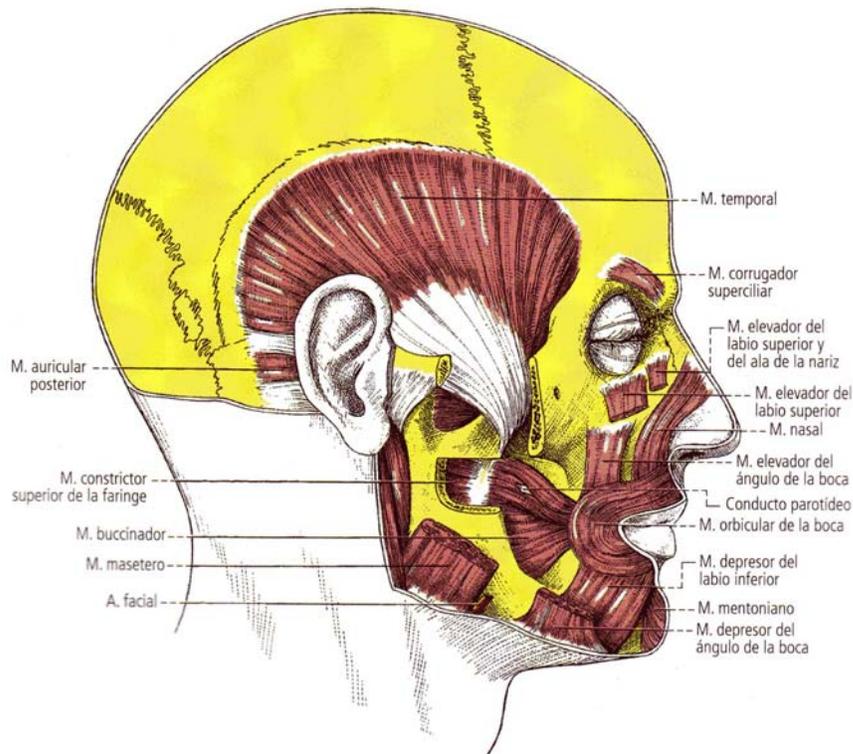
Por su cara superficial, el masetero se relaciona con la prolongación anterior de la parótida y su conducto, así como con los músculos cigomáticos, la arteria facial transversa, las ramas del nervio facial y la arteria del mismo nombre, que pasa muy cerca de su ángulo ventrocaudal.” (16)

Acción.- “El masetero eleva y propulsa la mandíbula.” (16)

Inervación.- “El músculo masetero está inervado por el nervio maseterino, rama del nervio mandibular, rama del trigémino. El nervio alcanza el músculo por su cara profunda a través de la escotadura mandibular, entre los dos planos de inserción del músculo.” (18)

Vascularización arterial.- “Son superficiales y profundas; las primeras proceden de las arterias facial y facial transversa; las segundas provienen de la arteria maxilar por la arteria maseterina.” (18)

Figura 4-1.- Músculos faciales y masticadores.



Latarjet, M., et.al. Anatomía humana. Tomo 2. Cuarta edición. Editorial médica panamericana. Argentina; 2004.

### 4.1.3.- MÚSCULOS PTERIGOIDEOS

En número de dos, lateral y medial se extienden del proceso pterigoideo a la mandíbula.

#### A.- MÚSCULO PTERIGOIDEO LATERAL

“Corto, grueso y cuadrilátero, de dirección dorsolaterocaudal, su cara superficial se orienta en sentido ventrocraneolateral.” <sup>(16)</sup>

Inserciones.- “Por su extremidad ventromedial, el pterigoideo lateral se inserta mediante dos haces, uno craneal o esfenoidal y otro caudal o pterigoideo. El primero se fija en el techo de la fosa infratemporal (cigomática), desde la parte más alta del proceso pterigoideo hasta la cresta infratemporal (esfenotemporal). El haz pterigoideo se inserta en el resto de la cara lateral del proceso pterigoideo, en el palatino y en la pequeña zona vecina de la tuberosidad de la maxila. Por el otro extremo se inserta en la fosa ventromedial del cuello de la mandíbula y algunas fibras alcanzan el menisco y la cápsula de la articulación temporomandibular (ATM).” <sup>(16)</sup>

Relaciones.- “La cara superficial del pterigoideo lateral está en relación con la articulación, la incisura de la mandíbula y el cuerpo adiposo de Bichat, en tanto que la profunda lo está con los nervios lingual y alveolar (dentario inferior) y el músculo pterigoideo medial. Entre los dos haces de inserción pasa el nervio bucal y cerca de su inserción lateral a veces es perforado y otras contorneado por la arteria maxilar interna.” <sup>(16)</sup>

Acción.- “El pterigoideo lateral eleva, propulsa y diducta la mandíbula.” <sup>(16)</sup>

Inervación.- “El nervio del músculo pterigoideo lateral proviene del nervio mandibular.” <sup>(18)</sup>

Vascularización arterial.- “Se origina de la arteria maxilar, son únicas o múltiples, ramas pterigoideas.” <sup>(18)</sup>

## B.- MÚSCULO PTERIGOIDEO MEDIAL

“Es más largo y grueso, también cuadrilátero, aplanado transversalmente y con dirección caudolaterodorsal.” <sup>(16)</sup>

Inserciones.- “El extremo craneal del pterigoideo medial se fija en la fosa pterigoidea, respetando su parte superior donde se encuentra la fosa escafoidea y la parte dorsal de la cara lateral del ala medial del proceso pterigoideo. Ahí se inserta el tensor del velo del paladar (periestafilino externo). La inserción mandibular se efectúa en la cara medial del ángulo y la zona vecina de la rama mandibular. Algunas miofibras parecen continuarse y de hecho pueden hacerlo con las del masetero, en cuyos casos forman un verdadero músculo digástrico.” <sup>(16)</sup>

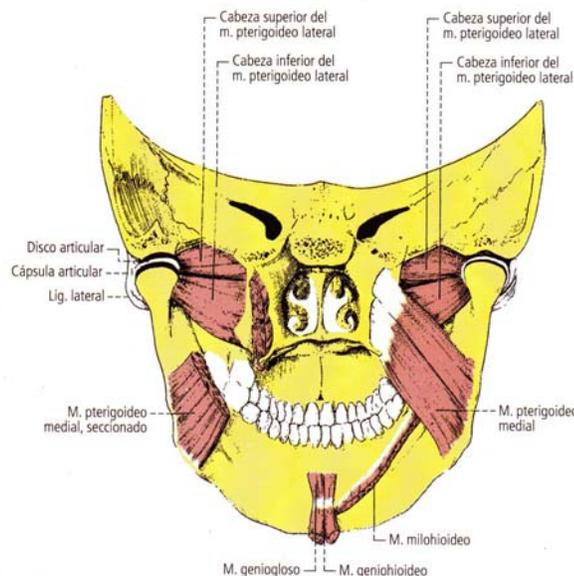
Relaciones.- “La cara lateral del pterigoideo medial está en relación con el pterigoideo lateral. Entre ambos pterigoideos, junto con la rama de la mandíbula, limitan un espacio por el que pasan en dirección caudoventral los vasos y nervios linguales y alveolares inferiores. La cara profunda del músculo se relaciona con la faringe y entre ellos pasa el paquete neurovascular del cuello, formado por la carótida interna, la vena yugular interna y el nervio vago. Además, pasan la carótida externa, el glossofaríngeo, el nervio accesorio (espinal) y el hipogloso.” <sup>(16)</sup>

Acción.- “Eleva y retropulsa la mandíbula, imprimiéndole movimientos de lateralidad.” <sup>(16)</sup>

Inervación.- “El nervio pterigoideo medial, ramo del nervio mandibular, penetra en el músculo por su cara medial, cerca del borde posterior. Es en general, un nervio común con el del músculo tensor del velo del paladar y el del músculo tensor del tímpano.” <sup>(18)</sup>

Vascularización arterial.- “Las arterias pterigoideas provienen de la arteria palatina ascendente y, accesoriamente, la arteria maxilar puede contribuir (o concurrir) a esta vascularización.” (18)

Figura 4-2 .- Músculos pterigoideos



Latarjet, M., et.al. Anatomía humana. Tomo 2. Cuarta edición. Editorial médica panamericana. Argentina; 2004.

## 4.2.- FASCIAS DE LOS MÚSCULOS MASTICADORES

### 4.2.1.- FASCIA TEMPORAL

“Es gruesa y se extiende desde la línea curva temporal superior y sus prolongaciones, hasta el borde superior del arco cigomático, donde se divide en una lámina superficial y otra profunda que aloja grasa y vasos entre ellos. Una capa de grasa, más gruesa en la porción caudal, separa el músculo de la fascia.” (16)

#### 4.2.2.- FASCIA MASETÉRICA

“Se extiende entre los bordes de la rama de la mandíbula. Cranealmente se fija en el borde caudal del arco cigomático. Con el hueso forma una celda fibrosa que aloja al músculo y por su parte ventral, aloja en un desdoblamiento a la prolongación masetérica de la parótida y su conducto excretor.”<sup>(16)</sup>

#### 4.3.- FASCIAS DE LOS PTERIGOIDEOS

Se describen tres formaciones faciales:<sup>(18)</sup>

- A.- Fascia interpterigoidea.
- B.- Fascia pterigomandibular.
- C.- Fascia vascular.

##### A.- FASCIA INTERPTERIGOIDEA

Situada entre los músculos pterigoideos. Es cuadrilátera, con eje mayor caudolateral y orientada en sentido lateroventrocraneal.<sup>(16, 18)</sup>

“El borde superior se inserta en la sutura timpanoescamosa y en la espina del esfenoidal, y llega hasta el contorno del agujero oval.”<sup>(16)</sup>

“El borde inferior se inserta en la cara medial de la rama de la mandíbula, inmediatamente craneal a la inserción del pterigoideo medial.”<sup>(16)</sup>

“El borde anterior se fija en el borde posterior del ala lateral del proceso pterigoideo y más abajo se confunde con una prolongación de la fascia perifaríngea, pudiendo llegar con ella hasta la base de la lengua.”<sup>(16)</sup>

“El borde posterior, corto y libre, limita con el cuello de la mandíbula, un ojal retrocondíleo llamado agujero interptergoideo (orificio de Juvara), por donde pasan los vasos maxilares y el nervio auriculotemporal.”<sup>(16)</sup>

“Las caras lateral y medial están en relación con el músculo pterigoideo correspondiente. La lateral se relaciona además con otra hojilla aponeurótica, llamada pterigotemporomaxilar.”<sup>(16)</sup>

## B.- FASCIA PTERIGOTEMPOROMANDIBULAR

Se encuentra lateral a la precedente. Se inserta:

“Adelante.- En el borde posterior de la lámina lateral de la apófisis pterigoides.”<sup>(18)</sup>

“Atrás y lateralmente.- En la cara medial del cuello de la mandíbula.”<sup>(18)</sup>

Arriba.- En la base del cráneo, pasando lateral y adelante del foramen oval.”<sup>(18)</sup>

“En su parte anterior se continúa con un ligamento (de Hyrtl) que une una espina accesoria del esfenoides con la apófisis pterigoespínosa. Entre este ligamento y el borde lateral del foramen oval se forma el poro crotafiticobuccinador (de Hyrtl), por donde pasan los tres nervios profundos del nervio alveolar.”<sup>(18)</sup>

## C.- FASCIA VASCULAR

“Con la fascia pterigomandibular se describe una hoja vascular, situada por delante y lateralmente, que representa la condensación del tejido conjuntivo alrededor de la arteria maxilar y sus ramas: la fascia vascular.”<sup>(18)</sup>

## 4.4.- MÚSCULOS SUPRAHIOIDEOS

Situados por encima del hueso hioideo, están constituidos por el digástrico, el estilohioideo, el milohioideo y el geniohioideo. Desde el punto de vista funcional pertenecen al grupo de los músculos de la masticación. <sup>(15, 16)</sup>

### 4.4.1.- MÚSCULO DIGÁSTRICO

“Está formado por dos vertientes musculares fusiformes que embriológicamente eran dos músculos diferentes (temporohioideo y maxilohioideo). El vientre posterior es aplanado en sentido transversal, en tanto que el vientre anterior lo es verticalmente. Situado en la parte craneal y lateral del cuello, y se extiende de la región mastoidea a la mandíbula.” <sup>(16)</sup>

Inserciones y dirección.- “El digástrico se inserta cranealmente en la incisura mastoidea siguiendo una dirección caudoventral. En las cercanías del hioideo, nace el tendón intermedio, el cual atraviesa por un ojal aponeurótico dependiente del estilohioideo. Apoyándose en él, se refleja ahora en dirección craneoventral hasta la fosa digástrica que el borde caudal de la mandíbula tiene cerca de la protuberancia mental.” <sup>(16)</sup>

Relaciones.- El vientre posterior del digástrico se relaciona lateralmente con los complejos semiespinal y longísimo de la cabeza (complejos de la nuca), el esplenio y el esternocleidomastoideo, y medialmente con el ramillete muscular hioideo (de Riolano), el hipogloso, las carótidas y sus primeras colaterales. El tendón intermedio atraviesa al estilohioideo y a ese nivel se le desprenden algunas fibras que van a la lámina superficial de la fascia cervical y al hueso hioideo. Dichas fibras contribuyen a reforzar el ojal aponeurótico, ya que constituyen el vestigio de

la inserción hioidea primitiva. En sentido lateral de halla la glándula submandibular, y medialmente se apoya en orden dorsoventral sobre el hiogloso y el milohioideo. En la misma dirección está cruzado por el nervio hipogloso. El vientre anterior del digástrico queda superficial y descansa sobre el milohioideo.”<sup>(16)</sup>

Inervación.- “Es doble. El vientre posterior está inervado por el nervio facial, y el anterior, por el nervio milohioideo, originado en el nervio alveolar inferior, rama del nervio mandibular, rama del trigémino.”<sup>(4)</sup>

Acción.- “El digástrico abate la mandíbula, extiende la cabeza o la eleva y fija el hueso hioideo, según sea el vientre que se contraiga y el punto de apoyo.”<sup>(16)</sup>

#### 4.4.2.- MÚSCULO ESTILOHIOIDEO

Es un músculo fino y alargado, extendido sobre la apófisis estiloides del hueso temporal hasta el hueso hioides, forma parte del ramillete hioideo. En la porción caudal, su tendón es atravesado por el vientre intermedio del digástrico, antes de llegar al hueso hioideo, en cuyo borde superior y caja ventral se fija, ya próximo a la línea medial.<sup>(4, 5)</sup>

Relaciones.- “Puede considerarse que las relaciones del estilohioideo son las mismas que las del vientre posterior del digástrico, en virtud de que está situado junto a él y le es paralelo en situación ventromedial.”<sup>(16)</sup>

Inervación.- “La suministra un ramo del facial”<sup>(15)</sup>

Acción.- “El estilohioideo eleva el hueso hioideo, actuando como auxiliar del vientre posterior del digástrico”<sup>(16)</sup>

#### 4.4.3.- MÚSCULO MILOHIOIDEO

“Ancho y cuadrilátero, el milohioideo es aplanado en sentido craneocaudal; se inserta en toda la extensión de la línea milohioidea y con dirección caudodorsomedial, va a insertarse en el rafe medio (extendido de la mandíbula al hioideo) en la cara anterior del hioideo.”<sup>(16)</sup>

Relaciones.- “Los dos milohioideos forman un diafragma muscular tendido entre la mandíbula y el hioideo. Craneales al milohioideo, se hallan el geniohioideo, el hiogloso, el nervio lingual, el hipogloso, el conducto submandibular (de Wharton), la glándula sublingual y la lengua. Caudalmente se relaciona con la glándula submandibular, el digástrico y los planos blandos superficiales.”<sup>(16)</sup>

Inervación.- “El nervio mandibular, rama del trigémino, envía por intermedio del nervio alveolar inferior un ramo que aborda al músculo por su cara superficial (nervio común el del vientre posterior del digástrico).”<sup>(4)</sup>

Acción.- “El milohioideo eleva y fija el hioides y con él a la lengua, a la que sirve de apoyo para intervenir en la deglución.”<sup>(16)</sup>

#### 4.4.4.- MÚSCULO GENIOHIOIDEO

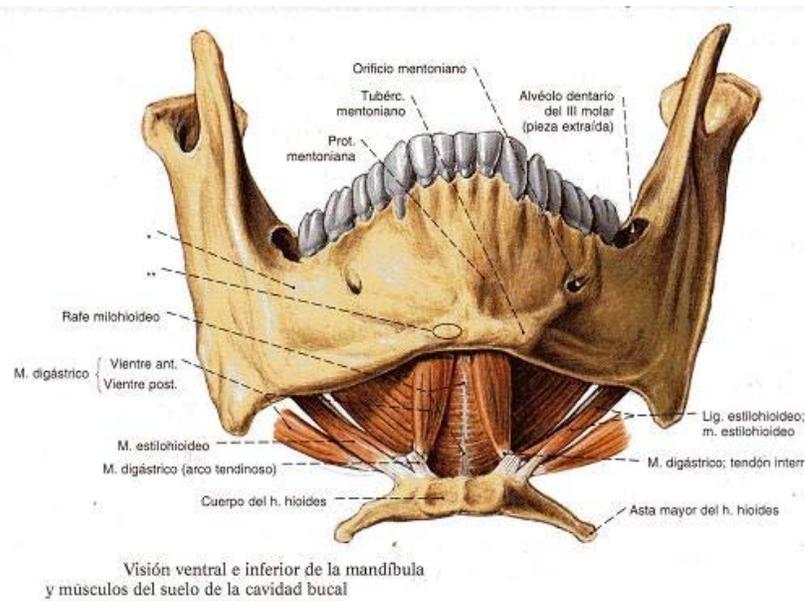
El más profundo. Es un músculo corto y cilíndrico situado por encima del digástrico y del milohioideo, situado a los lados de la línea media. Se inserta ventralmente en la espina mental inferior y expandiéndose un poco, va a fijarse en la cara anterior del hueso hioideo.<sup>(15, 16)</sup>

Relaciones.- “El geniohioideo es caudal al geniogloso, la mucosa del piso de la boca y la glándula sublingual, y craneal al milohioideo. Medialmente está separado de su homónimo por un rafe aponeurótico.”<sup>(16)</sup>

Inervación.- “Recibe una colateral del nervio hipogloso”<sup>(15)</sup>

Acción.- Eleva el hueso hioideo y abate la mandíbula.<sup>(16)</sup>

Figura 4-3.- Músculos suprahioides.



Putz, R., et.al. Sobotta. Atlas de Anatomía Humana. Tomo 1. Vigésima edición. Editorial Médica Panamericana. España; 1998.

## **CAPÍTULO 5**

### **NEUROLOGÍA**

#### **5.1.- NERVIOS TRIGÉMINOS**

Es el quinto par craneal. Se llama trigémino debido a que se divide en el cráneo en tres ramos. Es un nervio mixto debido a que proporciona la inervación sensitiva de la mayor parte de la cabeza y la inervación motora para los músculos de la masticación. <sup>(15, 19)</sup>

#### **5.2.- COMPONENTES ANATOMOFUNCIONALES**

En esencia el trigémino está integrado por:

Componente eferente visceral especial (EVE).- “Conductor de impulsos efectores hacia músculos estriados derivados de los arcos branquiales (en este caso los masticadores).” <sup>(19)</sup>

Componente somático aferente (AS).- “Conducen impulsos desde los receptores cutáneos, tendinosos y articulares.” <sup>(19)</sup>

#### **5.3.- ORÍGENES REALES**

Se distinguen los núcleos sensitivos y el núcleo motor.

##### **5.3.1.- NÚCLEOS SENSITIVOS**

“El núcleo sensorial del nervio trigémino es el más grande de los núcleos de los nervios craneanos. Se extiende desde el cerebro medio, en posición caudal a la médula espinal, hasta el segundo segmento cervical. Forma una elevación lateral dentro del bulbo, que es el tubérculo cinéreo.

Tiene tres subnúcleos: mesencefálico, pontotrigeminal y el núcleo de la raíz descendente.

El núcleo mesencefálico consiste en una delgada columna de neuronas sensitivas primarias. Sus prolongaciones periféricas, que viajan con los nervios motores, transmiten información propioceptiva desde los músculos de la masticación. Sus prolongaciones centrales se proyectan, principalmente a su núcleo motor (núcleo masticatorio), para encargarse del control reflejo de la mordedura.”<sup>(20)</sup>

“Las neuronas sensitivas primarias residen, normalmente, en ganglios que están fuera del sistema nervioso central. Las neuronas que forman los núcleos sensitivos en el tallo cerebral son (por lo general) neuronas de segundo orden. Las neuronas primarias que constituyen el núcleo trigeminal mesencefálico son la única excepción, conocida en la actualidad, a la regla. El núcleo pontotrigeminal es un grupo grande de neuronas sensitivas secundarias localizadas en la protuberancia, cerca del punto de entrada del nervio. Se piensa que su función principal está en relación con la sensación táctil de la cara.”<sup>(20)</sup>

“El núcleo de la raíz descendente del nervio trigémino es una larga columna de células que se extiende en dirección caudal, desde el núcleo sensitivo principal en la protuberancia hacia la médula espinal; donde emerge con la sustancia gris. Este subnúcleo, en especial su porción caudal, parece relacionarse principalmente con la percepción del dolor y la temperatura, aunque también la información táctil se transmite a este subnúcleo, al igual que al pontotrigeminal.”<sup>(20)</sup>

### 5.3.2.- NÚCLEO MOTOR

“El núcleo motor (masticatorio) en la calota de la protuberancia recibe su mayor entrada de estímulos de las ramas sensitivas del trigémino y de otros nervios sensitivos craneanos a través de interneuronas. Por ejemplo, la entrada de impulsos del nervio auditivo activa la porción del núcleo que

inerva el tensor del tímpano de modo que la tensión timpánica puede ajustarse para la intensidad sonora. Los impulsos de las neuronas del núcleo mesencefálico llegan directamente al núcleo masticatorio, lo que produce un reflejo monosináptico de estiramiento semejante a los reflejos medulares simples. Este núcleo recibe también estímulos bilaterales menores para el control voluntario de la masticación desde la corteza de ambos hemisferios cerebrales.

Los axones del núcleo masticatorio (neurona motora inferior) siguen un curso lateral a través de la protuberancia, para salir como la raíz motora en la porción media de la raíz trigeminal sensitiva. Los axones motores se dirigen profundamente hacia el ganglio trigeminal en la fosa craneana media y dejan el cráneo a través del agujero oval.”<sup>(20)</sup>

“Fuera del cráneo, las ramas motoras y sensitivas de V3 se unen y forman un pequeño tronco corto, el nervio mandibular. Desde el tronco principal surge el nervio pterigoideo medio, que corre cerca del ganglio ótico. Después de proporcionar dos pequeñas ramas al tensor (velo) del paladar y al tensor del tímpano (que pasa a través del ganglio ótico sin hacer sinapsis), el nervio pterigoideo medio entra en la profundidad del músculo pterigoideo medio para inervarlo.”<sup>(20)</sup>

“El nervio maseterino se ramifica desde el nervio mandibular, pasa por el lado del músculo pterigoideo lateral y por encima de él, a través de la hendidura mandibular, para inervar al masetero. Los 2 a 3 nervios temporales profundos que nacen del nervio mandibular se dirigen hacia arriba y pasan por encima del músculo pterigoideo lateral, para inervar el músculo temporal.

