



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

EVALUACIÓN Y MANEJO INICIAL DE PACIENTE CON  
TRAUMATISMO DE LE FORT I.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

ADZIRI YURABI RAMOS AGUILAR.

TUTOR: Mtro. GABRIEL PIÑERA FLORES.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

A mi madre Araceli Aguilar Garzón.

Mamá, no imagino el reto que es convertirse en madre, el torbellino de cambios físicos y emocionales que conlleva, y la magnitud de tomar la decisión de aventurarse a cambiar tu vida casi por completo para entregársela a alguien más. Gracias por dejarme pelear mis batallas y estar siempre a mi lado, por enseñarme que los fracasos no son más que aprendizajes y nuevas oportunidades para hacerlo cada vez mejor, por celebrar mis logros y tenderme tus brazos en todas y cada una de mis caídas, por alentarme a seguir adelante siempre. Gracias por darme la oportunidad de demostrar que mis errores no han sido en vano, por tu amor y tu apoyo incondicional. Eres por mucho la persona más valiente y fuerte que conozco. Te amo.

A mi padre Nicolás Ramos López.

Papá, es indescriptible para mí algunas veces definir el vínculo que nos une, eres uno de los pilares más fuertes en mi vida, fuiste tú quién no sólo me contó, sino que me mostró que las cosas más pequeñas pueden cambiar la manera en la que se percibe el mundo y en la que el mundo te percibe a ti. Gracias por enseñarme que una persona sencilla cabe en cualquier lugar, que se debe ser humilde por poco o mucho que se posea, que todo esfuerzo tiene su recompensa, y que nunca debo olvidar de donde vengo ni a donde voy. Te llevo conmigo todo el tiempo, eres la sonrisa de mi mundo. Te amo.

A mi hermanita Diana

Cuando eres la mayor esperas poder mostrarle el mundo a tu hermana pequeña, protegerla, y enseñarle lo bueno de este mundo, sin embargo, he aprendido de ti mucho más de lo que he podido enseñarte, aunque eres menor me has enseñado que por más complicadas que parezcan las cosas, si se quiere se puede, que los cambios comienzan con uno mismo y los grandes proyectos nacen de ideas pequeñas. Que se debe tener voluntad e iniciativa, pero sobre todo poner el corazón en todo lo que hagas. Daría mi vida por ti, siempre estaré para ti, gracias por tanto.

A mi mano derecha, Saydi.

Say, las explicaciones sobre lo enigmático y mágico de este mundo han sido siempre insuficientes y casi imposibles de comprender, es tal vez por eso que me cuesta tanto escribir sobre ti. Te he visto crecer, te conozco y me

conoces como pocos lo han hecho. A lo largo de toda la desidia siempre fuiste la voz en mi cabeza que me ayudó a ir por el lado correcto, eres tu quien estuvo en mi mente en cada paciente que atendí a lo largo de esta carrera, enseñándome que se debe ser tolerante, humilde y empático con cada uno. Por ser la única persona que creyó en mí cuando nadie más lo hizo, por creer en mi incluso más de lo que yo lo hacía, enseñarme que no se debe trabajar sino hacer algo que te apasiona. Por enseñarme que hay mucho más afuera de lo que se piensa, que se debe abrir la mente hacia nuevos horizontes, que todo nunca es suficiente y que se puede llegar tan lejos como uno quiera porque no hay límites más que los que uno mismo se crea. Por estar conmigo en el estrés, en los logros, en las caídas, reír y llorar conmigo y estar junto a mi hombro con hombro de principio a fin. Lo logramos. Te amo hermana, siempre juntas tu, Diana y yo.

A Omar

Por acompañarme a lo largo de esta aventura, por tu amor sincero y aligerar mis pasos en la medida de lo