El nervio pterigoideo lateral también se origina en el nervio mandibular, corre por un corto trecho con el nervio bucal y penetra en el músculo pterigoideo lateral.”<sup>(20)</sup>

“El nervio milohioideo corre con el alveolar inferior y se separa de él antes de entrar en el canal mandibular. Sigue hacia adelante y hacia abajo, por un canal de la rama mandibular, para llegar a la superficie inferior del músculo milohioideo, donde se divide para inervar el fascículo anterior del digástrico y el milohioideo.”<sup>(20)</sup>

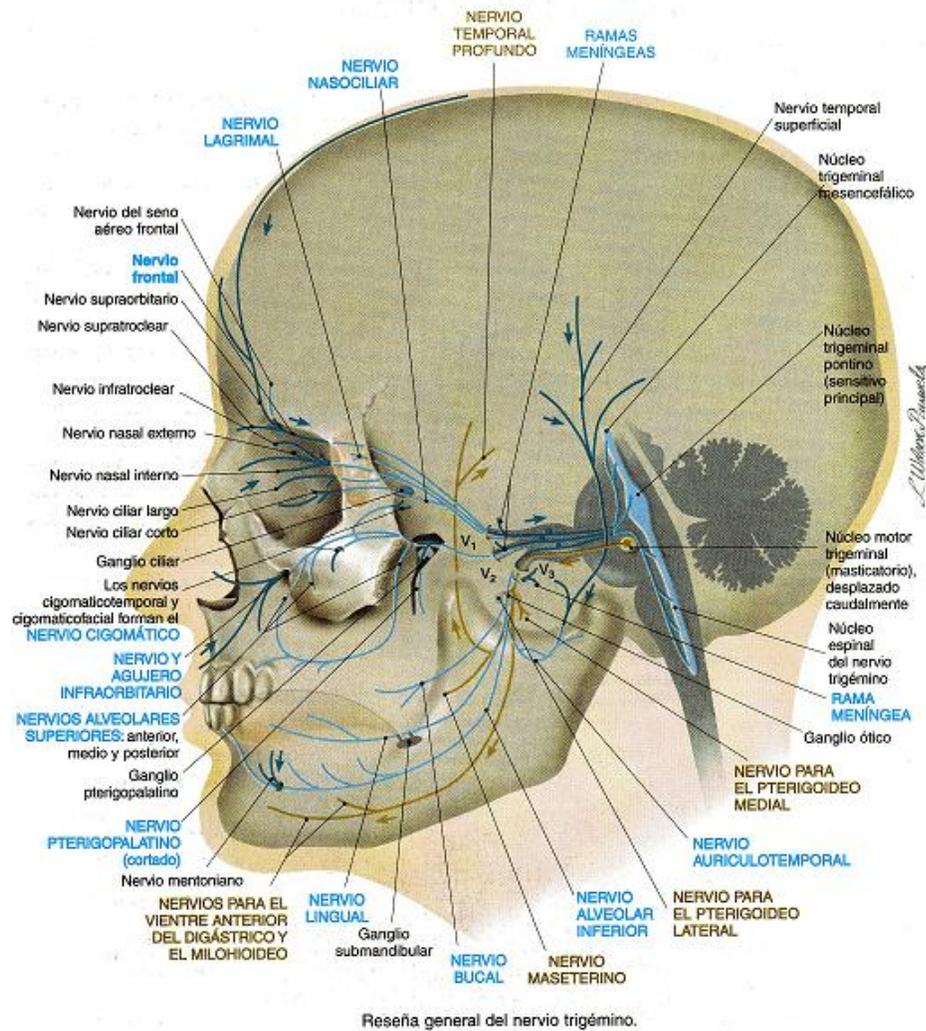
#### 5.4.- ORIGEN APARENTE

“El nervio se origina por dos raíces emanadas de la cara anterolateral de la protuberancia, en el punto en que ésta se confunde con los pedúnculos cerebelosos medio. La raíz sensitiva es muy voluminosa y está situada lateral a la raíz motora, que es mucho más pequeña.”<sup>(15)</sup>

#### 5.5.- RECORRIDO DEL NERVIO TRIGÉMINO

“El nervio trigémino emerge en la superficie medio-lateral de la protuberancia, como una raíz sensitiva grande y una raíz motora pequeña. Su ganglio sensitivo (el ganglio semilunar o trigeminal) se asienta en una depresión, la caverna trigeminal (caverna de Meckel), en el piso de la fosa craneana media. Desde la porción distal del ganglio, las tres divisiones importantes (oftálmica [V1], maxilar [V2] y mandibular [V3]) salen del cráneo a través de la cisura orbitaria superior, el agujero redondo y el agujero oval respectivamente. El nervio oftálmico, y a veces el maxilar, pasan a través del seno cavernoso, antes de dejar la cavidad craneana. La raíz motora sigue la división mandibular. A medida que deja cavidad craneana, cada nervio se ramifica profusamente.”<sup>(20)</sup>

Figura 5-1.- Nervio trigémino.



Wilson, L., et al. Nervios craneales. En la salud y la enfermedad. Segunda edición. Editorial Médica Panamericana. Argentina; 2002.

## 5.6.- DISTRIBUCIÓN. RAMOS TERMINALES.

El nervio trigémino posee tres divisiones importantes:

- 1.- Nervio oftálmico [de Willis] (V1)
- 2.- Nervio maxilar (V2).
- 3.- Nervio mandibular (V3).

Sin embargo, desde el punto de vista odontológico los que revisten mayor importancia son el nervio maxilar y mandibular, de los cuales se hace una descripción detallada a continuación:

### 5.6.1.- NERVIO MAXILAR (V2)

“La información sensitiva de los maxilares y la piel circundante; cavidad nasal, paladar, nasofaringe y meninges de la fosa craneana anterior y media es transmitida al sistema nervioso central por ramas de la división maxilar del trigémino. Desde la prominencia de la mejilla fibras sensitivas convergen para formar el nervio cigomaticofacial. Este nervio perfora la apófisis frontal del hueso cigomático y penetra en la órbita a través de su pared lateral. Continúa luego en nervio posterior, para unirse con el nervio cigomático temporal.

El nervio cigomaticotemporal está formado por las fibras sensitivas de la porción lateral de la frente que convergen, perforan el sector posterior de la apófisis frontal del hueso cigomático y atraviesan la pared lateral de la órbita para unirse con el nervio cigomaticofacial y formar el nervio cigomático. Este nervio sigue en dirección posterior, a lo largo del piso de la órbita, y se une con el nervio maxilar, cerca de la cisura orbitaria inferior.

Dentro de la órbita, el nervio corre un corto trecho con fibras parasimpáticos posganglionares del séptimo par craneal, que se dirigen a la glándula lagrimal.

Ramas cutáneas del labio superior, porción media de la mejilla y lateral de la nariz se unen para formar el nervio infraorbitario, que pasa a través del agujero infraorbital del maxilar y sigue hacia atrás, a través del canal infraorbital, donde se le agregan ramas del nervio alveolar superior. Este tronco combinado emerge en el piso de la órbita como nervio maxilar. Continúa hacia atrás y se une con los nervios alveolar superior posterior y

medio y con los palatinos. El tronco combinado, la división maxilar entra en el cráneo a través del agujero redondo.

Los nervios alveolares superiores (anterior, medio y posterior) transmiten estímulos sensoriales, en especial, dolor, de los dientes superiores.

Los nervios palatinos mayor y menor se originan en el paladar duro y blando, respectivamente, y ascienden hacia el nervio maxilar a través del canal pterigopalatino. En su curso, los nervios palatinos se integran con la rama faríngea de la nasofaringe y las ramas nasales de la cavidad nasal posterior y forman una rama particularmente larga: el nervio nasopalatino. Los nervios palatinos y sus ramas atraviesan el ganglio pterigopalatino sin hacer sinapsis y se unen al nervio maxilar para entrar en el cráneo a través del agujero redondo.

A medida que la división maxilar entra en el ganglio trigeminal, se une a pequeñas ramas meníngeas de la duramadre de las porciones anterior y media de la fosa craneana.”<sup>(20)</sup>

### 5.6.2.- NERVIO MANDIBULAR (V3)

“Es un nervio mixto que resulta de la unión de uno de los ramos sensitivos del trigémino con su raíz motora. Es el ramo terminal más voluminoso del ganglio del nervio trigémino. Es el nervio de la mandíbula y de sus dientes, del mentón y de la lengua, así como de la masticación. En su cara medial se encuentra el ganglio ótico.”<sup>(15)</sup> “El nervio mandibular, en dirección ventromedial descansa sobre el ala esfenoidal y se encuentra cubierto por el lóbulo temporal del cerebro.”<sup>(19)</sup>

“En este tramo, la posición del nervio mandibular es lateral al nervio maxilar y medial a la arteria meníngea media. Cubierto por las meninges, este nervio alcanza el agujero oval y emerge del cráneo. Ahí se acompaña por un plexo venoso, mientras en sentido inverso va la arteria meníngea

menor. El nervio mandibular llega así a la fosa infratemporal donde se relaciona medialmente con el ganglio ótico. Entre la fascia pterigoidea y el músculo pterigoideo lateral, el nervio mandibular se divide a menos de medio centímetro de la base del cráneo en varias ramas.”<sup>(19)</sup> Los ramos del nervio mandibular se pueden dividir en colaterales y terminales. Los ramos colaterales son:

- Ramo meníngeo.- “Entra al cráneo por el foramen espinoso junto con la arteria meníngea media.”<sup>(15)</sup>

“Los otros ramos son laterales (nervios temporales), medial (nervio pterigoideo medial) y posterior (nervio auriculotemporal).”<sup>(15)</sup>

Nervios temporales profundos.- “Son el temporomaseterino, el temporal profundo medio y el temporobucal. Los dos primeros se dirigen lateralmente por encima del borde superior del músculo pterigoideo lateral, llegan a la cresta esfenotemporal y entran a la fosa temporal. El temporobucal pasa entre la dos cabezas del músculo pterigoideo lateral.”<sup>(15)</sup>

Los ramos terminales son:

- Nervio alveolar inferior.- Este nervio mixto constituye la más gruesa de las ramas del nervio mandibular, se origina y desciende entre los dos músculos pterigoideos. Penetra en el conducto mandibular a la mitad de la altura de la rama de la mandíbula, por detrás de la línula de la mandíbula.<sup>(15, 18)</sup>

“Recorre el conducto mandibular, describiendo una curva cóncava arriba y adelante, termina en la parte anterior del hueso por dos ramos: el nervio incisivo y el nervio mentoniano. En su origen se halla contiguo y posterior al nervio lingual; es cruzado lateralmente por la arteria maxilar cuando ésta es profunda, el nervio lingual está por delante y medial; la cuerda del tímpano pasa medialmente al nervio alveolar inferior para incorporarse al nervio lingual. En el conducto mandibular está acompañado por la arteria alveolar inferior, rama de la arteria maxilar. Sus ramos colaterales son un ramo comunicante para el nervio lingual; el nervio del músculo milohioideo que,

separándose a su entrada en el conducto mandibular, se dirige hacia abajo y adelante e inerva al músculo por su cara inferior, al igual que el vientre del digástrico; los ramos dentarios inferiores para las raíces de los dientes de la hemimandíbula, hasta el canino y los ramos gingivales inferiores, para la encía. Sus ramos terminales se originan en la bifurcación del nervio alveolar inferior a nivel del foramen mentoniano: el plexo dental inferior para el canino y los dos incisivos inferiores y el nervio mentoniano e inerva la piel del mentón y del labio inferior.”<sup>(15)</sup>

- Nervio lingual.- “Es un nervio sensitivo enriquecido con las fibras secretoras aportadas por la cuerda del tímpano destinadas a las glándulas submandibular y sublingual. Se origina en el espacio interptergoideo y desciende por delante del nervio alveolar inferior entre el pterigoideo medial y la cara medial de la mandíbula, lateral a la fascia interptergoidea, para curvarse de inmediato adelante y hacia abajo. Pasa por encima de la glándula submandibular por un espacio triangular, bajo la inserción mandibular del músculo constrictor superior de la faringe, por delante del pterigoideo medial y medial a la mandíbula. Penetra de inmediato en el piso de la boca, bajo la mucosa oral entre los músculos milohioideo, lateralmente; e hiogloso y estilogloso, medialmente. Se encuentra por arriba, luego lateral, pasa por debajo y se sitúa medial al conducto submandibular, al nervio hipogloso y a la glándula sublingual. Termina en un ramillete nervioso para la mucosa lingual y la glándula sublingual. Cerca de su origen recibe la cuerda del tímpano, que procede del nervio facial; contiene fibras parasimpáticas y sensitivas, destinadas a la glándula submandibular y la lengua. El ganglio submandibular, anexado al lingual, está unido a éste por varios filetes. También recibe fibras simpáticas provenientes del plexo periarterial de la arteria facial. El nervio lingual tiene ramos comunicantes con el facial (cuerda del tímpano) y con el nervio hipogloso en el piso de la boca.”<sup>(15)</sup>

## **CAPÍTULO 6**

### **ANGIOLOGÍA**

El paquete vascular del cuello está constituido por la arteria carótida primitiva (que se prolonga en la arteria carótida interna) y la vena yugular interna. Dicho paquete es el origen de numerosas ramificaciones vasculares que abordan la cabeza, de las cuales se hará la descripción a continuación.

#### **6.1.- ARTERIA CARÓTIDA COMÚN (CARÓTIDA PRIMITIVA)**

“La arteria carótida común derecha se origina de la bifurcación del tronco braquiocefálico, en tanto que la izquierda lo hace del arco aórtico, a un lado del mismo tronco, por lo cual la carótida derecha carece de esta porción intratorácica. En el cuello, ambas, derecha e izquierda se comportan de igual manera; se dirigen primero craneolateralmente y al alcanzar la glándula tiroidea se dirigen en sentido vertical hasta la altura del borde superior del cartílago tiroideo, donde se divide en carótidas interna y externa. La carótida común es un vaso voluminoso y de calibre casi uniforme; solo en su extremo craneal, previo a su bifurcación, presenta una ligera dilatación conocida como seno carotídeo.”<sup>(19)</sup>

Relaciones.- “La arteria está cubierta en su zona anterior por la glándula tiroidea, así como por el músculo omohioideo y la aponeurosis cervical media, el músculo esternocleidomastoideo y la aponeurosis cervical superficial. Por detrás se relaciona con la musculatura prevertebral. Medialmente se relaciona con la tráquea, la laringe y el nervio recurrente correspondiente, junto con su cadena ganglionar recurrential. Lateralmente

se relaciona con la vena yugular interna, junto con la vena y el nervio vago (que camina entre ambas) las estructuras vasculonerviosas están envueltas en una vaina carotídea, constituida por una condensación tubular de fascia que se extiende desde la base del cráneo hasta la raíz del cuello, por lo que en su zona alta no contiene a la arteria carótida común, sino a su prolongación, la arteria carótida interna. La raíz superior del asa cervical suele estar englobada en la vaina carotídea; el asa se sitúa entre la arteria carótida primitiva y la vena yugular interna. La arteria carótida primitiva, antes de bifurcarse puede dar algunas ramas al cuerpo carotídeo.”<sup>(21)</sup>

### 6.1.1.- ARTERIA CARÓTIDA INTERNA

Tiene su origen en la bifurcación en la carótida común a nivel del borde superior del cartílago tiroides, frente a la apófisis transversa de la cuarta vértebra cervical. Se extiende hasta la base del cráneo sin dar ninguna rama. Penetra en la cavidad craneal por el conducto carotídeo de la porción petrosa del temporal para terminar en sus ramas cerebral media y cerebral anterior.<sup>(7, 8, 10)</sup> Debido a que es esencialmente una arteria del cerebro anterior y de la cavidad orbitaria no se hará una descripción detallada de sus ramificaciones.

### 6.1.2.- ARTERIA CARÓTIDA EXTERNA

Es la arteria de la cara y de los tegumentos de la cabeza, opuesta a la arteria carótida interna destinada al cerebro. Emerge de la bifurcación carotídea a nivel del borde superior del cartílago tiroides, a la altura de C4 en el espacio tiroideo. Ascende hasta alcanzar y penetrar en la celda

parotídea y en pleno espesor de la glándula parótida a la altura del cuello de la mandíbula. Ahí se divide en las arterias maxilar y temporal superficial. <sup>(18, 19)</sup>

“En el cuello se relaciona con el músculo esternocleidomastoideo y la aponeurosis cervical superficial y está cruzada por el nervio hipogloso. Por dentro está la faringe. En el cuello atraviesa el diafragma estíleo, por dentro del músculo y del ligamento estilohioideos y por fuera del músculo estilogloso y del ligamento estilomandibular, para introducirse en la región parotídea, penetrando en la propia glándula parótida.” <sup>(21)</sup>

## 6.2.- RAMAS COLATERALES

“Se cuentan seis ramas principales: la tiroidea superior, la lingual, la facial (dirigidas hacia adelante), la faríngea ascendente (medial y vertical), la occipital y la auricular posterior (hacia atrás). Existen igualmente algunas ramas secundarias, musculares y parotídeas.” <sup>(18)</sup>

### 6.2.1.- ARTERIA TIROIDEA SUPERIOR

“Nace cerca del origen de la arteria carótida externa, exactamente inferior al asta mayor del hueso hioides. Camina profunda en relación a los músculos infrahioideos para abordar el polo superior de la glándula tiroidea y proporcionar ramas a los músculos infrahioideos, así como el músculo esternocleidomastoideo, por el cual está cubierta. Da una rama laríngea superior que atraviesa la membrana tirohioidea para acompañar a la rama interna del nervio laríngeo superior. La arteria tiroidea superior tiene una

relación muy importante en su primer recorrido con la rama externa del nervio laríngeo superior.”<sup>(21)</sup>

### 6.2.2.- ARTERIA LINGUAL

“Nace ya sea a la altura del hueso hioideo o un poco caudal a él. Con frecuencia describe una concavidad que abraza a su cuerno mayor, para en seguida dirigirse ventralmente, paralela a su borde superior. En este tramo la arteria lingual se aplica por su cara medial al constrictor medio de la faringe y es cubierta en su porción inicial por el vientre posterior del digástrico y el estilohioideo enseguida por el hiogloso. En dirección ventromedial la arteria lingual rebasa al músculo hiogloso y penetra en el espesor de la lengua entre el geniogloso que le es medial y el lingual inferior que le es lateral. En este segmento a la arteria lingual se le conoce como lingual profunda (ranina) y termina cerca de la punta de la lengua, lugar donde se anastomosa con la del lado opuesto. Frente al hueso hioideo, la arteria lingual emite el ramo suprahioideo, el cual sigue el borde superior del hueso y se anastomosa con su homónimo. En esta región, de la arteria lingual nace la arteria sublingual, que es corta pues pronto aborda a la glándula del mismo nombre. De igual manera, emite varios ramos dorsales nacidos de la lengua que se dirigen al dorso y base de la lengua.”<sup>(19)</sup>

### 6.2.3.- ARTERIA FACIAL

“Puede nacer junto con la lingual (tronco linguofacial), pero de inmediato asciende aplicada al constrictor medio, cubierta en su cara lateral por el estilohioideo y el vientre posterior del digástrico. La arteria facial alcanza la extremidad posterior de la glándula submandibular y en forma

variable pero siempre estrecha se relaciona con ella. A menudo la arteria facial labra un túnel o un simple canal en el tejido glandular, para luego formar una curva de concavidad craneal que abraza el borde inferior de la mandíbula, cerca del ángulo anteroinferior del masetero.

El tramo de la arteria facial que se ha descrito se denomina porción cervical, pero a partir de ahí se inicia la porción facial. En relación variable con los músculos de la mímica, esta porción es flexuosa y recorre la cara en dirección craneomedial con lo cual describe una curva de concavidad craneodorsal.

Por lo general la arteria facial es profunda al músculo platisma así como a los cigomáticos y superficial respecto de los demás. Está arteria alcanza el surco nasogeniano y con el nombre de arteria angular termina cerca de la comisura palpebral medial, donde se anastomosa con la nasal dorsal, rama de la oftálmica.

En su trayecto la arteria facial emite varias colaterales a saber: la arteria palatina ascendente, el ramo tonsilar, la arteria submental, los ramos glandulares y las arteria labiales inferior y superior. De manera secundaria la arteria facial puede emitir, ya sea en forma directa o indirecta, las arterias maseterina inferior, pterigoidea, del ala de la nariz y del subtabique.”<sup>(19)</sup>

#### 6.2.4.- ARTERIA FARÍNGEA ASCENDENTE

“Es una arteria dirigida verticalmente hacia arriba, aplicada contra la pared lateral de la faringe, a la que irriga. Da ramas faríngeas, la arteria timpánica inferior, que ingresa a la caja del tímpano por el conducto timpánico, y la arteria meníngea posterior, que penetra en el cráneo por el foramen yugular.”<sup>(18)</sup>

### 6.2.5.- ARTERIA OCCIPITAL

“Nace de la cara posterior de la arteria carótida externa a la altura aproximadamente de la arteria facial y más raramente de la arteria lingual. Cruza la vena yugular interna y asciende por detrás del vientre posterior del digástrico, siendo satélite de éste músculo. La arteria es rodeada por el nervio hipogloso. En su recorrido pasa superficial a la arteria carótida interna y a los pares craneales IX, X y XI. Llega finalmente a la zona occipital, donde se divide en sus dos ramas terminales. La arteria da numerosas ramas musculares, entre las que destacan las ramas esternocleidomastoideas. Puede dar una arteria estilomastoidea que acompaña al nervio facial, para introducirse con el en el orificio estilomastoideo; sin embargo, generalmente es una rama de la arteria auricular posterior; un ramo meníngeo, que es inconstante y que penetra en la cavidad craneal a través del agujero rasgado anterior o bien por el orificio mastoideo o por un orificio parietal. Finalmente la arteria da dos ramas que irrigan el cuero cabelludo correspondiente y los músculos de la zona en sus inserciones.” <sup>(21)</sup>

### 6.2.6.- ARTERIA AURICULAR POSTERIOR

“Nace de la cara posterior de la carótida, craneal al origen de la occipital. Después asciende y penetra en la celda parotídea, a la cual abandona pronto para contornear el borde anterior del estilohioideo. Ésta arteria cruza enseguida al digástrico y al esternocleidomastoideo para después hacerse superficial y alcanzar el surco auriculomastoideo, donde se divide en ramos auriculares y occipitales destinados a la oreja y a la zona occipitomastoidea, respectivamente.

En su trayecto emite la arteria estilomastoidea, la cual penetra en el agujero del mismo nombre y está destinada, en primer lugar a las células mastoideas.

La arteria timpánica posterior se dirige hacia la mucosa de la cavidad timpánica, donde origina pequeños ramos mastoideos destinados al antro y el ramo estapedio destinado al hueso del mismo nombre.”<sup>(19)</sup>

### 6.3.- RAMAS TERMINALES

La arteria carótida externa emite dos ramas terminales: La temporal superficial y la maxilar<sup>(19)</sup>. Por su importancia desde el punto de vista odontológico se describirá a continuación solo la maxilar.

#### 6.3.1.- ARTERIA MAXILAR

“Rama de la bifurcación de la carótida externa originada en la parótida, se dirige hacia adelante, para situarse entre el cuello del cóndilo mandibular y el ligamento esfenomandibular: foramen cóndilo-ligamentoso y penetrar en la fosa infratemporal. Sigue al músculo pterigoideo lateral, sea superficial o profundamente. Termina adelante y medialmente en el fondo de la fosa pterigopalatina dando la arteria esfenopalatina.”<sup>(17)</sup>

Relaciones.- “En el foramen cóndilo-ligamentoso (ojal retrocondíleo de Juvara) la arteria está comprendida entre la cara profunda del cuello de la mandíbula y el ligamento esfenomandibular; por encima se sitúa el nervio auriculotemporal y por debajo, las venas maxilares.”<sup>(18)</sup>

“En el espacio interpterigoideo: en la variedad profunda, la arteria cruza lateralmente a los nervios alveolar inferior y lingual; en la variedad superficial esta situada entre el pterigoideo lateral y el músculo temporal; el nervio bucal

la cruza medialmente. En la fosa pterigopalatina la arteria se halla en la parte alta entre la tuberosidad del maxilar y la apófisis pterigoides, por debajo del nervio maxilar” (18)

La arteria maxilar irriga un extenso territorio mediante catorce colaterales, que se dividen en ascendentes, descendentes, anteriores y posteriores. (18, 19)

A.- Cinco ramas ascendentes:

- Timpánica anterior.- “Muy fina, penetra en la fisura petrotimpánica y se dirige a la cavidad timpánica.” (18)

- Menígea media.- “Voluminosa, transcurre hacia arriba, pasa entre las raíces del origen del nervio auriculotemporal, da ramos a los músculos pterigoideos, penetra en el cráneo por el foramen espinoso. 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. Situadas por fuera de la duramadre, dan ramos meníngeas al ganglio del nervio trigémino y ramos orbitarios.” (18)

- Menígea accesoria (menor).- “Da ramos al músculo pterigoideo lateral y al paladar blando, penetra en el cráneo por el foramen oval. Da ramos al ganglio del nervio trigémino y a la duramadre vecina al seno cavernoso” (18)

- Temporal profunda media.- “Se dirige hacia arriba cruza la cara lateral del músculo pterigoideo lateral, pasa profunda al músculo temporal y se divide en dos ramas: anterior y posterior. Se relaciona con el nervio temporal medio y se anastomosa con las otras arterias temporales. Puede nacer de un tronco común con la arteria temporomaseterina.” (18)

- Temporal profunda anterior.- “Se origina en la vecindad de la fosa pterigopalatina; pasa superficial al fascículo superior del músculo pterigoideo lateral y llega a la cara profunda del músculo, cuyo borde anterior sigue. Delante del nervio temporal anterior da un ramo que penetra en la órbita por el conducto cigomático y una arteriola que atraviesa la fisura orbitaria

superior para llegar a la órbita. Se anastomosa con la arteria temporal profunda media. Puede originarse de un tronco común temporobucal.”<sup>(18)</sup>

B.- Cinco ramas descendentes:

- Alveolar inferior (dentaria inferior).- Corre en dirección ventrocaudal hasta alcanzar y penetrar en el canal mandibular, acompañada del nervio del mismo nombre. Antes de penetrar al canal, la arteria alveolar origina la arteria milohioidea destinada al músculo del mismo nombre. Una vez dentro del canal, se dirige hacia los ramos dentarios para irrigar todas las piezas dentarias inferiores. En este sitio, la arteria alveolar da origen a la arteria mental (mentoniana), la cual emerge por el agujero del mismo nombre y se distribuye por la región del mentón, para anastomosarse con la submental y la labial inferior.<sup>(19)</sup>

- Maseterina.- “En dirección laterocaudal, pasa por la incisura de la mandíbula y penetra al masetero por su cara profunda”<sup>(19)</sup>

- Bucal.- En dirección ventrolateral, alcanza la cara superficial del buccinador, así como la piel y la mucosa.<sup>(18, 19)</sup>

- Pterigoideas.- “Son numerosas y abordan los músculos por su cara superficial. En la variedad profunda de la arteria penetran en el músculo pterigoideo lateral por su cara profunda.”<sup>(18)</sup>

- Palatina descendente (palatina superior).- “Recorre el conducto palatino mayor. En dicho conducto, la arteria palatina da origen a las arterias palatinas menores, las cuales penetran por los conductos accesorios para ir al paladar blando y a la palatina mayor. Está última sale del conducto para recorrer, en sentido ventral la bóveda palatina a la cual irriga hasta alcanzar el canal incisivo, donde se anastomosa con la esfenopalatina.”<sup>(19)</sup>

C.- Dos ramas anteriores:

- Alveolar superior posterior.- “Oblicua hacia abajo y adelante, sobre la tuberosidad del maxilar, da ramos que penetran en los conductos alveolares posteriores, para dirigirse a las raíces de los molares y al seno maxilar” <sup>(18)</sup>

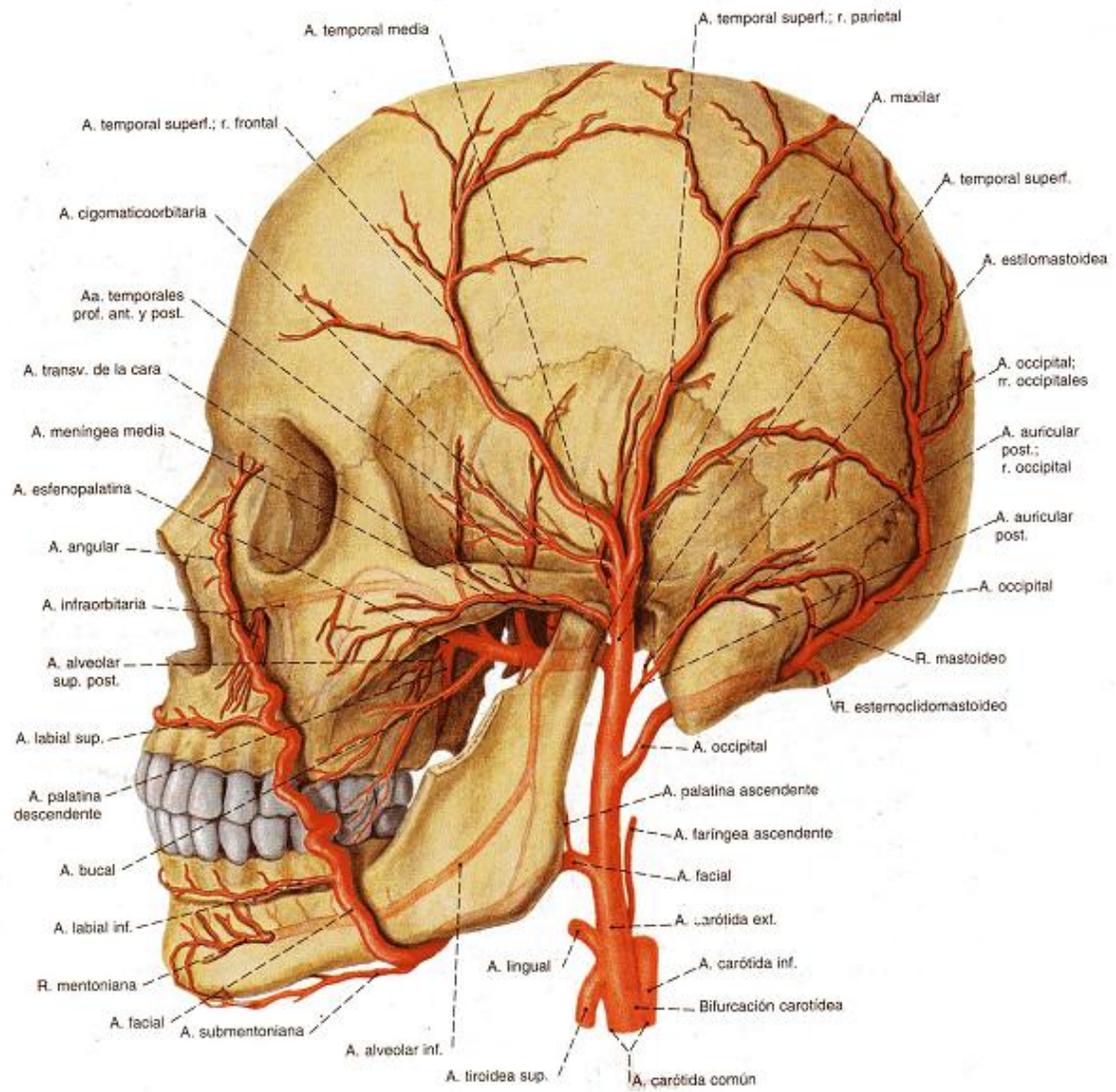
-Infraorbitaria.- Nace también cuando la maxilar se apoya en la tuberosidad de la maxila. En dirección ventral la arteria infraorbital recorre el canal del mismo nombre; después acompañada del nervio emerge por el orificio infraorbital y termina en el párpado inferior, las partes blandas de la mejilla y el labio superior. En éste último tramo se anastomosa con ramas vecinas. A su paso por el canal infraorbital da origen a las arterias alveolares superiores anteriores, de los cuales nacen los ramos dentales destinados a los caninos, incisivos y a los alvéolos correspondientes. <sup>(19)</sup>

D.- Dos ramas posteriores:

- Arteria del conducto pterigoideo (Vidiana).- “Esta arteria, muy delgada, penetra en el conducto pterigoideo que recorre de adelante hacia atrás y se distribuye en la pared de la faringe vecina a la trompa auditiva.” <sup>(18)</sup>

- Faríngea (pterigopalatina).- “Más delgada que la precedente, recorre el conducto pterigopalatino y se pierde en la mucosa de la parte superior de la faringe.” <sup>(18)</sup>

Figura 6-1.- Arterias faciales



Putz, R., et.al. Sobotta. Atlas de Anatomía Humana. Tomo 1. Vigésima edición. Editorial Médica Panamericana. España; 1998.

## 6.4.- VENAS

### 6.4.1.- TRONCO VENOSO TIROLINGUOFARINGOFACIAL

“Este tronco venoso puede estar formado por la desembocadura de la vena tiroidea superior, la vena lingual, la vena palatina externa y la vena retromandibular en la porción distal de la vena facial. La vena facial es un afluente voluminoso que termina en la cara anterior de la vena yugular interna a la altura del borde superior del cartílago tiroideos. La vena tiroidea superior y la vena lingual pueden desembocar independientemente en la yugular interna.”<sup>(18)</sup>

Vena facial.- “Se ubica en el surco nasogeniano. Su origen se produce por la reunión de una vena supratroclear (representa a las venas que ocupan la parte media de la frente y terminan en el arco venoso transversal en la raíz de la nariz, recibiendo la vena supraorbitaria), de la vena angular procedente de la órbita y de las venas nasales externas. Desciende hacia abajo, atrás y lateral situada profundamente a los músculos cigomáticos y lateralmente al buccinador donde se adosa al conducto parotídeo para llegar al borde anterior del masetero. Aquí la vena facial se ubica detrás de la arteria homónima. Cruza el borde anterior del músculo masetero y el borde inferior de la mandíbula y penetra en el triángulo submandibular, lateralmente a la glándula, en el espesor de la fascia glandular. Se une a la vena lingual a nivel del hueso hioides.

Afluentes.- en su trayecto recibe las venas palpebrales, la vena labial superior, la vena facial profunda, las venas labiales inferiores, vena submentoniana, vena palatina externa, venas parotídeas, vena retromandibular. Anastomosis: la vena facial se anastomosa con la vena

oftálmica (a través de la vena angular), con las venas maxilares (mediante el plexo pterigoideo), con la vena yugular externa (a través de la vena retromandibular), con la yugular anterior (por las venas submentonianas).”<sup>(18)</sup>

Vena lingual.- Es un tronco corto que resulta de la reunión de tres grupos venosos:

A.- “Las venas linguales profundas, las que acompañan a la arteria lingual; anastomosadas entre sí, forman un plexo alrededor de la arteria.”<sup>(18)</sup>

B.- “Las venas dorsales de la lengua, situadas en el dorso de la lengua, debajo de la mucosa forman detrás del surco terminal un plexo posterior al que llegan las venas epiglóticas y amigdalinas.”<sup>(18)</sup>

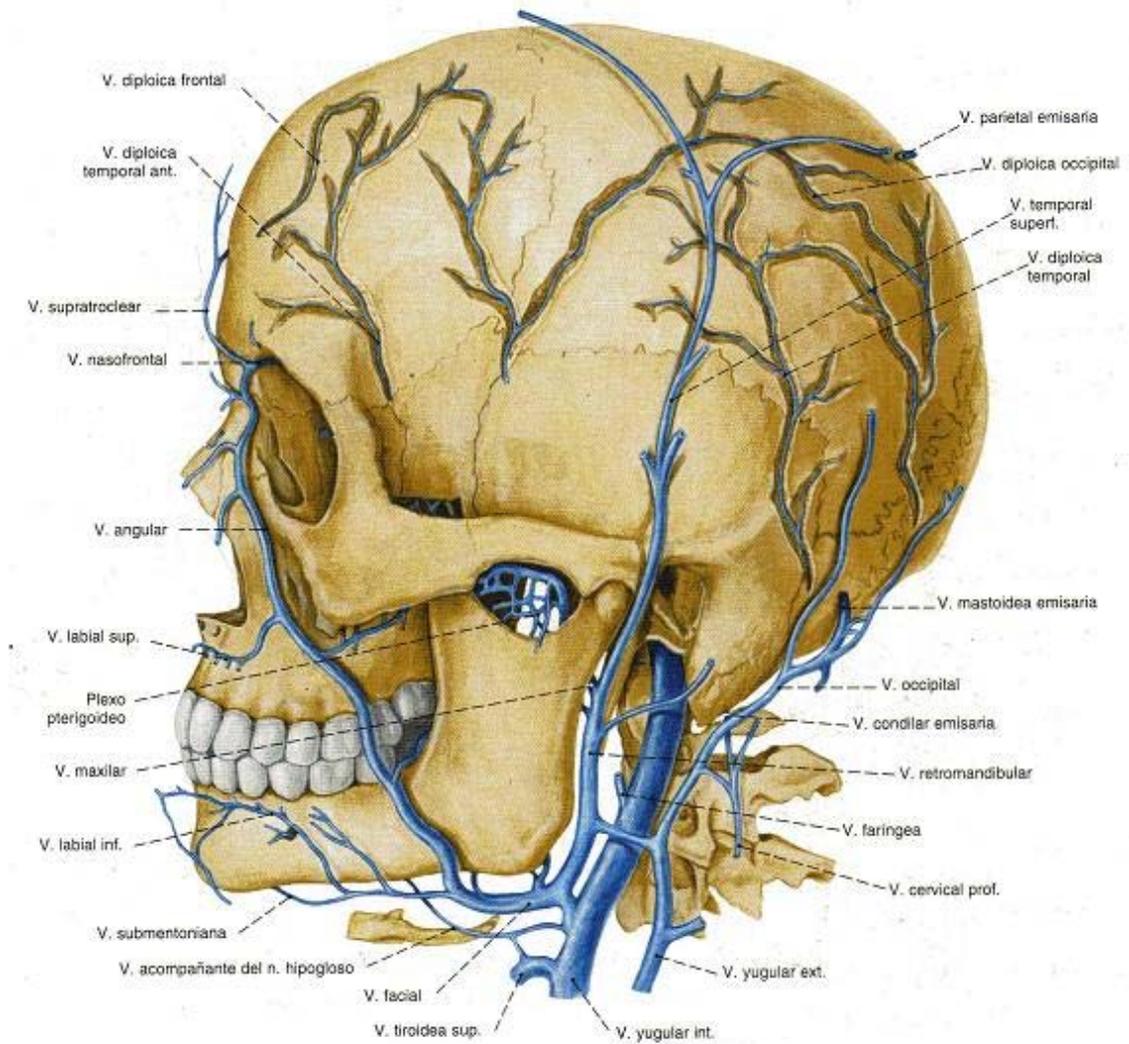
C.- “La vena sublingual (ranina) y la vena satélite del nervio hipogloso, adelante están situadas a cada lado del frenillo lingual, acompañan al nervio hipogloso y hacia atrás están separadas de la arteria lingual por el músculo hiogloso.”<sup>(18)</sup>

“Estos tres grupos convergen al borde posterior del hiogloso y forman la vena lingual propiamente dicha, que desemboca a menudo en la facial o directamente en la yugular interna.”<sup>(18)</sup>

Vena tiroidea superior.- “Es satélite del a arteria y naturalmente comparte con ella sus relaciones. Antes de llegar a la yugular, la tiroidea superior cruza la carótida y con frecuencia se une a la vena lingual e incluso a la facial.”<sup>(19)</sup>

Venas faríngeas.- “Se dirigen desde el plexo faríngeo en la cara posterior de la faringe, hacia los lados y desembocan en la vena yugular interna. Desde la amígdala palatina y la pared lateral de la faringe sale la vena palatina externa, que desemboca habitualmente en la vena facial.”<sup>(18)</sup>

Figura 6-2.- Venas faciales



Putz, R., et al. Sobotta. Atlas de Anatomía Humana. Tomo 1. Vigésima edición. Editorial Médica Panamericana. España; 1998.

## CAPÍTULO 7

### FRACTURAS MANDIBULARES

#### 7.1.- DEFINICIÓN

“La fractura puede definirse interpretando su etimología latina, *frangere*, romper.”<sup>(3)</sup> Así, se entiende por fractura toda solución de continuidad en hueso o cartílago producida bruscamente.<sup>(23, 24)</sup>

#### 7.2.- ETIOPATOGENIA

“Las circunstancias y el patrón de la lesión de la mandíbula varían según la población estudiada y el ambiente en que se vive. Las causas de las fracturas mandibulares se pueden dividir en traumáticas, patológicas y quirúrgicas.

Dentro de los factores traumáticos tenemos agresiones, accidentes de tráfico, lesiones por accidentes laborales, caídas, lesiones deportivas y proyectiles.<sup>(4)</sup>

“Las afecciones generales (Paget, osteoporosis, osteogénesis imperfecta, osteomielitis, enfermedad metastásica, etc.) o locales (quistes, tumores, infecciones, etc.) que involucran a la mandíbula pueden ser causa de la fractura patológica de la misma.”<sup>(25)</sup>

Las fracturas quirúrgicas son las que el propio cirujano produce con distintos procedimientos y encaminadas a un fin terapéutico (ejemplo: cirugía ortognática).

### 7.3.- EPIDEMIOLOGÍA

“Varios autores, al examinar la incidencia de las fracturas mandibulares, han publicado diferencias entre sus respectivos centros.” <sup>(15)</sup>  
En México existen varios estudios al respecto:

Piñera, G., et.al. <sup>(26)</sup> en su estudio realizado en el Hospital Victorio de la Fuente Narváez del IMSS reportó las siguientes cifras: En un lapso de 6 meses de 1,500 pacientes con fracturas maxilofaciales solo 96 casos presentaron fracturas mandibulares. En orden de incidencia están; las agresiones interpersonales 36.45%; automovilísticos, 33.33%; hogareños, 10.41%, deportivos, 10.41%, laborales, 8.33% y iatrogénicos-accidentales 1.04%. Por sexo el predominio fue en hombres de 80.20% y en las mujeres del 19.80%. Por edad, la mayor incidencia de casos se presentó en la tercera década de vida (20-29 años).

Velázquez, R., et.al. <sup>(27)</sup> en el Hospital central de la Cruz Roja Mexicana en su estudio reportaron 65 fracturas mandibulares de los cuales el 36.92% fueron ocasionadas por agresiones interpersonales, 46.15%; accidentes automovilísticos, 12.30%; caídas y 4.61% accidentes laborales. El promedio de edad con mayor frecuencia fue en la tercera década de la vida 52.30%, por sexo la distribución fue 81.53% en hombres y 18.46% en mujeres.

Kimura, T. et.al. <sup>(28)</sup> reporta 780 casos con fracturas mandibulares arrojando los siguientes datos: el promedio de edad de mayor frecuencia estuvo entre los 21 y 30 años, de los cuales el 91% correspondió al sexo masculino y en restante 9% al femenino. Según el mecanismo que ocasionó la fractura; accidentes viales 34%; riñas y asaltos 32%; actividades

deportivas 14.5%; accidentes en el hogar 9.5%; accidentes laborales 6.6% y factores no clasificados 3.3%.

## 7.4.- CLASIFICACIÓN

“Las fracturas mandibulares pueden ser clasificadas de acuerdo a múltiples criterios: su localización, la oclusión dentaria, la dirección del trazo fracturario y sus posibilidades de tratamiento, la presencia de traumatismos complejos de la piel o mucosa y las características del tipo de fractura.” <sup>(29)</sup>

“Clasificaciones clásicas como las de Frye (1942), Rowe y Killey (1986), Kazanjian y Converse (1974), Kruger y Schilli (1982), Kruger (1984), Grätz (1986) tuvieron en épocas pasadas plena vigencia e importante repercusión en la práctica. Sin embargo, en la actualidad no existe una línea uniforme de consenso.” <sup>(29)</sup>

### 7.4.1.- CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TRAZO DE FRACTURA Y EL TIPO DE DESPLAZAMIENTO.

Frye, Sheperd, McLeod y Parfitt (1942) clasificaron las fracturas en desplazadas y no desplazadas y fue desarrollada en una época en que predominaba la reducción cerrada. Este principio está ligado a las fuerzas de desplazamiento ejercida por los músculos masticatorios que influyen en la estabilidad tras la reducción de los fragmentos, bien manteniendo los segmentos en su lugar o desplazándolos y guarda relación con la dirección y oblicuidad de la fractura. <sup>(25, 29, 30)</sup>

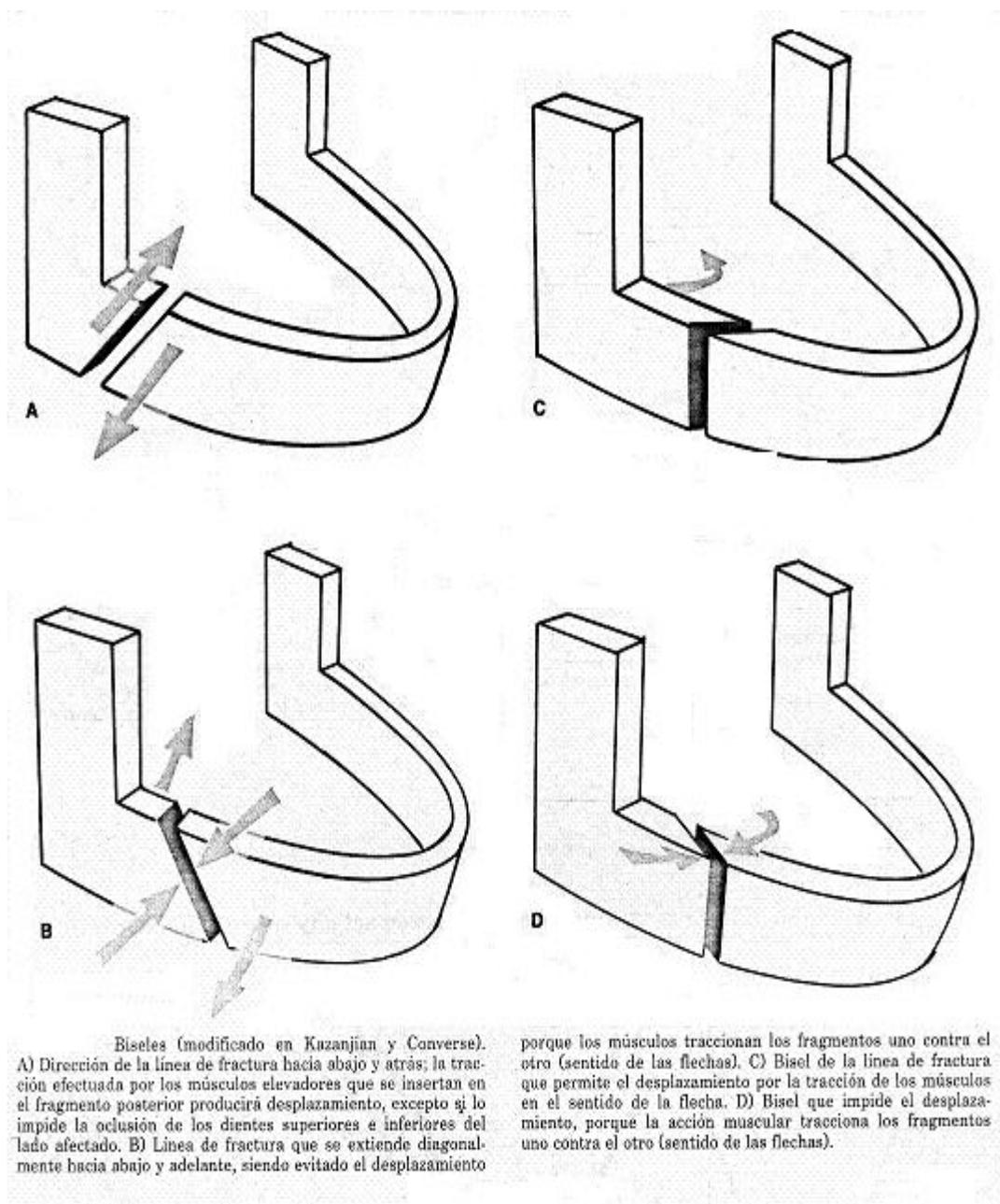
“Serán **no desplazadas** las fracturas dirigidas de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante, y en las que el bisel de fractura esté tallado a expensas de la cara interna del fragmento proximal. En estas circunstancias, las acciones musculares estabilizarán la fractura.”<sup>(25)</sup>

- a) “Los músculos temporal, masetero, y pterigoideo interno elevan el fragmento proximal. Los músculos digástrico, genihioideo y milohioideo traccionan del distal hacia abajo y atrás, aponiéndose ambos fragmentos a nivel de la línea de fractura.”<sup>(25)</sup>
- b) “El músculo pterigoideo externo ipsilateral desplaza el fragmento proximal medialmente, mientras que el contralateral desplaza el resto del maxilar hacia el lado de la fractura. Cuando el bisel es oblicuo de adelante hacia atrás y de fuera hacia adentro, la acción combinada de ambos pterigoideos externos estabiliza la fractura.”<sup>(25)</sup>

“Cuando el trazo o el bisel sean opuestos a los mencionados, la fractura será **desplazada**, pues los músculos referidos inducirán la separación de los fragmentos y por lo tanto ésta será inestable.”<sup>(25)</sup>

“Como regla general, las fracturas no desplazadas son buenas candidatas para una reducción cerrada y las desplazadas requieren fijación mediante reducción abierta. Pero no todas las fracturas siguen este principio, y el grado de desplazamiento no es un indicador de la necesidad de una reducción directa, ya que los fragmentos desplazados pueden ser estables una vez reducidos con técnicas indirectas”<sup>(29)</sup>

Figura 7-1.- Desplazamiento de las fracturas mandibulares.



Yoel, J. Atlas de cirugía de cabeza y cuello. Segunda edición. Ediciones científicas y técnicas, S.A. España; 1991.

#### 7.4.2.- CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA EXISTENCIA O NO DE DIENTES EN LOS SEGMENTOS FRACTURARIOS.

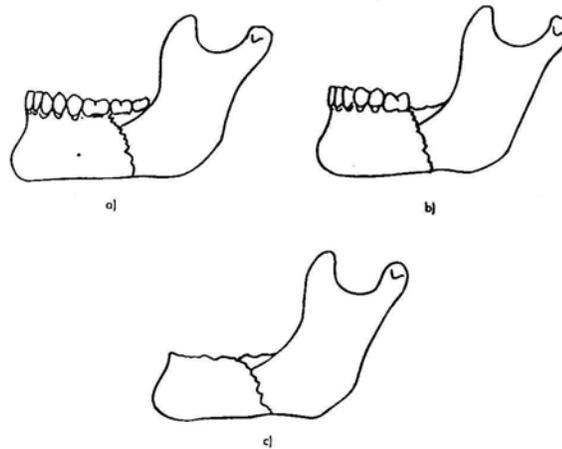
Kazanjian y Converse (1949) propusieron una clasificación basada en la presencia o ausencia de dientes adyacentes a cada lado del trazo fracturario, lo cual guarda relación con el tratamiento de la fractura. Así se distinguen tres clases de fracturas: <sup>(25, 29)</sup>

Clase I.- “Existen dientes a cada lado de la fractura. Los dientes pueden ser utilizados como guía para la reducción anatómica y para la colocación de alambres o de elementos que sirvan para mantener los fragmentos en posición adecuada durante la consolidación. Pueden ser suficientes uno o más dientes de cada lado de la fractura, aún cuando los dientes superiores no estén presentes para permitir una fijación intermaxilar.” <sup>(29)</sup>

Clase II.- Solo hay dientes en uno de los fragmentos de la fractura, pero hay dientes superiores que permiten una fijación intermaxilar. En muchos casos resulta aconsejable utilizar férulas, prótesis dentales o reducciones abiertas a fin de estabilizar los segmentos desdentados y asegurar una oclusión adecuada en el maxilar superior. <sup>(25, 29)</sup>

Clase III.- Los fragmentos separados por el trazo fracturario carecen de dientes. Estas fracturas deben ser tratadas con férulas, fijación interna o con una combinación de ambos métodos. <sup>(25, 29)</sup>

Figura 7-2.- Clasificación de Kazanjian y Converse



Clasificación de Kazanjian y Converse: a) clase I; b) clase II y c) clase III.

Coiffman, F. Cirugía plástica, reconstructiva y estética. Tomo II. Segunda edición. Ediciones científicas y técnicas S.A. España; 1994.

### 7.4.3.- CLASIFICACIÓN SEGÚN LA LOCALIZACIÓN.

En un hueso de la complejidad de la mandíbula pueden distinguirse zonas biomecánicamente diferentes, susceptibles de condicionar manifestaciones clínicas y opciones terapéuticas diversas. Son de especial utilidad práctica las clasificaciones basadas en criterios anatómicos.<sup>(25)</sup>

Es por ello que la clasificación de Dingman y Natvig (1964) mantiene relativamente su vigencia, y ellos distinguen los siguientes tipos de fractura:  
(25, 29)

A.- Fracturas de la región sinfisiaria.- “Localizadas entre ambos agujeros mentonianos. Suelen ser oblicuas o verticales.”<sup>(29)</sup>

B.- Fracturas del cuerpo mandibular.- Situadas entre el límite distal del canino hasta el ángulo de la mandíbula.<sup>(25, 29)</sup>

C.- Fracturas del ángulo mandibular.- “Localizadas detrás del segundo molar. La región del ángulo es débil y se debilita aún más cuando hay terceros molares incluidos.” (29)

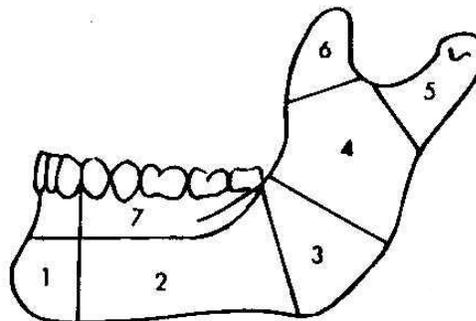
D.- Fracturas de la rama mandibular.- “Se producen entre el ángulo mandibular y la escotadura sigmoidea” (29)

E.- Fracturas de la apófisis condilar.- “Situada por encima del límite posterosuperior de la región precedente, comprende el cuello y el cóndilo mandibulares.” (25)

F.- Fracturas de la apófisis coronoides.- “Situadas por encima del límite anterosuperior de la región de la rama ascendente.” (25)

G.- Fracturas del proceso alveolar.- Producen la separación de un segmento del hueso alveolar sin interrupción de la continuidad mandibular, con algún diente insertado o sin él. Pueden afectar exclusivamente a esta región de la mandíbula, junto con los dientes insertados en la misma o extenderse a las regiones subyacentes o adyacentes: sínfisis, cuerpo o ángulo. (25, 29)

Fig. 7-3.- Clasificación de Dingman y Natvig.



1) sínfisis, 2) cuerpo, 3) ángulo, 4) rama ascendente, 5) apófisis condilar, 6) apófisis coronoides, 7) proceso alveolar

López-Arranz, J. Patología quirúrgica maxilofacial. Editorial Síntesis. España; 1998.

#### 7.4.4.- CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DE LA FRACTURA (FORMA QUE ADQUIEREN).

Según el tipo de fractura Dorland (1988) las clasificó de la siguiente manera:

A.- Fracturas en tallo verde.- La tabla externa se encuentra fracturada y la otra plegada o doblada. En ellas puede existir una apreciable deformidad sin pérdida de continuidad ósea. Se presenta generalmente en niños. <sup>(14, 29)</sup>

B.- Fracturas simples.- La fractura es lineal y muestra poco desplazamiento. Las lesiones de los tejidos blandos no comprometen el foco de fractura, por lo que no existe comunicación con el medio externo, ya sea piel, mucosa o membrana periodontal. <sup>(3, 7, 29)</sup>

C.- Fracturas compuestas.- Tienen comunicación con el medio externo (piel, mucosa o membrana periodontal). <sup>(3, 7, 29)</sup>

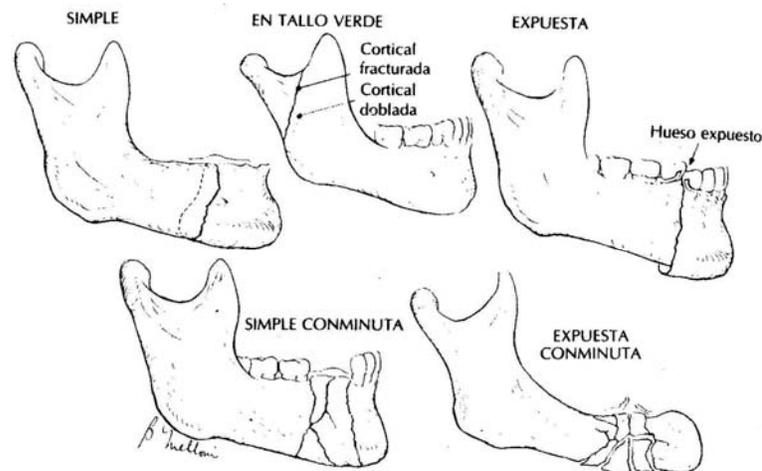
D.- Fracturas complejas.- Presentan fragmentos múltiples, con líneas de fractura en diferentes direcciones, generalmente con segmentos separados por tracción muscular alterna. Existe daño considerable a tejidos blandos u otras estructuras adyacentes. <sup>(3, 29)</sup>

E.- Fracturas conminutas.- Se encuentran numerosos fragmentos pequeños, algunos de los cuales pueden estar necrosados. Estas fracturas pueden ser simples o complejas. <sup>(7, 29)</sup>

F.- Fracturas impactadas.- Los fragmentos óseos se encuentran encajados unos con otros y mantienen la posición. (3, 7, 29)

G.- Fracturas atróficas.- “Fractura espontánea, resultante de la atrofia ósea. En general se presenta en mandíbulas desdentadas.” (3)

Fig. 7-4.- Características de las fracturas.



Kruger, G. et.al. Cirugía bucomaxilofacial. Sexta reimpresión de la quinta edición. Editorial Médica panamericana.

#### 7.4.5.- CLASIFICACIÓN F.L.O.S.A.

Esta clasificación fue propuesta por la AO-ASIF (Asociación para la Osteosíntesis y Asociación Suiza para el Estudio de la Fijación Interna) en 1989, basada en un estudio piloto previo realizado por Grätz (1986) en varios hospitales de Europa, con el triple objetivo de ayudar en la planificación, del tratamiento y en la evaluación de los resultados, así como facilitar el intercambio de información entre especialistas. (25, 29)

“Se trata de una clasificación de gran valor y muy completa por abarcar otras clasificaciones y su fácil aplicación. Se estructura sobre la base

de la exploración clínica y radiológica básica y aporta unas repercusiones prácticas y de orientación terapéuticas de gran importancia.” (29)

Los hallazgos patológicos recogidos en le examen clínico, radiográfico y en el transcurso de la intervención quirúrgica, pueden ser repartidos entre los siguientes cinco componentes: (25, 29)

- **F.-** Número de fracturas.
- **L.-** Localización.
- **O.-** Oclusión (desplazamiento).
- **S.-** Tejidos blandos involucrados.
- **A.-** Fracturas asociadas.

Los componentes de clasificación incluyen a su vez las categorías que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7-1.- Clasificación F.L.O.S.A.

<b>F.- No. de fragmentos</b>	<b>L. localización de la fractura</b>	<b>O.Desplazamiento (oclusión)</b>	<b>S.- Tejidos blandos</b>	<b>A.- Fracturas asociadas</b>
F0.- Incompleta F1.- Simple F2.- Múltiple F3.- Conminuta F4.- Pérdida ósea	L1.- Precanino L2.- Canino L3.- Postcanino L4.- Angular L5.- Supraangular L6.- Condilar L7.- Coronoides L8.- Alveolar	O0.- No maloclusión O1.- Maloclusión O2.- Edéntulos	S0.- Cerrados S1.- Abierta IO S2.- Abierta EO S3.- Abierta IO y EO. S4.- Pérdida de tejidos blandos.	A0.- No A1.- Fractura y/o avulsión dental A2.- Fx. Nasal A3.- Fx cigomática A4.- Lefort I A5.- Lefort II A6.- Lefort III

Martínez-Villalobos, S., et.al. Osteosíntesis craneomaxilofacial. Ediciones Ergon S.A. España; 2002.

Los elementos de la tabla 7-1 permiten definir a su vez: <sup>(25)</sup>

A.- Fórmula fracturaria

B.- Fórmula de tejidos blandos

C.- Grado de severidad

Esta clasificación genera y permite combinaciones entre las diferentes categorías para definir los grados de severidad (tabla 7-2) y objetivar los datos clínicos, comparar distintos métodos de tratamiento y así individualizarlos. <sup>(29)</sup>

Tabla 7-2.- Grados de severidad.

<b>GRADO</b>	<b>FÓRMULA DE TEJIDOS BLANDOS</b>	<b>PRESENTACIÓN CLÍNICA</b>
IA	F0 S0	Fractura cerrada
IB	F1 S0	Fractura cerrada
IIA	F2 S0	Fractura cerrada
IIB	F3 S0	Fractura cerrada
IIIA	F0 S1/F1 S1/ F2 S1 F0 S2/ F1 S2/ F2 S2	Fractura abierta
IIIB	F0 S3/ F1 S3/ F2 S3	Fractura abierta
IVA	F3 S1 / F3 S2	Fractura abierta
IVB	F3 S3	Fractura abierta
VA	F4 S1/ F4 S2/ F4 S3	Fractura abierta con pérdida de sustancia
VB	F4 S4	Fractura por arma de fuego

López-Arranz, J. Patología quirúrgica maxilofacial. Editorial Síntesis. España; 1998.

## 7.5.- FRACTURAS DENTOALVEOLARES

“En la mayoría de los casos el segmento óseo alveolar contiene uno o varios dientes.”<sup>(31)</sup>

### 7.5.1.- TRAUMATISMOS DENTARIOS

Son muy frecuentes y pueden verse aisladas o asociadas a otros traumatismos faciales. Se diagnostican por inspección, palpación, percusión, test de vitalidad pulpar y examen radiográfico con radiografías dentoalveolares.<sup>(31)</sup>

“El tratamiento depende del tipo de fractura y es similar para los dientes deciduos y permanentes.”<sup>(31)</sup>

#### 7.5.1.2.- FRACTURAS DE LA CORONA DEL DIENTE

A.- Fractura del esmalte o con mínima exposición de dentina.- “Sólo requieren redondear los bordes cortantes de la corona.”<sup>(31)</sup>

B.- Fractura con importante exposición de dentina.- Aplicación de hidróxido de calcio para promover el depósito de dentina secundaria por la pulpa y restauración odontológica. El estado de vitalidad debe ser controlado periódicamente y si se detecta una necrosis pulpar, se requerirá endodoncia.<sup>(31)</sup>

C.- Fractura con mínima exposición pulpar.- Si las condiciones son favorables se puede intentar hacer una protección pulpar con hidróxido de calcio y posterior restauración. Si las condiciones no son favorables se realizará el tratamiento endodóntico.<sup>(31)</sup>

### 7.5.1.3.- FRACTURAS CORONORADICULARES

“Si el fragmento coronal permanece en su sitio deberá ser extraído para observar la profundidad (en dirección apical) de la fractura.”<sup>(31)</sup>

### 7.5.1.4.- FRACTURAS RADICULARES

A.- Fracturas del tercio coronal de la raíz.- Se puede restaurar el diente conservando la raíz. Se requiere endodoncia y restauración posterior.<sup>(31)</sup>

B.- Fracturas del tercio medio y apical de la raíz.- Se debe reposicionar correctamente el fragmento coronal e inmovilizarlo durante tres meses. Habitualmente se produce la curación de la fractura, permaneciendo el diente vital.<sup>(31)</sup>

### 7.5.1.5.- INTRUSIÓN DENTARIA

“Es el tipo de desplazamiento dentario de peor pronóstico, exceptuando la avulsión.”<sup>(31)</sup>

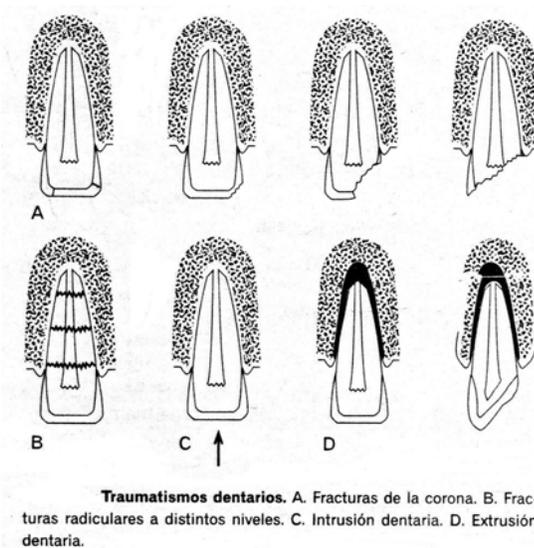
El tratamiento es controvertido, pero generalmente se acepta que es necesaria la aplicación de una fuerza ortodóntica inmediata, si se quiere evitar la anquilosis. Es frecuente el tratamiento endodóntico por desvitalización pulpar.<sup>(31)</sup>

### 7.5.1.6.- AVULSIÓN

El diente avulsionado debe ser limpiado con suero salino y reimplantado en su alveolo. Se inmovilizará a los dientes adyacentes mediante brackets y un arco ligero de ortodoncia, con ligaduras de acero,

con una férula de Erich o una férula acrílica. Se mantendrá inmobilizado durante una semana si tiene el ápice cerrado y durante un mes si lo tiene abierto. <sup>(31)</sup>

Figura 7-5.- Traumatismos dentoalveolares.



Raspall, G., et.al. Cirugía maxilofacial. Editorial Médica Panamericana. España; 1997.

## 7.6.- BIOMECÁNICA DEL ESQUELETO FACIAL

Las fracturas faciales comparten con las del resto del esqueleto numerosas circunstancias comunes, tanto biológicas como clínicas. No obstante presentan peculiaridades que las hacen únicas. Son las siguientes:

A.- Constitución anatómica.- En la que cabe destacar la existencia de una arquitectura facial acorde a dos principios: función masticatoria y protección de órganos. Los dos tercios superiores constituyen un sistema de cavidades rodeada de pilares óseos robustos cuya misión fisiológica es la de absorber la fuerza masticatoria, al tiempo que protegen los órganos situados en las

cavidades. Por lo que a al tercio inferior se refiere, las condiciones son otras. En la mandíbula no hay cavidades, pero si pilares óseos con la misma misión de distribución de fuerzas. <sup>(3, 29)</sup>

B.- Inserciones musculares.- “Permiten distinguir en la cara dos regiones claramente diferenciadas: una superior, formada por los tercios superior y medio, y otra inferior constituida por la mandíbula. La región superior posee músculos poco potentes y por tanto, escasamente influyentes en los desplazamientos de fragmentos fracturarios. Por el contrario, en la mandíbula se insertan robustos músculos masticadores, capaces de impulsar a los fragmentos fracturarios a desplazarse, haciendo comportarse a las fracturas de este hueso de forma similar a como lo hacen las de los huesos largos de las extremidades.” <sup>(29)</sup>

C.- Oclusión dentaria.- Es la relación establecida entre las arcadas dentarias antagonistas. Partiendo del hecho real de que son muy raras las personas que tienen una oclusión dentaria ideal, se considera normal la propia de cada una, de manera que, al resultar distorsionada por una fractura, el cirujano buscará restituir la oclusión normal de cada individuo prescindiendo de la oclusión ideal. <sup>(3, 29)</sup>

El esqueleto facial se desarrolla bajo la influencia de tres tipos de fuerzas:

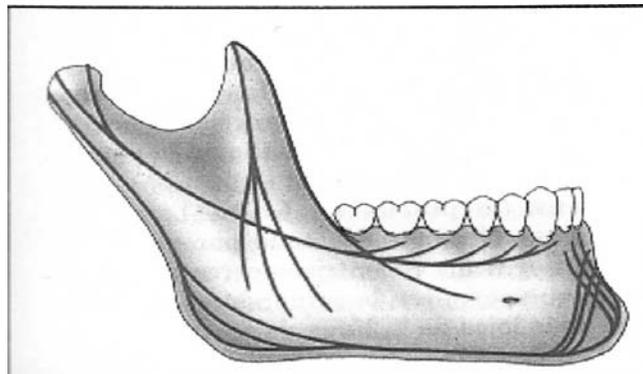
a) “Expansión volumétrica del encéfalo, globo ocular y lengua.” <sup>(29)</sup>

b) “Fuerzas ejercidas por los músculos cervicales en su papel estabilizador de la cabeza.” <sup>(29)</sup>

c) “Fuerzas masticadoras, cuyos valores son referidos a los distintos grupos dentarios: incisivos = 29 DaN, caninos = 30 DaN, premolares = 48 DaN y molares = 66 DaN. Estas fuerzas son transmitidas a través del macizo

mediofacial hasta el cráneo, a través de sistemas de líneas isostáticas óseas concentradas en los ya clásicos *pilares de resistencia* descritos por Ombrédanne y entre los cuales René Lefort situó las líneas de fragilidad ósea. Por otra parte, Jourde y Vanneville consideran que, fruto de la acción de las fuerzas masticatorias, en la mandíbula dentada se forman cinco sistemas trayectoriales: los pilares basilar y temporal, fruto de la acción de los músculos masetero y temporal respectivamente. Un tercer pilar es debido a la acción del músculo pterigoideo interno, un cuarto sistema, el pilar sigmoideo, que contornea la escotadura homónima y es determinado por el músculo temporal y finalmente el sistema dentario, situado a nivel del reborde alveolar. En la mandíbula edéntula tan solo se observan los tres primeros sistemas trayectoriales.” (29)

Figura 7-6.- sistemas trayectoriales de la mandíbula



Martínez-Villalobos, S., et.al. Osteosíntesis craneomaxilofacial. Ediciones Ergon S.A. España; 2002

### 7.6.1.- BIOMECÁNICA DE LA MANDÍBULA

A pesar de su elevada resistencia intrínseca, la mandíbula sucumbe con frecuencia en el curso de los traumatismos faciales, debido a su situación prominente, que lo constituye como un verdadero paragolpes facial.

Constituye en único hueso móvil de la cara, y desempeña un papel destacado en funciones esenciales para la supervivencia del individuo, Como la masticación y la respiración. La mandíbula no posee un espesor y una estructura uniforme en todos sus segmentos. Hay zonas que por su naturaleza son más débiles que otras, como son, el segmento donde se asienta el agujero mentoniano, el ángulo de la mandíbula o el cuello del cóndilo; o bien se hallan debilitadas por alguna otra causa como es la ausencia de dientes o la presencia en su espesor de un diente retenido etc., y que por tanto son más vulnerables a la acción de un traumatismo. <sup>(25, 29)</sup>

#### 7.6.2.- FUERZAS DIRECCIONALES Y TENSIONALES DE LA MANDÍBULA

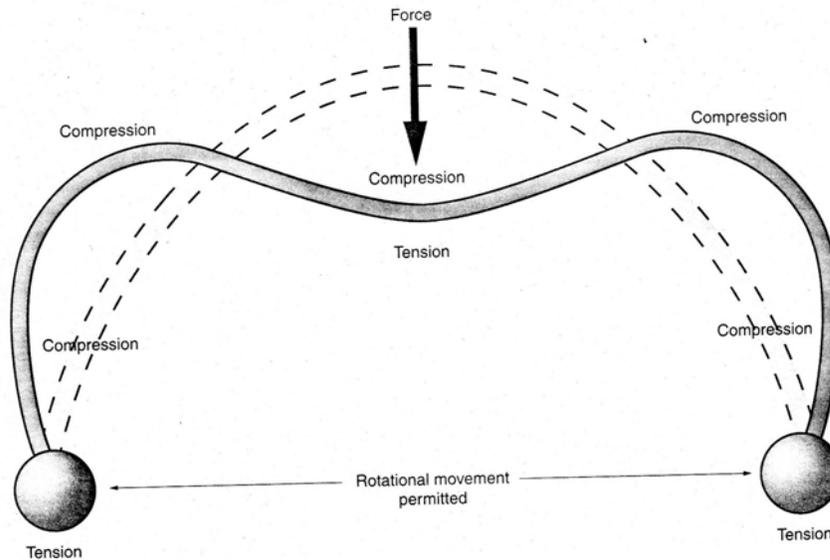
Investigaciones han demostrado que las fracturas lineales en huesos largos fueron iniciadas por falta de hueso resultando de la tensión extensible más que de la tensión compresiva. Huelke y Harger aplicaron fuerzas direccionales y de magnitud que eran variables a mandíbulas disecadas y observaron la producción resultante de la tensión y de la compresión. <sup>(32)</sup>

Encontraron que el 75% de todas las fracturas experimentales producidas de la mandíbula estaban en las áreas primarias de la tensión extensible, y se apoyaron una observación similar hecha anteriormente en huesos largos. Llegando así a la conclusión que la mandíbula se comporta como un hueso largo. Una excepción notable eran las lesiones conminutas en la cabeza condilar que fueron producidas por una carga paralela a la rama mandibular y que eran sobre todo el resultado de la fuerza compresiva. <sup>(32)</sup>

La respuesta a la carga de la mandíbula es similar a la de un arco porque distribuye la fuerza del impacto a través de su longitud. Sin embargo, a diferencia del arco, la mandíbula no es una curva lisa ni su hueso es uniforme, sino que tiene algunas discontinuidades tales como los forámenes apicales, las curvas agudas, los cantos y las regiones transversalmente reducidas como el área subcondilar. Consecuentemente, las partes de la mandíbula desarrollan mayor fuerza por área de unidad, y por lo tanto, la tensión extensible se concentra en estas localizaciones. <sup>(32)</sup>

Cuando una fuerza se dirige a lo largo de la región parasinfisiaria del cuerpo de la mandíbula, la tensión compresiva se desarrolla a lo largo de la cara bucal, mientras que la tensión extensible se desarrolla a lo largo de la cara lingual. Esto produce una fractura que comienza en la cara lingual y se propaga hacia la cara bucal. El movimiento del proceso condilar contralateral en una dirección lejana al punto del impacto es limitado por la fosa ósea y el tejido suave asociado. En este punto, la tensión se desarrolla a lo largo de la cara lateral del cuello condilar contralateral, ocurriendo así una fractura. Si se aplica una mayor fuerza a la región parasinfisiaria del cuerpo, la tensión no sólo se desarrollara a lo largo del cuello condilar contralateral que conducirá a la fractura en esta área, sino que el movimiento intermedio continuado del segmento de la mandíbula ipsilateral más pequeño llevará a las fuerzas de flexión y tensión a lo largo de la cara lateral y de la fractura subsecuente del proceso condilar en el lado ipsilateral. La fuerza aplicada directamente en la región sínfisiaria a lo largo de un plano axial es distribuida a lo largo del arco de la mandíbula. Debido a que las cabezas condilares pueden rotar libremente en la fosa glenoidea hasta cierto punto, la tensión se desarrolla a lo largo de la cara lateral del cuello condilar y las regiones del cuerpo mandibular, así como a lo largo de la porción lingual de la sínfisis. Esto conduce a fracturas condilares bilaterales y a una fractura de la sínfisis. <sup>(32)</sup>

Figura 7-7.- Fuerzas direccionales y tensionales mandibulares.



Miloro, M., et.al. Peterson's. Principles of oral and maxillofacial surgery. Second edition. Volume 1. BC Decker. Canadá; 2004.

### 7.6.3.- COMPONENTES DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES

Hay componentes fundamentales involucrados en las fracturas de la mandíbula: impacto directo (golpe), mecanismo indirecto (mandíbula) y la acción muscular. (29, 30)

A.- Impacto directo.- La fractura se asienta en el lugar del hueso sobre el que actúa el agente traumatizante. Se caracteriza por la intensidad del golpe y su dirección. (25, 29, 30)

B.- Mecanismo indirecto.- Una fuerza externa aplicada sobre un hueso tiende a deformarlo. Si la magnitud de la misma supera el límite de resistencia de éste, ocasiona una fractura única o múltiple, que puede localizarse en un lugar del hueso distante del punto de incidencia de la fuerza. Debido a su peculiar anatomía la mandíbula constituye un terreno fértil para la aparición

de fracturas por mecanismo indirecto. Un ejemplo clásico, lo constituye la fractura de sínfisis y condíleas bilaterales tras un impacto aplicado sobre el mentón. <sup>(29, 30)</sup>

C.- Acción muscular.- La relajación física y mental impide las fracturas que se asocian con la tensión muscular. Un hueso que soporta intensas tensiones por contracciones hacia afuera de los músculos que en él se insertan requiere solo un ligero golpe para fracturarse. Así en la mandíbula, una contracción muscular puede provocar una fractura por “arrancamiento” de la zona de inserción muscular, así como de las coronas dentarias por apretamiento oclusal excesivo. Además, las fuerzas generadas por los músculos motores de la mandíbula durante la masticación pueden fracturar un hueso fragilizado por un proceso patológico subyacente. <sup>(25, 29, 30)</sup>

Sea cual fuere el mecanismo patogénico involucrado en la génesis de la fractura, si esta es completa, los fragmentos óseos resultantes suelen sufrir desplazamientos espaciales, cuya magnitud y dirección dependen del concurso de los siguientes factores: <sup>(29, 30)</sup>

- A.- Fuerzas (intensidad, dirección y cantidad con la que actúa el agente traumatizante).
- B.- Dirección espacial y forma de la línea de fractura.
- C.- Región anatómica en la que se asienta la fractura o fracturas.
- D.- Acción muscular.
- E.- Presencia, ausencia, estado de salud y posición de los dientes inferiores y de sus antagonistas.

## **CAPÍTULO 8**

### **DIAGNÓSTICO DE LAS FRACTURAS** **MANDIBULARES**

“El diagnóstico de las fracturas mandibulares debe comenzar con una historia clínica y una exploración cuidadosas. Debe prestarse siempre atención inmediata a los problemas asociados con el compromiso de la vía respiratoria y la hemorragia que pueden poner en peligro la vida del paciente.”<sup>(15)</sup>

#### **8.1.- ANAMNESIS O HISTORIA CLÍNICA**

“La historia debe revelar problemas médicos significativos como enfermedades óseas preexistentes, neoplasias o metástasis potenciales, deficiencias nutricionales o metabólicas, enfermedades relacionadas con el colágeno o artritis y trastornos endocrinos que pueden estar directamente relacionados con la fractura mandibular. La historia psiquiátrica y neurológica también es importante, pues puede influir en el manejo del paciente y alterar la modalidad del tratamiento.”<sup>(14)</sup>

Al realizar la historia, la información acerca del tipo y dirección de la fuerza traumática puede ser de gran ayuda en el diagnóstico: la fractura resultante de accidentes automovilísticos suele ser múltiple, compuesta y conminuta, en contraste con la resultante de altercados personales, que generalmente es una fractura simple y no desplazada.<sup>(14, 15, 17)</sup>

## 8.2.- DIAGNÓSTICO CLÍNICO

“El examen clínico de la mandíbula es el procedimiento diagnóstico más importante que se puede utilizar para descubrir una fractura. En la mayoría de los casos, las radiografías sirven para confirmar la sospecha clínica.”<sup>(18)</sup>

En las fracturas de la mandíbula son de vital importancia los siguientes signos y síntomas:<sup>(14, 17, 18, 30)</sup>

- 1.- Cambios en la oclusión.
- 2.- Alteraciones sensitivas del labio inferior.
- 3.- Alteraciones en los movimientos mandibulares.
- 4.- Asimetrías en la forma y el contorno del arco mandibular.
- 5.- Equimosis, hematomas y laceraciones.
- 6.- Luxaciones dentarias y crepitación a la palpación.
- 7.- Salivación excesiva.
- 8.- Aliento fétido
- 9.- Dolor, tumor, rubor y color.

### 8.2.1.- CAMBIOS EN LA OCLUSIÓN

Cualquier cambio en la oclusión es sugestivo de la existencia de una fractura mandibular. Los pacientes deben ser interrogados sobre cambios en su oclusión. Estos pueden ser el resultado de una fractura dentaria, dentoalveolar o mandibular o un traumatismo en la ATM o en los músculos de la masticación.<sup>(14, 17)</sup>

“Muchas veces hasta las más pequeñas dislocaciones producidas por las fracturas se hacen evidentes cuando los dientes no encajan en forma apropiada entre ellos.” <sup>(18)</sup>

### 8.2.2.- ALTERACIONES SENSITIVAS DEL LABIO INFERIOR

Descartando la posibilidad de que las alteraciones en el labio inferior y la barbilla estén relacionados con laceraciones o contusiones del labio y del mentón, el adormecimiento postraumático en la distribución del nervio alveolar inferior es casi patognomónico de fracturas distales al orificio mandibular, sin olvidar que muchas de las fracturas no desplazadas en el ángulo, el cuerpo y la sínfisis no se caracterizan por anestesia. Debido a esto el clínico no puede utilizar este parámetro como única base del diagnóstico. <sup>(14, 17)</sup>

### 8.2.3.- ALTERACIONES EN LOS MOVIMIENTOS MANDIBULARES

Dada la capacidad propioceptiva de los músculos de la masticación, la mayoría de los pacientes con fracturas mandibulares presentan una apertura oral limitada o trismo. Éste es un espasmo reflejo mediado por las vías sensoriales de los segmentos óseos interrumpidos. <sup>(14, 30)</sup>

“La movilidad anormal con la palpación bimanual de la mandíbula es un signo confiable de fractura. Por este procedimiento, se diferencia la separación entre fragmentos mandibulares de la movilidad dentaria.” <sup>(30)</sup>

#### 8.2.4.- ASIMETRÍAS EN LA FORMA Y EL CONTORNO DEL ARCO MANDIBULAR

“Se deben examinar la cara y mandíbula y evaluar si presentan anomalías en el contorno, pues pueden estar enmascaradas por la inflamación.”<sup>(14)</sup>

La retrusión del mentón puede ser el resultado de una fractura parasinfisaria bilateral, y el alargamiento de la cara, de fracturas subcondilares bilaterales o fracturas de ángulo o de cuerpo, las cuales permiten el desplazamiento inferior de la mandíbula.<sup>(14, 17)</sup>

La asimetría en la forma del arco, es decir cualquier desviación de la forma normal en U de la mandíbula, debe alertar al clínico sobre la posibilidad de una fractura mandibular.<sup>(17)</sup>

#### 8.2.5.- EQUIMOSIS, HEMATOMAS Y LACERACIONES

El traumatismo que produce una pérdida significativa de piel o mucosa ciertamente puede resultar en un traumatismo mandibular subyacente.<sup>(14, 17)</sup>

Las laceraciones deben inspeccionarse cuidadosamente antes de cerrarlas, y en el caso de que existan fracturas, éstas deben evaluarse a través de la herida, procedimiento que muchas veces aporta información diagnóstica que en ocasiones puede no ser obvia en el examen clínico y/o radiográfico.<sup>(14,17)</sup>

“El hallazgo de equimosis en el piso de la boca es, en un gran porcentaje de los casos patognomónico de la existencia de fracturas en el área sinfisiaria o en el cuerpo mandibular. El sangrado gingival, a menudo sutil, debe siempre hacer sospechar la existencia de una fractura compuesta no desplazada.”<sup>(14)</sup>

## 8.2.6.- LUXACIONES DENTARIAS Y CREPITACIÓN A LA PALPACIÓN

Nuestra evaluación debe incluir la observación y la palpación de los dientes y procesos alveolares. Si la fuerza traumática fue tan potente que pudo luxar los dientes, generalmente puede fracturar el hueso subyacente. Las posibilidades traumáticas pueden involucrar los tejidos periodontales (concusión, subluxación, luxación intrusiva, extrusiva y lateral, avulsión) o el hueso alveolar en cualquiera de sus paredes.<sup>(14, 17)</sup>

El hallazgo de múltiples dientes fracturados en general sugiere que los dientes estaban en contacto en el momento del traumatismo, disminuyendo el efecto de esta fuerza sobre el tejido de soporte. La mandíbula debe palparse utilizando las dos manos, con el pulgar sobre los dientes y el resto de los dedos sobre el borde inferior de la mandíbula. Se debe examinar en sentido superoinferior y anteroposterior. Cuando se ejecute este tipo de examen cuidadosamente, en algunos casos es posible percibir la crepitación en el sitio de fractura.<sup>(14, 17)</sup>

### 8.2.7.- SALIVACIÓN EXCESIVA

“Esta se encuentra a menudo como consecuencia de la irritación local.”<sup>(18)</sup>

### 8.2.8.- ALIENTO FÉTIDO

“Debido a la ausencia de una limpieza normal luego de la masticación, se puede encontrar un olor especial (*fetor oris*). Luego de transcurridos uno o dos días se acumulan restos en la herida bucal, junto con sangre, coágulos y trozos de tejidos desvitalizados que entran en putrefacción. Esta condición determina un aliento fétido, que es indicador del comienzo de un proceso infeccioso localizado.”<sup>(18)</sup>

### 8.2.9.- DOLOR, TUMOR, RUBOR Y COLOR

No debemos olvidar la existencia de los signos primarios de la inflamación, ya que son parámetros básicos que ayudarán en el diagnóstico y aumentarán el índice de sospecha ante la existencia de una fractura mandibular.<sup>(14, 17)</sup>

## 8.3.- DIAGNÓSTICO IMAGENOLÓGICO

“El estudio imagenológico es un recurso indispensable en cualquier tipo de fractura, por evidente que ésta sea. Permite apreciar a detalle sus condiciones y establecer un plan de tratamiento más preciso.”<sup>(14)</sup>

“Hay algunas fracturas que, por su localización, son difíciles de demostrar radiológicamente (superposición de estructuras óseas); en estos casos son de utilidad estudios como la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética nuclear (RM).”<sup>(14)</sup>

Las proyecciones de imagen más utilizadas en el diagnóstico de las fracturas mandibulares son las siguientes:

- 1.- Ortopantomografía
- 2.- Radiografía lateral oblicua.
- 3.- Radiografía posteroanterior.
- 4.- Radiografía oclusal.
- 5.- Radiografía periapical.
- 6.- Proyección invertida de Townes.
- 7.- Proyección transcraneal lateral de ATM, incluyendo tomografías.
- 8.- Tomografía computarizada (TC).
- 9.- Resonancia magnética nuclear (RM).

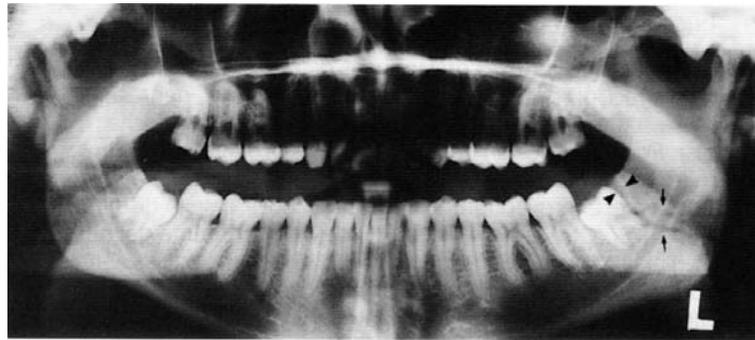
### 8.3.1.- ORTOPANTOMOGRAFÍA

Es la radiografía que más información aporta en el diagnóstico de las fracturas mandibulares, debido a que muestra la mandíbula en su totalidad. Las ventajas incluyen la simplicidad de su técnica y la habilidad para visualizar de la ATM en la misma radiografía. Las desventajas implican una posición vertical del paciente, lo que puede resultar difícil en casos de pacientes politraumatizados.<sup>(14, 17)</sup>

Con este tipo de radiografía se puede visualizar casi todos los trazos o líneas de fracturas en sínfisis, cuerpo, ángulo y región subcondílea. Sin embargo, no es posible apreciar el desplazamiento vestibulolingual de los

segmentos; su detalle no es muy exacto en el área de la ATM, en el área de la sínfisis (dependiendo del tipo de equipo), en el área dentaria y el proceso alveolar. Por esto en caso de traumatismo dentoalveolar asociado, debe complementarse con radiografías periapicales del área afectada. Desafortunadamente no en todos los hospitales poseen el equipo necesario para esta técnica. <sup>(14, 17, 28)</sup>

Figura 8-1.- Radiografía panorámica.



Ward, P., et.al. Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética. Primera edición. Editorial An Elsevier. España; 2005.

### 8.3.2.- RADIOGRAFÍA LATERAL OBLICUA.

Es muy útil para observar trazos de fractura rama, ángulo y porción posterior del cuerpo mandibular. La técnica es simple y puede realizarse en el ámbito hospitalario en el departamento de radiología. <sup>(14, 28)</sup>

El área de la región condilar es generalmente clara; la visualización del área de los premolares y de la sínfisis debe ser complementada con una radiografía posteroanterior si es necesario. <sup>(17)</sup>

Fig. 8-2.- Radiografía lateral oblicua



Fonseca, R. et.al. Oral and maxillofacial trauma. Volumen 1. Segunda edición. Editorial W.B. Saunders Company. E.U.A.; 1997.

### 8.3.3.- RADIOGRAFÍA POSTEROANTERIOR.

Sirve para determinar el contorno total de la base ósea y alveolar y puede mostrar cualquier desplazamiento medial y/o lateral de las fracturas de ángulo, rama, cuerpo y sínfisis. La región condilar no se aprecia bien en esta radiografía. (14, 17, 28)

Figura 8-3.- Radiografía anteroposterior.



Ward, P., et.al. Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética. Primera edición. Editorial An Elsevier. España; 2005.

### 8.3.4.- RADIOGRAFÍA OCLUSAL

Esta proyección revela las discrepancias entre las posiciones medial y lateral en fracturas del cuerpo mandibular, así como el desplazamiento anteroposterior de la sínfisis. <sup>(14, 17)</sup>

Figura 8-4.- Radiografía oclusal



Fonseca, R. et.al. Oral and maxillofacial trauma. Volumen 1. Segunda edición. Editorial W.B. Saunders Company. E.U.A.; 1997.

### 8.3.5.- RADIOGRAFÍA PERIAPICAL

“Las radiografías periapicales muestran con gran detalle las fracturas lineales no desplazadas del cuerpo y del proceso alveolar, así como los resultados del traumatismo dentario.” <sup>(14)</sup>

Figura 8-5.- Radiografía periapical.



Fonseca, R. et.al. Oral and maxillofacial trauma. Volumen 1. Segunda edición. Editorial W.B. Saunders Company. E.U.A.; 1997.

### 8.3.6.- PROYECCIÓN INVERTIDA DE TOWNES

Es utilizada para la base de cráneo posterior, sin embargo, permite visualizar la zona subcondílea que está distorsionada por el elongamiento de los cuellos de los cóndilos y por lo tanto es ideal para visualizar trazos y/o desplazamientos a este nivel. Es útil como complemento de las radiografías lateral oblicua y posteroanterior. <sup>(14, 17, 28)</sup>

Figura 8-6.- Radiografía de Townes



Ward, P., et.al. Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética. Primera edición. Editorial An Elsevier. España; 2005.

### 8.3.7.- PROYECCIÓN TRANSCRANEAL LATERAL DE ATM

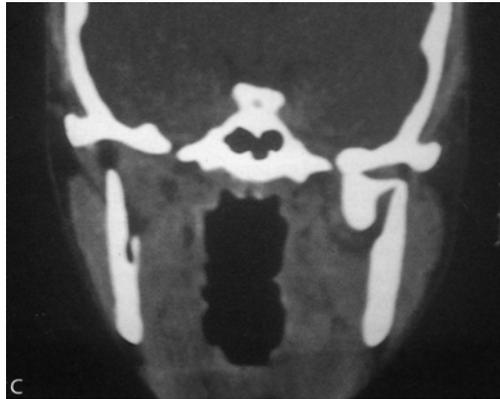
Es útil para confirmar fracturas condilares con su respectivo desplazamiento. También brinda gran información sobre la existencia de patología ósea articular, ya sea en el cóndilo o en la fosa glenoidea y la eminencia articular. <sup>(14, 17)</sup>

### 8.3.8.- TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC)

Las tomografías lineales y axiales computarizadas, se utilizan para zonas de ATM, en región intracapsular, permitiendo imágenes

tridimensionales detalladas y de excelente calidad que pueden determinar en forma y posición exacta el cóndilo y su relación con el hueso temporal y base del cráneo. <sup>(15, 28)</sup>

Figura 8-7.- Tomografía computarizada



Martínez-Villalobos, S., et.al. Osteosíntesis craneomaxilofacial. Ediciones Ergon S.A. España; 2002.

### 8.3.9.- RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RM)

“La resonancia magnética tiene un valor muy limitado a la hora de evaluar lesiones óseas. Podría ser útil para delimitar las lesiones de las estructuras intracapsulares de la ATM, las asociadas a tejidos blandos o en casos de desplazamiento condilar hacia la fosa craneal media.” <sup>(15)</sup>

## **CAPÍTULO 9**

### **CICATRIZACIÓN ÓSEA**

#### **9.1.- REPARACIÓN ÓSEA PRIMARIA Y SECUNDARIA**

“El conocimiento de las vías por las cuales se produce la curación tras una fractura es fundamental para entender y llevar a cabo los distintos procedimientos empleados para el tratamiento de las fracturas faciales y del resto del organismo.” <sup>(29)</sup>

“El grado de estabilidad alcanzado en el foco de fractura condiciona poderosamente la forma y manera de reparación del mismo. Básicamente se admite la existencia de dos grandes tipos de neo-osteogénesis fracturaria: reparación secundaria o indirecta y reparación primaria o directa” <sup>(29)</sup>

“La presencia de un cierto grado de inestabilidad mecánica se acompaña de una reparación secundaria o indirecta a partir de células pluripotenciales procedentes del tejido óseo cortical y trabecular, periostio y tejidos blandos adyacentes próximos a la fractura.” <sup>(29)</sup>

“La existencia de una adecuada estabilidad y de una poderosa fricción entre los fragmentos se acompaña de una reparación ósea primaria, condicionada por la aparición de nuevos sistemas de osteomas haversianos entre los extremos del trazo de fractura.” <sup>(29)</sup>

## 9.2.- REPARACIÓN Y UNIÓN SECUNDARIA

“Al fracturarse un hueso, las células óseas, en especial las del periostio y las de la cavidad medular (pero no los osteocitos), son el punto de origen de la cicatrización proceso que siempre requiere proliferación vascular. El objetivo final es la formación de un callo externo (reparación cortical) y otro interno (reparación esponjosa).” <sup>(29)</sup>

“El callo óseo en líneas generales, es comparable al tejido de granulación de las heridas de los tejidos blandos que cicatrizan por segunda intención. Al igual que el tejido de granulación, el callo precoz se parece al tejido embrionario en muchos aspectos: en él existe proliferación, migración, transformación y diferenciación celular que progresa de modo adecuado” <sup>(29)</sup>

La reparación indirecta se da en dos etapas que se superponen en parte:

### 9.2.1.- ESTADIO PREPARATORIO O PERIODO DE UNIÓN

Es la primera etapa y evoluciona de la siguiente manera:

A.- Fase inflamatoria.- Hemorragia, necrosis, cambios inflamatorios locales.

La hemorragia forma un hematoma alrededor de la fractura. Algunos autores afirman que la fibrina del coágulo actúa como andamiaje para la invasión celular y así favorecer la reparación, sin embargo, otros opinan que la hemorragia retrasa la unión. El hematoma resultante rodea completamente los extremos fracturarios y se extiende hacia la médula ósea, así como al interior de los tejidos blandos. Coagula de 6 a 8 horas después del impacto fracturario, entonces aumenta la fibrina que hace al coagulo más resistente.

Si dentro de éste coagulo quedan pequeños fragmentos de tejido blando o de hueso son eliminados. Esta necrosis se extiende a ambos fragmentos a los lados de la línea de fractura. <sup>(23, 29, 30)</sup>

El área de necrosis alrededor del foco de fractura es muy variable dependiendo del tipo de hueso, localización de la fractura y trazo de la misma. Los valores aproximados del área de necrosis son de 1cm para el hueso cortical y de 1mm para el esponjoso. La necrosis acontece durante la primera y segunda semana postfractura. La sustitución de hueso necrótico por vivo es progresiva y el proceso completo puede durar varios años. <sup>(23, 29)</sup>

B.- Fase de callo blando.- Proliferación de tejido de granulación y de células osteogénicas.

“La brecha fracturaria llega a tener un altísimo contenido celular y aumento en grado superlativo de la vascularidad. Concominadamente, empieza una formación subperióstica de nuevo hueso adyacente al foco y llegan y aparecen los condroblastos y condorcitos en tal brecha y van reemplazando al estroma fibrovascular, depositando condroide. Comienza a disminuir el movimiento anormal del foco de fractura y también disminuye el dolor.” <sup>(34)</sup>

Se reconoce la existencia de varios tipos de callos blandos:

- Callo medular.- “La proliferación vascular y fibroblástica en la cavidad medular es considerable cuando la fractura pasa por un hueso esponjoso. Los fibroblastos depositan reticulina y posteriormente fibras colágenas a cierta distancia de la fractura. A continuación grupos de células alargadas fibroblásticas acompañadas de brotes sólidos vasoformativos y capilares abiertos, avanzan hacia el foco. Unas dos semanas después de la fractura, la mayor parte de la médula lesionada es invadida por tejido fibrocelular vascular procedente de ambos fragmentos de la misma. La osteogénesis medular sigue a los vasos proliferantes hacia la línea de fractura y es esencial para la consolidación de las fracturas en el hueso esponjoso. En los

huesos tubulares pequeños, la osteogénesis en la cavidad medular es también notable, al igual que en los huesos tubulares mayores. Va asociada a ensanchamiento local del canal medular por reabsorción osteoclástica de las partes internas de la cortical, necróticas o viables, cerca de la fractura.”

(29)

- Callo perióstico.- “La proliferación de las células empieza a cierta distancia de la zona de fractura, extendiéndose frecuentemente sobre un área relativamente amplia de cortical viable. En el décimo día postfractura, se ha formado un collarín de tejido muy celular en el que se incluyen muchas células osteogénicas. Estas últimas proceden de la parte interna del periostio, la capa de recambio. La proliferación perióstica tiene lugar a ambos lados del foco de fractura, salvo en la cortical muy lesionada o necrótica. Por tanto, la zona central inmediatamente adyacente a la fractura permanece libre de callo hasta que se completan los puentes de tejido de un extremo óseo al otro. Los osteoblastos comienzan a sintetizar tejido osteoide, constituidos por haces colágenos desordenados (al azar) y osteocitos formando el *callo primario*. El tejido osteoide del callo primario se va mineralizando progresivamente y llega a hacerse visible radiológicamente aproximadamente hacia la tercera semana, pasando a denominarse *callo de anclaje*. Los callos de anclaje de ambos extremos terminan uniéndose formando el *callo puente*, externo o periférico, principal estabilizador del foco de fractura. Simultáneamente se ha formado el *callo endóstico* que junto con el callo puente forma el *callo de unión*.” (29)

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

“El callo de unión se va a mineralizar desde la periferia. Comienza a ser visible radiológicamente a los 30 días de producirse la fractura, completándose su visualización radiográfica entre las 12 y 16 semanas. La

estabilidad de la fractura es sin duda el factor más importante, pues el movimiento favorece la condrogénesis y la formación del callo.”<sup>(29)</sup>

### 9.2.2.- PERIODO DE REMODELACIÓN

Se caracteriza por:

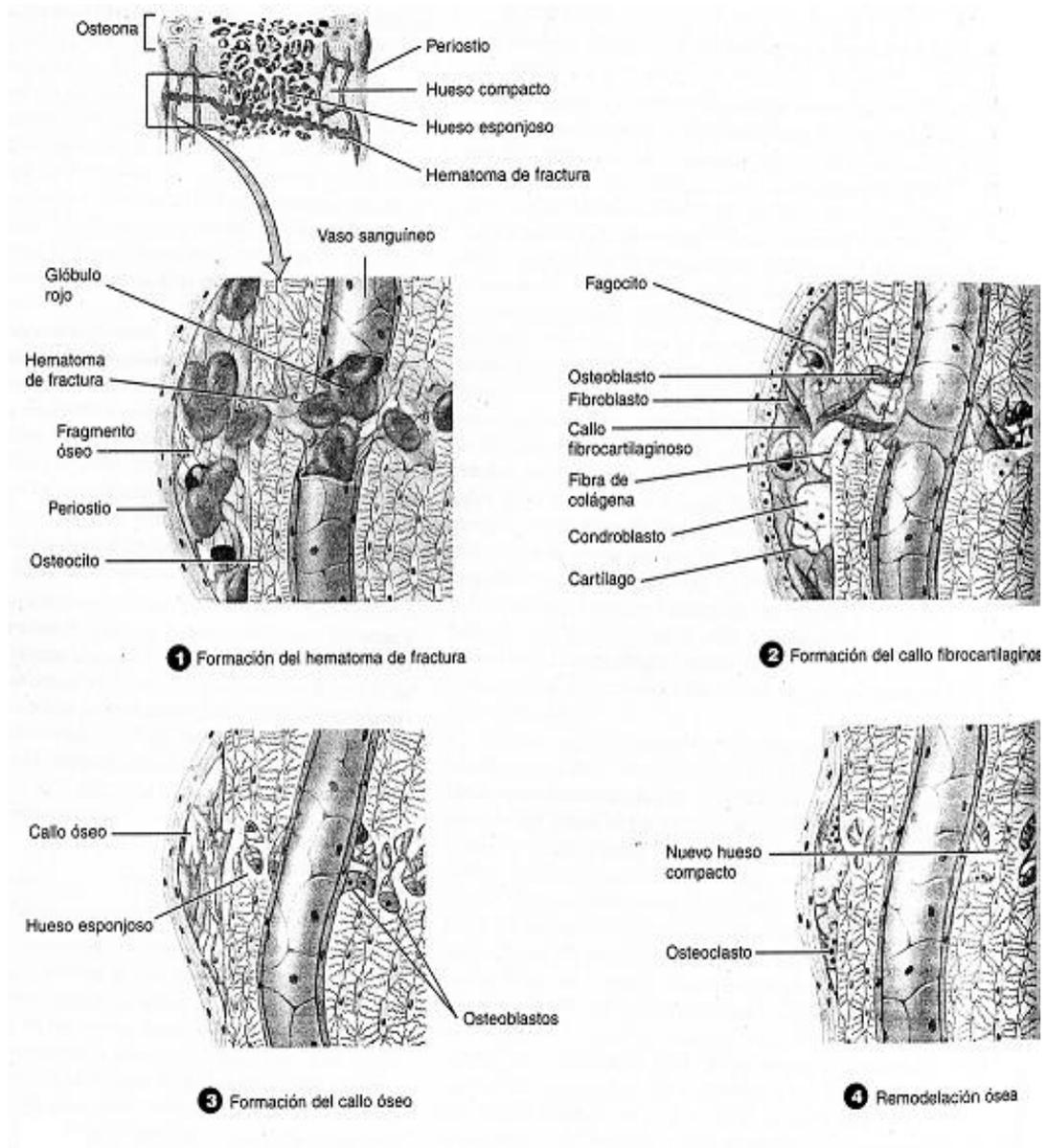
A.- “Unión en la solución de continuidad de la fractura (unión verdadera)”<sup>(29)</sup>

B.- “Remodelación del callo y reconstrucción de la estructura ósea original.”<sup>(29)</sup>

Este proceso está gobernado por la ley de Wolf la cual dice que cada cambio en la función del hueso es seguido por cambios en su conformación externa y en su arquitectura interna de acuerdo con leyes matemáticas. Es el final de la consolidación y sustitución del hueso primario embrionario por hueso lamillar reconstructivo del canal medular y la restauración del diámetro normal del hueso. Este proceso de remodelación puede requerir de meses y a veces de años para recuperar la potencia y fortaleza del hueso fracturado.<sup>(29, 34)</sup>

Cuando por alguna causa se interrumpe la formación del callo, los fragmentos de la fractura quedan sin unión ocasionando pseudoartrosis. Esto es debido a que no hay una inmovilización correcta y debido al movimiento hay rotura de pequeños vasos que trae a su vez nuevos hematomas que se organizan y forman un tejido fibroso. Después de una temporada, el callo que debió calcificarse y osificarse estará formado por tejido fibroso y cartilaginoso.<sup>(23)</sup>

Figura 9-1.- Cicatrización ósea



Tortora, G, et.al. Principios de anatomía y fisiología. Novena edición. Editorial Oxford University Press. México; 2006.

### 9.3.- REPARACIÓN Y UNIÓN PRIMARIA

“Es aquella que se produce con poco o ningún tejido de granulación, tanto en el hueso esponjoso como en el trabecular. Histológicamente se observa una ausencia de interposición de los tejidos transicionales, de reabsorción de los tejidos óseos y formación de callo.”<sup>(29)</sup>

“En la cavidad medular del tejido esponjoso se observa una línea de hueso trabecular neoformado, depositado en los puntos de contacto de las trabéculas opuestas, con poca proliferación de tejido fibroso. En el hueso cortical se produce un ensanchamiento osteoclástico de los conductos haversianos a ambos lado de la línea de la fractura, asociados a una tunelización ósea interna que se dirige hacia la línea de fractura y la atraviesa. Más tarde los osteoblastos de revestimiento de estos túneles depositan hueso neoformado en su interior (regeneración osteónica)”<sup>(29)</sup>

## **CAPÍTULO 10**

### **TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES**

#### **10.1.- CONCEPTOS GENERALES EN EL TRATAMIENTO**

“La filosofía general de manejo de las fracturas mandibulares no ha variado en los últimos años. Consiste en el diagnóstico, reducción de los segmentos anatómicos fracturados a su posición anatómica, fijación de los mismos mediante técnicas que permitan inmovilizar los fragmentos, hasta que la curación se haya producido y una rehabilitación postoperatoria. Sin embargo, las técnicas de tratamiento han ido cambiando con el tiempo debido al avance en los procedimientos diagnósticos, mejoras en las vías de abordaje y la introducción de nuevos sistemas de fijaciones de los trazos fracturarios” <sup>(29)</sup>

“Todo ello se hace más evidente en la traumatología mandibular, donde además de tener en cuenta la oclusión previa al traumatismo hay que tener en cuenta el equilibrio funcional del tercio medio inferior de la cara y la articulación temporomandibular (ATM). Además la mandíbula presenta una gran riqueza vascular y nerviosa intrínsecas, forma parte de actividades fisiológicas básicas, como la fonación y por su situación, constituye una de las partes de cuerpo estéticamente más importantes.” <sup>(29)</sup>

“El tratamiento de las fracturas de mandíbula ha constituido una de las mayores controversias en los últimos 100 años. Se fundamenta en los sistemas de fijación intermaxilar (reducción cerrada) y los sistemas de reducción abierta y fijación interna. Los sistemas de ferulización o fijación intermaxilar (FIM) han sido los sistemas clásicos de tratamiento en la

traumatología mandibular y siguen siendo especialmente útiles en las fracturas de pacientes dentados con trazos favorables. Se basan en el tratamiento conservador de la fractura mediante la reducción cerrada del foco fracturario y la aplicación de diferentes técnicas de fijación intermaxilar.”<sup>(29)</sup>

“Los sistemas de fijación interna se fundamentan en el abordaje quirúrgico del foco de fractura en la mandíbula y la realización de una fijación interna mediante algún tipo de osteosíntesis con placas semirrígidas o rígidas, que constituyen los sistemas de elección frente a las osteosíntesis alámbricas, pins intramedulares, agujas de Kirschner o fijadores externos”<sup>(29)</sup>

## 10.2.- TRATAMIENTO CONSERVADOR. REDUCCIÓN CERRADA

A pesar de los grandes avances en la tecnología del sistema de placas maxilofaciales, aún existen varias indicaciones para utilizar las técnicas de reducción cerrada. Desde luego como ya se ha citado, las fracturas estables y no desplazadas de mandíbula se prestan a este tipo de tratamiento.<sup>(4)</sup>

“La reducción cerrada se basa en la premisa clásica de haber resultado ser el método más simple y sencillo para reducir y fijar las fracturas de mandíbula.”<sup>(29)</sup>

“Mediante férulas y/o alambres entrelazados a los dientes y/o los huesos maxilares y guiándose por las relaciones interdientarias previas a la fractura, se consigue un alineamiento ciego del foco de la misma. Este método empleado desde hace más de 2000 años puede aplicarse a uno solo de los maxilares (fijación monomaxilar), aunque generalmente se precisa la

denominada fijación o bloqueo intermaxilar (FIM) que consiste en estabilizar la mandíbula contra el maxilar manteniendo la oclusión normal.”<sup>(29)</sup>

### 10.2.1.- INDICACIONES

“Las indicaciones del tratamiento conservador como terapéutica única en la traumatología mandibular son en la actualidad escasas, relativas y no están consensuadas en la literatura, pues dependen de las preferencias del cirujano y excepcionalmente, de las del paciente. Su indicación fundamental se encuentra en las fracturas del cóndilo, y en las fracturas que no involucren la oclusión, como las de la apófisis coronoides y en las fracturas mandibulares de grado poco severo en la edad pediátrica. Se utilizan además como tratamiento complementario de las técnicas de fijación interna.”<sup>(29)</sup>

Los principales métodos para tal fijación son la colocación de alambres, de arcos-peine y de férulas. A continuación se describirán algunos:

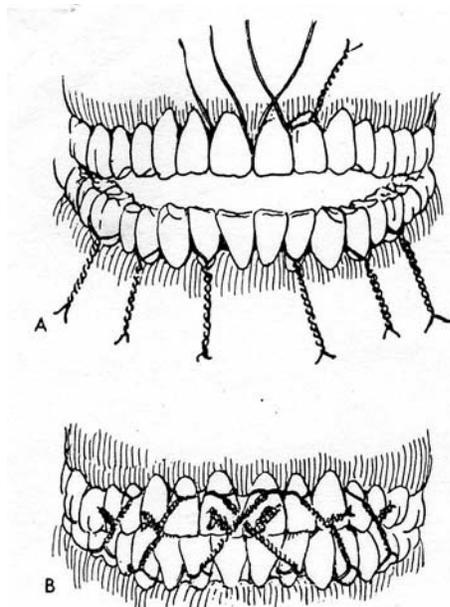
### 10.2.2- ALAMBRADO INTERMAXILAR

**Método de Gilmer.-** Es la manera más sencilla de establecer la FIM en el paciente. Fue descrita en 1887 por Gilmer. No fue hasta este año que fue reconocida y descrita en la literatura estadounidense y fue adquiriendo importancia debido a que es un concepto sencillo y eficaz en la fijación y estabilización de los maxilares del paciente. Sin embargo, tiene el inconveniente de que la boca no puede ser abierta para la inspección de la fractura sin extraer los alambres de la fijación.<sup>(3,7)</sup>

Este método consiste en pasar ligaduras de alambre calibre 24 o 26 alrededor del cuello de los dientes existentes y luego ajustarlos en dirección horaria hasta que el alambre quede fijo alrededor de cada pieza dentaria. Cuando un adecuado número de alambres ha sido colocado en los dientes superiores e inferiores los dientes son llevados a la oclusión y se procede a cortar y torcer los alambres con los del arco opuesto, generalmente de manera cruzada para obtener la FIM. <sup>(3, 7)</sup>

“Los alambres retorcidos se cortan dejando cabos reducidos que son aplicados contra el cuello de los dientes a fin de evitar punciones de la mucosa y molestia para el paciente.” <sup>(7)</sup>

Figura 10-1.- Alambrado de Gilmer

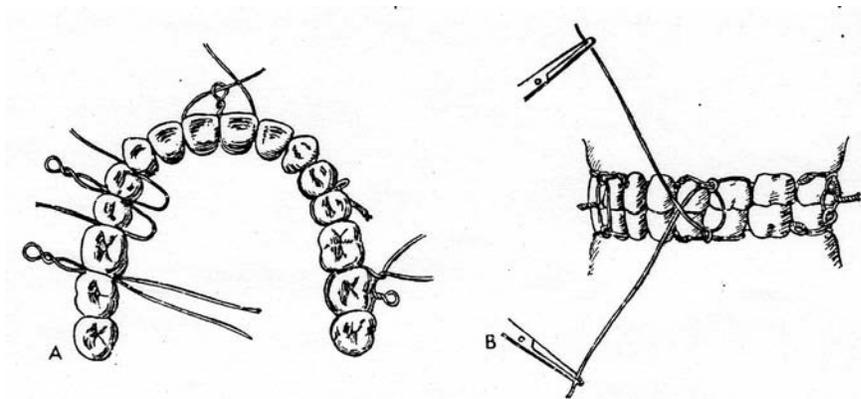


McCarthy, J., et.al. Cirugía plástica. Tomo I. La cara. Editorial Médica Panamericana. Argentina; 1992.

**Método de los ojales.**- La técnica de los ojales (Oliver 1920, Eby, 1920; Ivy, 1922) para la FIM es útil y tiene la ventaja que las mandíbulas pueden ser abiertas para la inspección de la boca mediante la extracción de algunas de alguna de las ligaduras intermaxilares. Este método consiste en torcer algún

alambre de 20 cm de largo de calibre 22 o 24 alrededor de un instrumento para formar un asa. Partiendo de la superficie externa del diente ambos extremos del alambre se pasan luego a través de un espacio interdentario. Luego, uno de los extremos pasa alrededor del diente anterior y el otro alrededor del diente posterior. Un extremo del alambre puede ser pasado por el asa inicial. En el maxilar los ocales deben quedar proyectados hacia arriba y hacia abajo en la mandíbula, a fin de prevenir que los extremos tropiecen entre si. Luego de haber colocado un número suficiente de ocales se colocan los dientes en posición de oclusión y se pasan ligaduras entre un ojal superior y uno inferior. Se procede luego a entorchar los alambres fijadores hasta conseguir la fijación intermaxilar deseada. Si es necesario abrir la boca para su inspección, los alambres intermaxilares pueden ser cortados y luego, si es necesario, se puede volver a colocarlos sin inconveniente. Si se utiliza alambre grueso para los ocales, pueden ser torcidos hasta formar proyecciones en gancho sobre las cuales el ortodoncista puede colocar bandas de goma para asegurar la FIM. (3, 7)

Figura 10-2.- Método de los ocales



McCarthy, J., et.al. Cirugía plástica. Tomo I. La cara. Editorial Médica Panamericana. Argentina; 1992.

**Método de Ridson.-** Este tipo de férula contiene los principios de las férulas prefabricadas. Se describió en la década de 1930 como respuesta a la férula

de Gilmer, la cual, como ya se explicó, presenta la desventaja de no poder abrir la boca del paciente sin alterar el alambre ya colocado. <sup>(3)</sup>

La técnica es de aplicación sencilla y poco costosa. Este método consiste en el paso de alambres de aproximadamente 30 cm de longitud alrededor de los últimos molares que se encuentren en la boca a cada uno de los lados tanto en maxilar como en mandíbula. Los dos extremos de este alambre, después de circundar el último molar, se entorchan uniforme y firmemente en la superficie bucal o externa hasta llegar a la línea media, donde se debe encontrar con el alambre contralateral. <sup>(3)</sup>

“Los dos alambres se unen y se entorchan en la línea media en la misma dirección y hasta quedarse firmes. Luego en cada uno de los dientes sobre los cuales ha pasado el alambre se pasa otro alambre circumdentario, cogiéndolo inicialmente entorchado que funcione como gancho sobre el cual los elásticos y/o la fijación rígida.” <sup>(3)</sup>

“Al repetir este procedimiento en el arco opuesto tendremos superficies con las cuales es posible lograr la FIM sin dañar la férula en su totalidades en caso de que sea necesario abrir la boca.” <sup>(3)</sup>

**Método de Scout.**- “Descrito por Scout en 1942, este método consiste en la formación de pequeñas asas de alambre alrededor de las arcadas dentarias superior e inferior, a través de las cuales se aplican tracciones con bandas elásticas.” <sup>(7)</sup>

## 10.2.3- FÉRULAS

### 10.2.3.1.- FÉRULAS PREFABRICADAS

“Históricamente existen múltiples formas de férulas prefabricadas, las cuales representan un método usual para obtener la FIM en la actualidad. Las más utilizadas son las de Erich o Ernst.”<sup>(3)</sup>

La técnica consiste en adaptar la férula aplanada de acero a la superficie dental externa con alambres de acero calibre 24, colocados a su alrededor y sobre el cuello de los dientes, teniendo en cuenta que los gancho en el maxilar se orientan hacia arriba y en la mandíbula hacia abajo. Este procedimiento se debe realizar en todos los dientes distales a los caninos, incluyendo a estos.<sup>(3, 7)</sup>

“En la región anterior no hay necesidad de colocar estos alambres, si existen suficientes en la parte posterior, pues al ser sus raíces menos estables que la de los molares, estos dientes tienden a extruirse alterando la oclusión postoperatoria, por esto se debe colocar una fijación esquelética cuando el periodo de FIM va a ser superior a 4 semanas.”<sup>(3)</sup>

“Si hay segmentos desdentados muy amplios o si las condiciones de las piezas dentarias indican que es necesario un soporte adicional para la barra, el arco metálico debe ser estabilizado con el uso de férulas de acrílico o alambres adicionales.”<sup>(7)</sup>

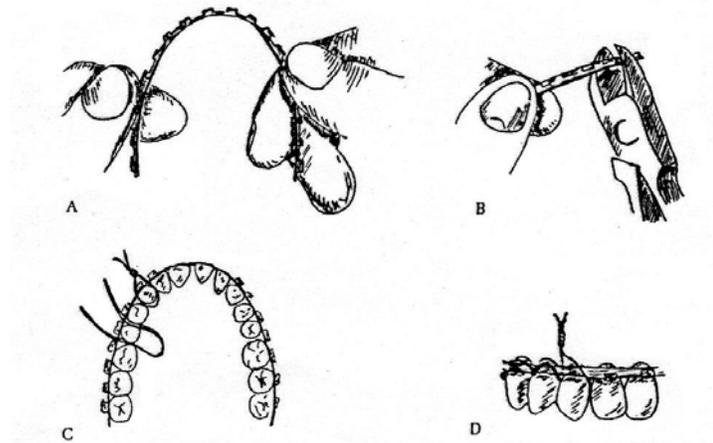
Se puede obtener una mayor estabilidad suspendiendo el arco metálico del borde superior de la apertura piriforme y en la espina nasal anterior del maxilar. Esta medida se facilita trazando una incisión sobre el surco gingivobucal, que permite la exploración de la estructura anatómica. Luego de taladrar un pequeño orificio se colocan alambres, que se sujetan al orificio y se conectan a la barra del arco. La estabilidad puede aumentarse al pasar los alambres a través de la apertura piriforme de cada lado, que se

ajustan sobre la barra metálica. La barra en arco puede ser fijada con uno o más alambres circunferenciales que cursan alrededor de la mandíbula. <sup>(7)</sup>

“Luego de que las barras prefabricadas han sido aseguradas, se pasan ligaduras de alambre entre ambos arcos hasta llevar los dientes a la oclusión correspondiente.” <sup>(7)</sup>

“Cualquiera de las técnicas mencionadas requiere una gran cooperación por parte del paciente. La colocación *per se* produce inflamación gingival, que si se suma a una mala higiene oral, puede comprometer el resultado final.” <sup>(3)</sup>

Figura 10-3.- Férulas de Erich (secuencia de colocación).



Coiffman, F. Cirugía plástica, reconstructiva y estética. Tomo II. Segunda edición. Ediciones científicas y técnicas S.A. España; 1994.

**Otros métodos.-** “Existen otras formas de utilizar aparatos de alambre con bandas de goma. Un método efectivo para dientes separados es el de Kazanjian (1933): se utiliza un alambre de calibre grueso torcido en forma firme sobre el cuello de un diente a manera de dejar un botón de alambre

sobre el cuello de la pieza utilizada para permitir la fijación de la banda elástica." (7)

Las barras prefabricadas pueden ser fijadas a los dientes mediante bandas de ortodoncia. Este es un método preciso para sostener las barras. La modelación de este aparato lleva bastante tiempo, es cara para ser utilizada en las fracturas y necesita de la colaboración de un ortodoncista en el equipo. (7)

“Las variantes existentes en el método de fijación con alambre son numerosas. Las fracturas que se acompañan del complemento estable de dientes útiles en cada lado pueden ser fijadas con un alambre simple que rodee los dientes en la zona de la fractura o con varios alambres retorcidos sobre los dientes adyacentes y luego fijados en conjunto. Algunas veces estos alambres son de utilidad para el restablecimiento inicial de la oclusión, luego son complementados con la colocación de una barra arqueada completa” (7)

#### 10.2.3.2.- FÉRULAS ACRÍLICAS

“Las férulas de acrílico son útiles para mantener la FIM y para la continuidad de los arcos mandibulares. Los segmentos en los que faltan dientes pueden ser compensados con una adecuada férula de reemplazo. En forma alternativa la fractura puede ser reducida y estabilizada con la aplicación apropiada de férulas linguales o palatinas. Los elementos de este tipo son efectivos pero requieren un conocimiento dental detallado para su construcción. Su uso es de rutina en las fracturas mandibulares mas complicadas. Las férulas de acrílico proporcionan una alineación precisa de los dientes durante el proceso de curación; fijación que no puede ser obtenida, muchas veces con otras técnicas. Este método previene la rotación

de los segmentos fracturados de los fragmentos y además aporta un freno oclusal cuando faltan dientes. Las férulas de acrílico se colocan algunas veces, para facilitar la oclusión dental mientras las fracturas se fijan con tornillos; una vez que esa fijación ha sido alcanzada, pueden ser extraídas.”  
(7)

“Aunque se trata de una técnica quirúrgica aparentemente conservadora, en los últimos tiempos se ha venido enfatizando sobre sus posibles efectos perniciosos a saber:” (29)

**Sobre los dientes y tejidos periodontales.-** “Provoca una limitación en la higiene de los mismos, que se acompaña de un mayor o menor grado de inflamación e hipertrofia gingival, habitualmente reversible tras la retirada de la FIM.” (29)

**Sobre el hueso.-** “Se acompaña de un incremento en la actividad osteoclástica que deriva en pérdida del contenido mineral del hueso (osteoporosis por desuso), que parece corregirse tras la retirada de la FIM.”  
(29)

**Sobre el músculo.-** “La FIM se acompaña de un mayor o menor grado de atrofia muscular, que deriva en la pérdida de fuerza contráctil. Además, esta pérdida de fuerza es mayor si se acompaña de un acortamiento del músculo inmovilizado. En estos casos, la mioatrofia puede ser irreversible y condicionar cambios en la simetría y balance facial del individuo.” (29)

**Sobre el tejido conectivo.-** Se produce una fibrosis proporcional a la duración de la FIM. Esta fibrosis condiciona una disminución en la elasticidad tisular que se traduce en una disminución del rango o capacidad de apertura oral.” (29)

### 10.3.- TRATAMIENTO QUIRÚRGICO. REDUCCIÓN ABIERTA

“La reducción abierta implica una incisión de piel y/o mucosa para visualizar el foco de fractura y reducir y fijar los fragmentos óseos mediante distintos métodos: alambres, tornillos, placas, miniplacas, etc. Según el sistema que utilicemos variará la rigidez obtenida en la fijación de los fragmentos óseos. Los distintos sistemas se pueden clasificar dependiendo de los elementos usados: no rígidos (alambres), semirrígidos (miniplacas) y rígidos o estables (placas AO/ASIF), siendo hoy en día los de elección los dos últimos fabricados en diversas aleaciones de titanio con alta pureza (concentración de titanio superior al 96%)”<sup>(29)</sup>

“Un abordaje abierto ofrece al cirujano una mejor visualización de los extremos de la fractura y de este modo permite realizar la mejor reducción anatómica posible. Se puede tener un acceso satisfactorio a las fracturas que afectan a la mandíbula vía intra o extraoral. El rico aporte sanguíneo del esqueleto maxilofacial permite una disección subperióstica amplia y la exposición de la mandíbula sin comprometer la vascularización y la cicatrización posteriores de los elementos esqueléticos.”<sup>(3, 4)</sup>

### 10.4.- OSTEOSÍNTESIS CON ALAMBRE

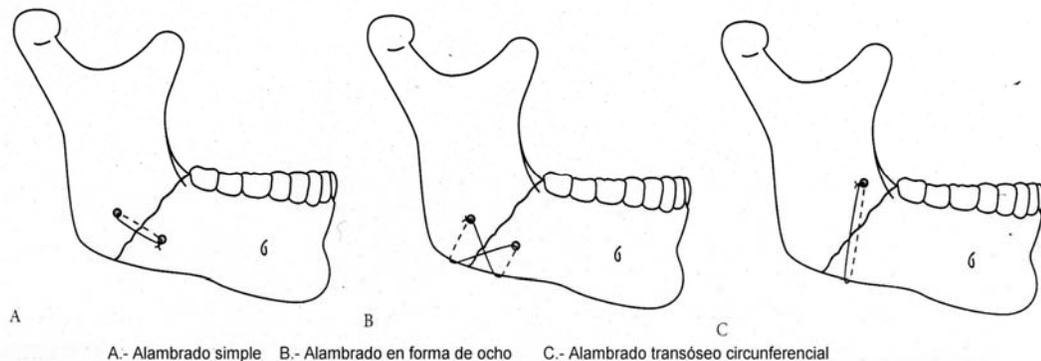
El empleo de osteosíntesis con alambre para la reducción de fracturas se remonta al siglo XIX. Tanto las fracturas de mandíbula de mandíbula como las del macizo facial pueden tratarse mediante suturas con alambre, las cuales permiten una adaptación exacta de los fragmentos óseos. En función de la tracción existente se emplean alambres de ligadura flexibles con grosores de entre 0.2 y 0.4 mm. La estabilidad de la sutura con alambre

viene determinada por el grosor de este y la forma de aplicación. Sin embargo, este tipo de osteosíntesis no es lo suficientemente estable para soportar las fuerzas que actúan sobre la línea de fractura en numerosas lesiones de la mandíbula. En estos casos es necesario el cerclaje adicional, casi siempre con FIM. <sup>(36)</sup>

Así pues, la sutura con alambre no suele ser una medida aislada, sino una medida de apoyo que facilita la adaptación de los extremos de la fractura. Sin embargo, no es suficiente para conseguir una inmovilización eficaz, por lo que en la actualidad se ha visto desplazada por las técnicas de osteosíntesis con placas o tornillos, las cuales evitan al paciente la FIM. <sup>(36)</sup>

Una vez que se ha hecho la reducción de la fractura se taladran los orificios a ambos lados de la fractura a una distancia prudencial de ésta (más de 5mm) y se introducen los alambres. Si existe tejido blando aberrante y otros restos ubicados entre los fragmentos óseos, se los debe desecar en ese momento. La tensión de los alambres se realiza mientras los extremos óseos están en posición reducida. <sup>(7, 36)</sup>

Figura 10-4.- Osteosíntesis con alambre



Miloro, M., et.al. Peterson's. Principles of oral and maxillofacial surgery. Second edition. Volume 1. BC Decker. Canadá; 2004

## 10.5.- OSTEOSÍNTESIS MAXILOFACIAL. FIJACIÓN SEMIRRÍGIDA. FIJACIÓN INTERNA RÍGIDA

En el momento actual se considera como fijación interna rígida (FIR) a aquella fijación que, aplicada directamente sobre el hueso es lo suficientemente estable como para posibilitar un uso activo e inmediato de la estructura esquelética. De no cumplirse con estos requisitos podríamos hablar exclusivamente de fijación interna (no rígida o semirrígida).<sup>(29)</sup>

El impulsor de la fundamentación biológica de la fijación interna fue Robert Danis, quien en su obra “Théorie et pratique de l’ostéosynthèses” en 1949, apuntaba ya las condiciones básicas que años después formularía el grupo internacional Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen, o AO/ASIF (Asociación para la Osteosíntesis/Asociación para el estudio de la Fijación Interna).<sup>(4, 29)</sup>

“Se han desarrollado dos principales sistemas de osteosíntesis con placas y tornillos que, con distinta filosofía y basados en estudios biomecánicos bidimensionales de la mandíbula pretenden conseguir el mismo fin: la máxima estabilidad del foco de fractura. En ambos sistemas, la inmovilización de la fractura se realiza mediante placas ancladas al hueso por tornillos, consiguiendo una fijación estable y permitiendo de esta manera una reparación primaria del foco de fractura sin formación de callo óseo. En los lugares donde existen pequeños *gaps* o hendiduras o una ligera movilidad se produce reparación ósea secundaria.”<sup>(29)</sup>

En 1958 se produce la fundación del grupo Asociación para la Osteosíntesis (AO/ASIF) por Müller, Allgöwer, Willenegger y Schneider. Desde entonces ha difundido sus técnicas y conocimientos por todo el mundo. Sus principios básicos, postulados en 1958 son los siguientes:<sup>(29)</sup>

A.- Reducción anatómica perfecta.- “De particular importancia para la correcta función mandibular, oclusión dentaria y movilidad de la ATM.”<sup>(29)</sup>

B.- Fijación interna estable.- “Se puede conseguir con o sin compresión. Mientras en el tercio medio facial se usan generalmente miniplacas que consiguen una adecuada estabilidad sin compresión, en la mandíbula cuyos extremos óseos deben resistir cargas funcionales durante la reparación, se pueden usar las denominadas placas de compresión, que ejercen tal acción permitiendo el contacto permanente y estable entre los fragmentos.” <sup>(29)</sup>

C.- Técnica quirúrgica atraumática.- “Preservando el periostio y los tejidos blandos adyacentes que ayudan a mejorar el aporte vascular y el proceso de reparación” <sup>(29)</sup>

D.- Movilización temprana.- “Permitiendo los movimientos mandibulares inmediatamente tras la intervención sin alterar la reparación de la fractura, evitando así la disfunción de la ATM y la musculatura masticatoria.” <sup>(29)</sup>

A toda placa de osteosíntesis se le exigen propiedades mínimas, fundamentalmente resistencia adecuada (para proporcionar estabilidad), ductilidad suficiente (para permitir un moldeado anatómico), y biocompatibilidad. Los materiales en los que se fabrican las placas para osteosíntesis son variados; se usan principalmente acero inoxidable, aleaciones de cromo-cobalto-molibdeno y el titanio puro o aleado. Sin embargo el material utilizado más ampliamente en la actualidad es el titano debido a su excelente biocompatibilidad y un comportamiento biomecánico adecuado a largo plazo. <sup>(9)</sup>

### 10.5.1.- FIJACIÓN SEMIRRÍGIDA

“Durante la década de los años 70 se desarrolló, basado en estudios experimentales, un sistema de osteosíntesis que garantizase la curación de la fractura sin la fijación intermaxilar y sin compresión. Este sistema ideado

por Michelet en 1973 y desarrollado hasta conseguir un método clínico-práctico por Champy y colaboradores a los largo de esa década.”<sup>(29)</sup>

Sin embargo, no fue sino hasta 1986 cuando Champy estableció las normas de fijación semirrígida con miniplacas. Sus estudios se basaron en el análisis biomecánico de la mandíbula que les llevó a trazar la “ubicación o línea ideal” para la osteosíntesis mandibular. Esta línea arranca desde el borde externo del triángulo retromolar para seguir la línea oblicua externa hasta el nivel del canino. A partir de aquí la línea se desdobra dibujando un rectángulo cuyo borde superior sería la prolongación de las líneas citadas, y el inferior una línea, cercana al borde inferior sinfisiario, paralela a la anterior.<sup>(29)</sup>

El material de osteosíntesis correspondiente está formado por placas de menor tamaño que las promovidas por el sistema AO, disponiendo de tornillos monocorticales para su fijación al hueso. Se recomienda colocar las placas siempre por vía intraoral, salvo que existan heridas externas, y siempre teniendo en cuenta la línea para la osteosíntesis descrita en el párrafo anterior.<sup>(29)</sup>

“Durante la colocación de las miniplacas es necesario mantener en todo momento una buena relación oclusal, mediante la FIM o manualmente. Deben colocarse al menos dos tornillos en cada fragmento óseo. Las miniplacas pueden precisar ayuda de la FIM durante algún periodo de tiempo y en determinadas circunstancias.”<sup>(29)</sup>

### 10.5.2.- FIJACIÓN RÍGIDA INTERNA

El sistema AO/ASIF fue pionero en este tipo de osteosíntesis. Primero fue aplicado a la traumatología general y posteriormente se introdujo gradualmente a la traumatología mandibular gracias a autores como Spiessel, Schilli, Pogrel y Luhr quienes adoptaron los principios ortopédicos al tratamiento de las fracturas mandibulares. La meta de la fijación interna

rígida es la inmovilización temprana e indolora de la fractura sin compromiso en la cicatrización. Este principio solo puede alcanzarse siguiendo los objetivos propuestos por la AO/ASIF antes descritos. (3, 29)

“Históricamente, para tratar las fracturas mandibulares con técnicas de fijación rígida, se han utilizado diferentes y evolutivos sistemas de placas muy sólidas ancladas con tornillos que ejercían no solo fijación, sino también compresión de los focos de fractura entre sí utilizando como línea de colisión el propio trazo de fractura. Esta compresión podía seguir un vector o trayectoria perpendicular u oblicua hacia la citada línea de colisión en función de que el anclaje de los tornillos a la placa fuera o no excéntrico (DCP - Dinamic Compression Plate- y EDCP –Excentric Dinamic Compression Plate-).” (29)

“En el caso de la fijación excéntrica, los tornillos más cercanos al trazo de fractura se consiguen aplicar en forma excéntrica por medio de una guía especial para el taladro que permite la ubicación del orificio para el tornillo a 0.8 mm de la vertiente más delgada del propio agujero para el tornillo. Esta ubicación excéntrica permite que la cabeza esférica tome contacto con la pared inclinada del agujero y suministre fuerza en dirección del recorrido del tornillo, para asegurar la mayor compresión interfragmentaria. Los tornillos restantes deben colocarse en posición neutra para evitar restar las fuerzas de compresión desarrolladas.” (29)

“Otro sistema originalmente diseñado por la AO/ASIF para asegurar la fijación rígida en las fracturas mandibulares fue el denominado sistema LAG (deslizante) de tornillos de compresión mediante el sistema de contrafuerte que ancla la rosca del tornillo en la cortical distal del foco fracturario (tomando como referencia la cabeza del tornillo) mientras atraviesa previamente la primera, funcionando como un plano inclinado.” (29)

“Genéricamente y desde su propio origen este sistema de fijación ha consistido en la búsqueda de establecer una estabilidad absoluta tras la reducción anatómica de los fragmentos fracturados *ad integrum* de las

relaciones oclusales y funcionales. Para ello es imprescindible llevar a máxima intercuspidación la oclusión del paciente antes de exponer la fractura y aplicar la fijación interna. Esto puede lograrse con diferentes mecanismos y dispositivos (férulas convencionales, ligaduras de alambres, etc.), cuya elección depende de la ubicación de la fractura. <sup>(29)</sup>

“Por ser un sistema muy seguro y científicamente consolidado, la fijación rígida de las fracturas mandibulares esta específicamente indicada en las situaciones clínicas especialmente comprometidas de la traumatología mandibular como las que a continuación se relacionan:” <sup>(29)</sup>

- Fracturas desplazadas inestables.
- Fracturas conminutas.
- Fracturas abiertas.
- Fracturas infectadas-osteomielitis.
- Fracturas en edéntulos-mandíbula atrófica.
- Fracturas mandibulares en combinación con otras fracturas mediofaciales.
- Fracturas múltiples que afecten al cóndilo.
- Fracturas en pacientes no colaboradores.

“Las placas de osteosíntesis han sido aceptadas y aplicadas con éxito, gracias a los estudios sobre la anatomía y biología ósea en la traumatología facial, la experimentación biomecánica de las fracturas y el avance en los materiales de osteosíntesis.” <sup>(29)</sup>

## 10.6- TRATAMIENTO DE DIENTES SITUADOS EN LA LÍNEA DE FRACTURA.

Es un tema muy controvertido debido a que existen diversos criterios sobre el pronóstico y tratamiento de los dientes que se encuentran sobre el trazo de fractura. Cada vez se tiende a conservar más los dientes en esta situación, ya que ayudan a la estabilización de la fractura. Sin embargo, existen indicaciones que son plenamente admitidas para la extracción de los órganos dentarios involucrados: <sup>(31, 36)</sup>

- Fractura radicular.
- Movilidad excesiva.
- Enfermedad periodontal o periapical.
- Órgano dentario que impida la reducción de la fractura.

## 10.7.- MEDIDAS POSTOPERATORIAS

### 10.7.1.- TRATAMIENTO MEDICAMENTOSO

“Para algunos estaría indicada la administración de antibióticos como profilaxis de la infección. Es una medida que cada cirujano tomará de acuerdo a su experiencia.” <sup>(3)</sup>

“Como norma general, cuando se han tomado todas las precauciones en cuanto a la asepsia y antisepsia y la cirugía se ha realizado con una técnica lo menos traumática posible, no es necesario administrar medicamentos antibióticos profilácticamente, si bien será prudente observar la evolución postoperatoria por si aparecen síntomas que recomienden su empleo.” <sup>(3)</sup>

Es conveniente administrar desde el primer momento antiinflamatorios eficaces para evitar el edema de la región intervenida. <sup>(3)</sup>

## 10.7.2.- ALIMENTACIÓN E HIGIENE

“Una de las ventajas que tiene el empleo de placa de fijación rígida es poder prescindir de la FIM, lo cual permite al paciente alimentarse normalmente y realizar las medidas habituales de la higiene de la boca.”<sup>(3)</sup>

“No obstante es necesario considerar los casos especiales que requieren alimentación por sonda nasogástrica, cuidando específicamente el tipo de alimentación que se le administre para que el aporte calórico sea suficiente y haya un aporte suplementario de proteínas, vitaminas y calcio. Esto debe tenerse en cuenta en los pacientes con FIM que deben ser alimentados con una dieta líquida.”<sup>(3)</sup>

“Como medidas higiénicas referidas a los pacientes con FIM se incluyen las de la limpieza de la boca después de cada comida, por cuanto sus restos quedan adheridos a los alambres y es necesario eliminarlos. Para ello puede usarse un método de irrigación a presión con suero fisiológico o agua carbonatada que facilita la eliminación de la comida retenida entre los alambres, aspirando el contenido”<sup>(3)</sup>

“Respecto a las medidas de higiene de la cara son las habituales, sin diferenciación alguna por el hecho de haber sido operados.”<sup>(3)</sup>

## **CAPÍTULO 11**

### **CONSIDERACIONES ESPECIALES**

#### 11.1.- FRACTURAS CONMINUTAS

”Las fracturas conminutas y su reparación merecen una consideración especial debido a que son difíciles de reparar desde el punto de vista técnico y a que las complicaciones asociadas son frecuentes. Las razones para ello incluyen:”<sup>(4)</sup>

A.- La gran fuerza necesaria para provoca este tipo de lesión conlleva un alto grado de afectación del tejido circundante.

B.- Existe mayor dificultad para la reducción y estabilización de los múltiples fragmentos.

C.- La conminución supone un riesgo elevado para el paciente de compromiso isquémico y de necrosis avascular de los fragmentos. A pesar del rico aporte sanguíneo del esqueleto maxilofacial, los fragmentos óseos pequeños de las zonas de conminución pueden quedar desprovistos de su irrigación y perder su viabilidad. El resultado es la necrosis y el secuestro del fragmento, lo que puede provocar pseudoartrosis, infección y en algunos casos defectos de continuidad.

El tratamiento de este tipo de fracturas sigue siendo controvertido. Hay autores que recurren a la reducción cerrada, utilizando la fijación intermaxilar (FIM). Quien defiende este tipo de tratamiento argumenta que con la reducción abierta se puede perder la vascularización de los fragmentos de fractura más pequeños que proporciona la arteria facial a través de los

tejidos blandos y de esta manera llegar a una posible necrosis avascular. (7, 29)

Por otro lado, Kazanjian y Converse señalaron la necesidad de una reducción abierta en las fracturas conminutas, basándose en su experiencia en heridas de guerra. Actualmente esta conducta es la más aceptada, sin embargo, cabe señalar que para realizarla se debe efectuar una disección suficiente de los tejidos blandos para obtener una visualización adecuada, conservando al mismo tiempo todas las inserciones periósticas y musculares, así como la irrigación sanguínea que se posible, esto para no perjudicar la vascularización como ya se comento. (4, 7, 29)

## 11.2.- FRACTURAS MANDIBULARES EN DESDENTADOS

“La atrofia del proceso alveolar mandibular sigue a la extracción dentaria de forma crónica, progresiva e irreversible. La mayoría de pérdida ósea ocurre en el primer año postextracción.” (29)

Las causas de la reabsorción mandibular serían: (29)

A.- Causas mecánicas: presión, bruxismo, falta de prótesis, tipo de dentadura y tiempo de colocación.

B.- Causas inflamatorias

C.- Causas sistémicas y metabólicas: edad, sexo, trastornos hormonales y metabólicos, osteoporosis, alteraciones nutricionales, etc.

Una clasificación fisiopatológica de la reabsorción alveolar muy conocida es la de Cawood y Howel, que distingue:

- Clase I.- Dentado.
- Clase II.- Post-extracción.
- Clase III.- Reborde redondeado, adecuadas altura y anchura.
- Clase IV.- Reborde afilado, adecuada altura pero inadecuada anchura.

- Clase V.- Reborde plano, altura y anchura inadecuada.
- Clase VI.- Reborde deprimido con grados variables de pérdida de hueso basal. El canal mandibular puede quedar expuesto y submucoso.

Existe también la clasificación de Lekholm y Zarb, la cual toma en cuenta la calidad ósea distinguiendo según su calidad los siguientes tipos de hueso: <sup>(29)</sup>

- Hueso compacto homogéneo.
- Gruesa capa de hueso compacto que rodea un núcleo de hueso trabecular.
- Delgada capa de hueso cortical que envuelve un hueso trabecular de baja densidad pero consistente.
- Delgada capa de hueso cortical que rodea hueso trabecular de baja densidad y de consistencia inadecuada.

Las fracturas se producen en las zonas en donde la atrofia es más marcada y el hueso es más débil, teniendo así que este tipo de fracturas se da en el cuerpo mandibular, ángulo, cóndilo y regiones sinfisiarias en orden descendente. <sup>(4, 29)</sup>

Aunque las fracturas en mandíbulas desdentadas representan una pequeña parte del total de fracturas mandibulares (5%), el porcentaje de complicaciones es alto (hasta un 20%). Entre las circunstancias que ocurren para que las complicaciones de este tipo de fracturas sean elevadas están: la reabsorción del hueso alveolar, presencia de un limitado potencial osteogénico, la irrigación procede sobre todo del periostio y no de la arteria dentaria inferior así como la concurrencia de problemas de salud. <sup>(4, 29)</sup>

Se han utilizado muchas modalidades terapéuticas para tratar las fracturas de mandíbulas edéntulas con gran atrofia, lo cual ilustra la dificultad de obtener resultados previsibles en un solo método. El grado de atrofia

mandibular es un factor que condiciona la decisión del mejor método de tratamiento. <sup>(4)</sup>

En el siguiente cuadro se muestran los distintos métodos terapéuticos de las fracturas en mandíbulas edéntulas.

<b>Cuadro 11-1.- MÉTODOS TERAPÉUTICOS DE LAS FRACTURAS DE LA MANDÍBULA EDÉNTULA</b>
Reducción cerrada con el uso de prótesis (dentaduras protésicas existentes o férulas).
Fijación externa.
Fijación con alambre.
Reducción abierta con fijación interna: 1.- Placas de reconstrucción (tornillos de 2.3 a 2.7 mm de diámetro). 2.- Placas de fijación mandibular (tornillos de 2 a 2.4 mm de diámetro): <ul style="list-style-type: none"><li>• Placas de compresión dinámica.</li><li>• Placas en los bordes superior e inferior de la fractura.</li></ul>
3.- Injerto óseo y fijación con miniplacas.

Ward, P., et.al. Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética. Primera edición. Editorial An Elsevier. España; 2005.

Sin embargo, siempre hay que tener en cuenta que el tratamiento satisfactorio de las fracturas que afecten a una mandíbula edéntula requiere no sólo la reducción y estabilización adecuadas de los segmentos fracturados, sino tener en cuenta la cantidad de hueso presente. Cuando la mandíbula presenta una atrofia intensa, es posible que no se produzca la curación, aunque se apliquen correctamente los principios de reducción y fijación. <sup>(4)</sup>

### 11.3.- FRACTURAS EN LA EDAD PEDIÁTRICA

El problema nuclear de las fracturas en esta edad reside en la etapa de desarrollo craneofacial en la que se encuentra el paciente, siendo la situación dentaria reflejo indirecto de dicho desarrollo. Desde esta perspectiva podemos distinguir tres grupos de pacientes pediátricos: <sup>(29)</sup>

- Grupo A.- Constituido por niños de 0 a 5 años (dentición decidua).
- Grupo B.- Constituido por niños de 6 a 12 años (dentición mixta).
- Grupo C.- Constituido por pacientes a partir de los 13 años (dentición definitiva).

Teniendo en cuenta la clasificación anterior, se pueden establecer las siguientes líneas generales de tratamiento: <sup>(29)</sup>

**A.- Abstención terapéutica, dieta blanda y control evolutivo.-** En fracturas no desplazadas o mínimamente desplazadas, sobre todo de pacientes del grupo A.

**B.- Bloqueo intermaxilar elástico.-** En fracturas con desplazamiento moderado de los fragmentos, especialmente en pacientes del grupo A, garantizando la estabilidad de las férulas mediante alambres circunmandibulares y/o suspensiones al maxilar o a tornillos monocorticales.

**C.- Cirugía abierta con fijación interna semirrígida.-** En fracturas múltiples, especialmente en pacientes del grupo C, con o sin FIM. La fijación puede realizarse mediante miniplacas de titanio o reabsorbibles.

El objetivo final del tratamiento de las fracturas mandibulares es la infancia es similar al de la población adulta: obtención de la reducción anatómica y estabilización del foco de fractura que permita una correcta reparación tanto anatómica y como funcional. <sup>(29)</sup>

## **CAPÍTULO 12**

### **COMPLICACIONES DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES**

Las complicaciones que se derivan de las fracturas mandibulares pueden deberse a la gravedad de la lesión originada, al tratamiento o a la falta del cumplimiento del régimen postoperatorio por el paciente. Las consecuencias de las complicaciones pueden incluir inconvenientes con la forma anatómica o alteraciones funcionales residuales. Los porcentajes de complicaciones han descendido desde los primeros días de la fijación con alambre, pero incluso las técnicas más seguras pueden producir resultados indeseables. <sup>(4)</sup> A continuación se describirán las complicaciones más frecuentes de este tipo de fracturas.

#### **12.1.- HEMORRAGIA**

Es una de las complicaciones inmediatas de las fracturas mandibulares. Se trata de fracturas extensas asociadas a graves lesiones a tejidos blandos. Por lo general, la pérdida de sangre no es excesiva, pero si existen heridas de arterias importantes puede llegar a ser significativa. <sup>(3, 7)</sup>

## 12.2.- VÍA AÉREA

La posición anterior de la lengua está dada por la inserción de los músculos geniogloso y genihioideo. En caso de fracturas bilaterales, puede producirse el desplazamiento de la lengua y del piso de boca hacia la parte posterior ocluyendo la orofaringe. Por esta razón cabe destacar la importancia de la tracción anterior de la lengua en estos casos mediante suturas y reposicionamiento de los fragmentos mandibulares lo antes posible. Si es necesario, se recurrirá a la traqueostomía o a la intubación para proteger la vía aérea. <sup>(3, 7)</sup>

En cualquier tipo de tratamiento en el que se vaya a utilizar anestesia general se debe evacuar el contenido nasogástrico, especialmente en los casos que se vaya a utilizar FIM. A veces resulta conveniente extraer las FIM temporalmente con el fin de proteger la vía aérea y puede restablecerse cuando el paciente se encuentre consciente y no presente náuseas. <sup>(3, 7)</sup>

## 12.3.- MALOCLUSIÓN

“Es la complicación más común y en la mayoría de los casos puede atribuirse a una técnica quirúrgica pobre y no planificada. La restauración primaria de la oclusión preoperatorio tiene una importancia invaluable. Cuando se utiliza fijación rígida, el paso más importante es la adaptación de la placa a la superficie ósea. Si este paso no se realiza adecuadamente, es fácil que se produzcan alteraciones oclusales. La placa debe tener una adaptación pasiva, pero estrecha con los orificios en contacto absoluto con la superficie ósea.” <sup>(3)</sup>

## 12.4.- INFECCIONES

Los métodos disponibles actualmente para el tratamiento de las fracturas y la disponibilidad de los antibióticos han reducido en forma significativa la frecuencia de infecciones en las fracturas mandibulares, sin embargo, la infección sigue siendo la complicación más frecuente. Muchas complicaciones debidas a infecciones pueden llegar a evitarse mediante un cuidadoso desbridamiento, una fijación segura y precisa y una correcta prescripción antibiótica. <sup>(5, 7)</sup>

“En un paciente al que se le practica una reparación de una fractura mandibular hay que considerar la posibilidad de que se produzca una infección, sobre todo si existe una comunicación con la cavidad oral. Otros indicadores de mayor riesgo de infección incluyen los hábitos tóxicos activos y la falta de cumplimiento del régimen postoperatorio por parte del paciente. El retraso significativo en el tratamiento también se ha asociado con una mayor incidencia de infecciones. Otros factores son: una gran contaminación de la zona, mala capacidad de cicatrización del huésped, enfermedad dentoalveolar preexistente, presencia de dientes en la línea de fractura y existencia de una arquitectura atrófica en las mandíbulas edéntulas.” <sup>(4)</sup>

Se ha demostrado que el tipo de inmovilización es un factor que influye en la incidencia de las complicaciones asociadas fracturas mandibulares. La fijación inadecuada contribuye a la infección porque permite el movimiento de los segmentos fracturados. La curación se retrasa y la acción de bombeo desarrollada en el sitio de la fractura atrae saliva, cuerpos extraños y gérmenes. Se produce así un daño continuo sobre el tejido de granulación y el hueso en organización, con lo que el proceso de reparación se perturba. <sup>(4, 7)</sup>

La mayoría de las infecciones de la cavidad oral y región maxilofacial que la rodea son polimicrobianas. En las primeras etapas de la infección, la población bacteriana es, casi en su mayoría, aerobia y grampositiva. Cuando

la infección se convierte en crónica, la composición de los microorganismos implicados cambia, de forma que predominan los gramnegativos anaerobios. La penicilina, con su excelente cobertura grampositiva, es una buena elección para el tratamiento de las infecciones precoces, mientras que la clindamicina, con una cobertura gramnegativa más amplia, suele ser el antibiótico de elección para las infecciones crónicas. Sin embargo, se debe señalar que el antibiótico utilizado no necesita cubrir todos los microorganismos presentes en el sitio infectado. Está bien documentado que la eliminación de algunos de los organismos causantes cambiará el complejo microambiente con éxito y de manera suficiente para resolver las infecciones de la cavidad oral y alrededor de la misma. El uso de antibióticos de amplio espectro en el tratamiento inicial de las fracturas infectadas suele reservarse a las infecciones graves o cuando están comprometidas las respuestas del huésped. Cuando el tratamiento antibiótico empírico inicial no consigue resolver la infección, un cultivo bacteriano y los estudios de identificación ayudarán al cirujano a realizar una nueva elección del antibiótico. <sup>(4)</sup>

Una vez que la infección aparece debe procederse a su drenaje apropiado y a la evacuación de las colecciones purulentas. Un drenaje extrabucal puede ser necesario si el proceso se extiende y alcanza a los tejidos profundos del cuello. El retraso del drenaje de un absceso lleva a la diseminación de la infección hacia tejidos blandos y hueso. <sup>(7)</sup>

## 12.5.- NECROSIS AVASCULAR Y OSTEÍTIS.

“Cuando los huesos son desprovistos de sus coberturas periósticas y musculares quedan sin irrigación sanguínea. Las fracturas muchas veces dañan el aporte sanguíneo medular del maxilar (arteria y vena alveolar inferior). La separación de los tejidos blandos para efectuar la reducción de la

fractura priva a la mandíbula de su irrigación secundaria (cortical), que proviene de las ramas de la arteria facial que irrigan los tejidos blandos. El hueso puede llegar de esta manera, a la necrosis avascular. Este tipo de osteítis puede progresar a osteomielitis si se agrega la colonización bacteriana. Las necrosis avasculares pueden ser reducidas por el recubrimiento temprano del hueso expuesto con tejidos blandos bien irrigados, limitando la cantidad de tejidos disecados y aproximando con todo cuidado esos mismos tejidos para que puedan proveer de sangre al hueso subyacente.”<sup>(7)</sup>

## 12.6.- OSTEOMIELITIS

La osteomielitis se define como una reacción inflamatoria del hueso con signos de esclerosis, alteración del aporte sanguíneo y cicatrización densa, que al final impide el desarrollo de una respuesta cicatricial adecuada en los tejidos de la zona. Desde el punto de vista clínico puede resultar difícil distinguir a la osteomielitis de una pseudoartrosis. Las pruebas complementarias como el hemograma completo, el valor de sedimentación globular y/o los niveles de proteína C reactiva pueden ayudar a diferenciar la verdadera osteomielitis de una simple infección. La aparición de la osteomielitis suele ser demostrada por los estudios radiográficos (radiografías simples, TC y RM).<sup>(4,7)</sup>

En ese caso todos los secuestros óseos desvitalizados y cualquier dispositivo de FIR debe ser extraído. El tratamiento de de la difusión de la infección incluye la obtención de cultivos, desbridamiento quirúrgico, la irrigación pulsátil de la zona y la administración adecuada de antibiótico. Posterior al desbridamiento y la secuestrectomía el hueso debe ser inmovilizado con un aparato de fijación externa durante varias semanas para

que cicatrice y pueda realizarse la reconstrucción mediante injertos y siempre bajo cobertura antibiótica. <sup>(4, 7)</sup>

## 12.7.- ANQUILOSIS DE LA ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

“La inmovilización genera una limitación en la nutrición del cartílago articular, al inhibirse la difusión de los nutrientes desde el líquido sinovial. Consecuencia de esta situación es la tendencia a crearse adherencias fibrosas y en situaciones extremas cambios degenerativos en el cartílago articular. Por lo demás, los tejidos conectivos periarticulares (tendones, ligamentos, fascias, etc.) sufren un acortamiento efectivo que limita la amplitud de sus desplazamientos.” <sup>(29)</sup>

## 12.8.- CONSOLIDACIÓN DEFECTUOSA. PSEUDOARTROSIS

La mandíbula presenta una incidencia relativamente elevada de alteración en la curación de las fracturas. Existe una serie de factores de riesgo específicos asociados a la pseudoartrosis en las fracturas mandibulares. La infección es el principal factor de riesgo en cuanto a curación desfavorable y morbilidad. En algunos casos, la fractura puede no unir sus fragmentos por la interposición de elementos extraños, como músculos y tejidos blandos interpuestos entre los segmentos fracturados. <sup>(4, 7)</sup>

La mala posición de los fragmentos de fractura predispone a la consolidación retardada. Uno de los factores predisponentes más comunes es la inmovilización impropia de la fractura. En las fracturas conminutas, la pérdida de vascularización de partes de hueso, puede llevar al secuestro de trozos óseos, y así contribuir a la unión defectuosa o pseudoartrosis. En los

pacientes con deficiencias nutricionales o comprometidos sistémicamente (ejemplo: diabetes, drogadicción, inmunodeficiencias) el proceso de curación va a ser mas lento. La pseudoartrosis de las fracturas mandibulares requiere una reintervención quirúrgica para extirpar cualquier tejido fibroso que se encuentre en el defecto de la fractura y aplicar fijación ósea. En algunos casos, puede haber pérdida ósea, lo que producirá una solución de continuidad que requerirá una reconstrucción con injertos óseos. <sup>(4, 7)</sup>

## 12.9.- ALTERACIONES NEUROSENSITIVAS

Las fracturas que afecten al cuerpo o ángulo mandibulares lesionaran con frecuencia al nervio alveolar inferior. El nivel de alteración neurosensitiva dependerá del grado de desplazamiento de la fractura y el tipo de lesión nerviosa resultante. Sin embargo, no se pueden obtener datos objetivos antes de las 6 semanas posteriores al trauma, debido a que es difícil diferenciar una lesión clase I de Sunderland (pronóstico excelente sin cirugía) de una clase V (pronóstico malo sin cirugía). <sup>(4)</sup>

## 12.10.- FRACTURAS DE LA PLACA DE FIJACIÓN

“A toda placa de osteosíntesis se le exigen unas propiedades mínimas; fundamentalmente resistencia adecuada (para proporcionar estabilidad), ductilidad suficiente (para permitir un moldeado anatómico) y biocompatibilidad (para no producir efectos adversos locales o sistémicos).” <sup>(29)</sup>

Las placas pueden fracturarse debido a la denominada “*fatiga metálica*”, situación que acontece cuando la placa soporta una carga mecánica excesiva y prolongada, esto puede ser por la ausencia de una

reconstrucción ósea subyacente. Si la placa además ha sido excesivamente manipulada durante el proceso de moldeado, este fenómeno puede verse favorecido. <sup>(9, 29)</sup>

Pero la causa más frecuente de esta situación es el error en su elección, es decir, cuando se le exige a la placa funciones biomecánicas para las cuales no fue diseñada. <sup>(9, 29)</sup>

Por otra parte, cuando los defectos en la continuidad, los extremos óseos remanentes tienden a reabsorberse, por lo que a largo plazo pueden producirse aflojamientos y suelta de tornillos, inicialmente estables y osteointegrados, que deberán ser retirados. <sup>(9, 29)</sup>

## **CAPÍTULO 13**

### **CASO CLÍNICO**

#### 13.1.- HISTORIA CLÍNICA

##### **FICHA DE IDENTIFICACIÓN**

Nombre.- LBM

Sexo.- Masculino.

Edad.- 65 años.

##### **A.- PADECIMIENTO ACTUAL –Motivo por el cual está asistiendo a la consulta-**

Al interrogatorio el paciente refiere haber sufrido un golpe en la parte inferior izquierda de la cara, debido a una caída de las escaleras dos días anteriores a la solicitud de la consulta. Asimismo refiere limitación de la apertura bucal y adormecimiento en la zona mandibular izquierda.

##### **B.- INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS.**

###### **Cardiovascular:**

Se realizó el interrogatorio y el paciente no refiere signos y/o síntomas.

###### **Respiratorio:**

Se realizó el interrogatorio y el paciente no refiere signos y/o síntomas.

###### **Digestivo:**

Se realizó el interrogatorio y el paciente no refiere signos y/o síntomas.

**Nefrológico:**

Se realizó el interrogatorio y el paciente no refiere signos y/o síntomas.

**Neurológico:**

Se realizó el interrogatorio y el paciente no refiere signos y/o síntomas.

**Endocrinológico:**

Se realizó el interrogatorio y el paciente no refiere signos y/o síntomas.

**Genitourinario:**

Se realizó el interrogatorio y el paciente no refiere signos y/o síntomas.

**Obstetricia/Ginecología:**

No aplica.

**Músculo esquelético:**

Se realizó el interrogatorio y el paciente no refiere signos y/o síntomas.

**Nervioso:**

El paciente refiere parestesia en la zona mandibular izquierda a partir del traumatismo ocurrido hace 2 días.

**Medicación anterior:**

Ninguna.

**Medicación actual:**

Ketorolaco 10 mg cada 12 hrs desde hace 2 días.

**C.- SÍNTOMAS GENERALES**

El paciente presenta adinamia y facies dolorosa.

#### **D.- ANTECEDENTES HEREDITARIOS Y FAMILIARES**

Sin datos relevantes para el padecimiento actual.

#### **E.- ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS**

**INFANCIA.**- Sarampión, varicela.

**QUIRÚRGICOS.**- Cirugía para reducción de fractura mandibular hace 25 años.

**TRAUMÁTICOS.**- Doble fractura mandibular hace 25 años.

**ADICCIONES.**- Tabaco (5 cigarros al día).

#### **F.- EXPLORACIÓN FÍSICA GENERAL**

Tensión arterial 112-76 mmHg                      Pulso 78 x'  
Frec. Resp. 17 x'                                      Peso 72 kg  
Estatura 168 cm

#### **G.- DIAGNÓSTICO DE PRESUNCIÓN SISTÉMICO**

Paciente aparentemente sano.

#### **H.- EXPLORACIÓN FÍSICA ESPECÍFICA**

A la exploración física se observa ligera inflamación en el tercio inferior de la cara a nivel del ángulo mandibular con limitación de la apertura bucal y dolor intenso a la palpación.

El paciente es desdentado en maxilar y parcialmente desdentado en mandíbula presentando órganos dentarios del primer premolar izquierdo a primer premolar derecho.

## **I.- EXPLORACIÓN RADIOGRÁFICA**

La Ortopantomografía mostró un trazo simple de fractura a nivel del ángulo mandibular izquierdo, con cabalgamiento. Se observa ausencia de órganos dentarios en maxilar y en mandíbula se observan órganos dentarios del primer premolar izquierdo a primer premolar derecho. Asimismo se observa osteosíntesis con alambre a nivel de la región sínfisiaria derecha y cuerpo mandibular izquierdo.

## **J.- DIAGNÓSTICO**

Fractura simple a nivel del ángulo mandibular izquierdo con cabalgamiento.

## **K.- PRONÓSTICO**

Favorable para la vida, desfavorable para la función.

## **L.- PLAN DE TRATAMIENTO (especificando de forma cronológica).**

- Reducción de la fractura y fijación intermaxilar, utilizando la férula superior preexistente y la colocación de férula de Erich a los órganos dentarios inferiores como guía oclusal. Aquí se utilizará la suspensión de la férula superior hacia la apertura piriforme y de hará la fijación mediante un alambrado simple. Esto se realizará de manera provisional para la posterior reducción abierta.
- Elaboración de exámenes preoperatorios.
- Reducción de la fractura y fijación rígida con colocación de placa de compresión de titanio de 4 perforaciones.

## **F.- TRATAMIENTO REALIZADO.**

El tratamiento realizado fue acorde a lo planeado.

## 13.2.- TRATAMIENTO REALIZADO.

Figura 13-1.



La Ortopantomografía mostró un trazo simple de fractura a nivel del ángulo mandibular izquierdo, con cabalgamiento. Se observa ausencia de órganos dentarios en maxilar y en mandíbula se observan órganos dentarios del primer premolar izquierdo a primer premolar derecho. Asimismo se observa osteosíntesis con alambre a nivel de la región sínfisiaria derecha y cuerpo mandibular izquierdo.

Figura 13-2.



A

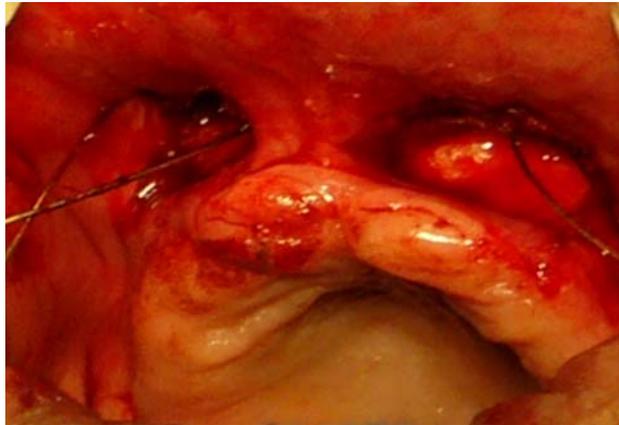


B

A.-Colocación de férula de Erich a los órganos dentarios inferiores.

B.-Adaptación de la dentadura superior preexistente como férula, en ésta se hará la suspensión a la apertura piriforme para obtener su fijación al maxilar.

Figura 13-3.



La figura muestra la exposición de la apertura piriforme y colocación de alambrado para la posterior suspensión de la férula superior y así obtener la fijación al maxilar.

Figura 13-4.



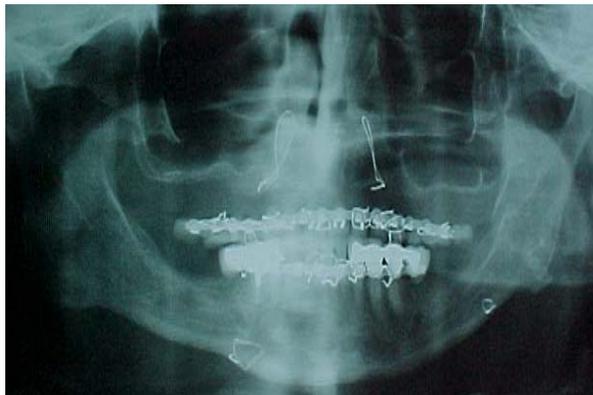
La figura 13-4 muestra colocada la férula una vez realizada la suspensión hacia la apertura piriforme. Se muestra también la colocación de la férula de Erich para el posterior alambrado intermaxilar.

Figura 13-5



Una vez realizada fijación de la férula superior al maxilar y colocada la férula de Erich en ambas arcadas se procede a hacer la fijación intermaxilar a través de un alambrado simple a la altura de los premolares. En conjunto, estos dos elementos servirán como guía del plano de oclusión.

Figura 13-6



La ortopantomografía muestra la fijación intermaxilar realizada. Se observa la suspensión de la dentadura adaptada como férula hacia la apertura piriforme, así como la colocación de férulas de Erich, tanto en la dentadura como en los órganos dentarios inferiores y el alambrado realizado a nivel de premolares.

Figura 13-7.



El abordaje extraoral, al sitio de lesión se realizó a través de la incisión de Richmond en piel. Se desperiostiza el borde externo del cuerpo mandibular con el fin de exponer el sitio de la solución de continuidad. Se realizó la reducción de la fractura con maniobras externas.

Figura 13-8



Una vez lograda la reducción, se procede a la colocación de la fijación rígida con la colocación de la placa de titanio -de cuatro perforaciones y cuatro tornillos de 2.5 mm-.



**Intervención realizada:**

Reducción de fractura y fijación interna rígida mediante la colocación de placa de titanio.

**Tipo de anestesia:**

Anestesia general inhalatoria con intubación naso-traqueal

**Técnica quirúrgica (descripción de la técnica y de las incidencias transoperatorias):**

Se realizó la fijación intermaxilar mediante las férulas preexistentes, utilizando la suspensión a la apertura piriforme en maxilar y férula de Erich en mandíbula, la fijación se realizó mediante un alambrado simple.

El abordaje extraoral, al sitio de lesión se realizó a través de la incisión de Richmond en piel. La disección se llevó a cabo por planos primero a través de la fascia del músculo platisma o cutánea del cuello, siguiendo con la disección de la hamaca pterigo-manseterina a nivel del borde basal de la mandíbula. Se desperiostiza el borde externo del cuerpo mandibular con el fin de exponer el sitio de la solución de continuidad. Se realizó la reducción de la fractura con maniobras externas, una vez lograda, se procede a la colocación de la fijación rígida con la colocación de la placa de titanio -de cuatro perforaciones y tres tornillos de 2.5mm-. El lecho quirúrgico fue irrigado con solución salina y se procedió al cierre por planos, con material reabsorbible en planos profundos y nylon de 4'0 para la piel.

**Observaciones (complicaciones, Anatomía Patológica» etc.)**

No se presentaron complicaciones transoperatorias ni postoperatorias.

## CONCLUSIONES

Las fracturas mandibulares han presentado un aumento en la frecuencia con la que se presentan, esto se debe principalmente al *modus vivendi* de la sociedad actual.

El tratamiento de dichas fracturas exige un amplio conocimiento y comprensión de la compleja interrelación de los factores involucrados en las mismas, como son; la anatomía, la oclusión dental y las fuerzas biomecánicas funcionales.

Para realizar un adecuado tratamiento nos debemos basar en un diagnóstico realizado correcta y meticulosamente. Dicho tratamiento consiste en la reducción anatómica y la estabilización, –principios mencionados por Hipócrates y vigentes en la actualidad- tomando en cuenta las relaciones oclusales preexistentes.

Las continuas investigaciones acerca de este tipo de lesiones y los biomateriales han hecho que los métodos de tratamiento presenten grandes avances, siendo los resultados cada vez más satisfactorios para el paciente que ha sufrido este tipo de lesiones.

## REFERENCIAS:

- 1.- Mukerji, R., et.al. Mandibular fractures: Historical perspective. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 44 (2006) 222-228.
- 2.- González, R., et.al. El papiro quirúrgico de Edwin Smith. Anales Médicos del American British Cowdray Hospital. 2005; 50 (1): 43-48.
- 3.- Coiffman, F. Cirugía plástica, reconstructiva y estética. Tomo II. Segunda edición. Ediciones científicas y técnicas S.A. España; 1994. p.p. 918-935, 937-952, 1089-1111,
- 4.- Ward, P., et.al. Traumatismos maxilofaciales y reconstrucción facial estética. Primera edición. Editorial An Elsevier. España; 2005. p.p. 262-278
- 5.- Ring, M. Historia ilustrada de la odontología. Segunda reimpresión de la primera edición. Mosby/Doyma libros. España; 1995. p.p. 299-303.
- 6.- Fonseca, R. et.al. Oral and maxillofacial trauma. Volume 1. Segunda edición. Editorial W.B. Saunders Company. E.U.A.; 1997. p.p. 473-525.
- 7.- McCarthy, J., et.al. Cirugía plástica. Tomo I. La cara. Editorial Médica Panamericana. Argentina; 1992. p.p. 53-110.
- 8.- Gustilo, R., et.al. Fracturas y luxaciones. Volumen 1. Primera edición. Editorial Mosby. México; 1996. p.p. 3-38.
- 9.- Martínez-Villalobos, S. Osteosíntesis maxilofacial con titanio. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial. 2004; 26. 351-368.

- 10.- López-Cedrún, J.L. Osteosíntesis maxilofaciales con materiales reabsorbibles. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial. 2004; 26: 369-383.
- 11.- Suuronen, R. et.al. Sagittal ramus osteotomies fixed with biodegradable screws: A preliminary report. J. Oral Maxillofacial Surgery. 1994; 52: 715-720.
- 12.- Sadler, T. Langman. Embriología médica con orientación clínica. Novena edición. Editorial Médica panamericana. Argentina; 2004. p.p. 385-425.
- 13.- Larsen, W. Embriología humana. Tercera edición. Editorial An Elsevier Science. España; 2003. p.p. 352-378.
- 14.- Gómez de Ferraris, et.al. Histología y embriología bucodental. Segunda edición. Editorial Médica Panamericana. España; 2003. p.p. 47-81.
- 15.- Latarjet, M., et.al. Anatomía humana. Tomo 1. Cuarta edición. Editorial médica panamericana. Argentina; 2004. p.p. 91-93, 132-134, 303-318.
- 16.- Fuentes, R., et.al. CORPUS. Anatomía humana general. Volumen I. Primera edición. Editorial Trillas. México; 1997. p.p. 295-298, 399-403, 414-416.
- 17.- François, R. Tratado de osteopatía craneal. Análisis ortodóntico. Diagnóstico y tratamiento los manual de los síndromes craneomandibulares. Primera edición. Editorial Médica Panamericana. España; 2002. p.p. 77-83
- 18.- Latarjet, M., et.al. Anatomía humana. Tomo 2. Cuarta edición. Editorial médica panamericana. Argentina; 2004. p.p. 1004-1010, 1042-1046, 1243-1250.

- 19.- Fuentes, R., et.al. CORPUS. Anatomía humana general. Volumen II. Primera edición. Editorial Trillas. México; 1997. p.p. 1282-1300, 1310-1320.
- 20.- Wilson, L., et.al. Nervios craneales. En la salud y la enfermedad. Segunda edición. Editorial Médica Panamericana. Argentina; 2002. p.p. 80-103.
- 21.- Velayos, J. Anatomía de la cabeza con enfoque odontoestomatológico. Segunda edición. Editorial Médica Panamericana. España; 1998. p.p. 272-277.
- 22.- Putz, R., et.al. Sobotta. Atlas de Anatomía Humana. Tomo 1. Vigésima edición. Editorial Médica Panamericana. España; 1998. p.p. 76, 77, 109.
- 23.- Zamudio, L. Breviario de ortopedia y traumatología. Cuarta edición. Méndez Editores. México; 2005. p.p. 97-104.
- 24.- Ramos, A.J. Traumatología y ortopedia. Segunda edición. Editorial Atlante. Argentina; 2000. p.p. 224-231.
- 25.- López-Arranz, J. Patología quirúrgica maxilofacial. Editorial Síntesis. España; 1998. p.p. 105-117.
- 26.- Piñera, G., et.al. Prevalencia de las fracturas mandibulares en el Hospital Victorio de la Fuente Narváez. Revista Odontológica Mexicana. 2002, 6 (21-22): 19-23.

- 27.- Velázquez, R., et.al. Incidencia de fracturas mandibulares. Registros hechos en el Hospital Central de la Cruz Roja Mexicana. Revista de la Cruz Roja Mexicana. 2002, 11 (126): 38-43.
- 28.- Kimura, T., et.al. Atlas de cirugía ortognática maxilofacial pediátrica. Primera edición. Actualidades Médico-Odontológicas Latinoamérica. Colombia; 1995. p.p. 227-234.
- 29.- Martínez-Villalobos, S., et.al. Osteosíntesis craneomaxilofacial. Ediciones Ergon S.A. España; 2002. p.p. 21-55, 224-228.
- 30.- Kruger, G. et.al. Cirugía bucomaxilofacial. Sexta reimpresión de la quinta edición. Editorial Médica Panamericana. México; 2000. p.p. 319-353.
- 31.- Raspall, G., et.al. Cirugía maxilofacial. Editorial Médica Panamericana. España; 1997. p.p. 80-88
- 32.- Miloro, M., et.al. Peterson's. Principles of oral and maxillofacial surgery. Volume 1. Second edition. BC Decker. Canadá; 2004. p.p. 401-430.
- 33.- Yoel, J. Atlas de cirugía de cabeza y cuello. Segunda edición. Ediciones científicas y técnicas, S.A. España; 1991. p.p. 112-120.
- 34.- Malagón, V., et.al. Compendio de ortopedia y fracturas. Editorial Médica Celsus. Colombia; 2005. p.p. 861-863.
- 35.- Tortora, G, et.al. Principios de anatomía y fisiología. Novena edición. Editorial Oxford University Press. México; 2006. p.p. 178.

36.- Horch, H., et.al. Cirugía oral y maxilofacial. Tomo I. Segunda edición. Editorial Masson. Barcelona, España; 1995. p.p. 66-70.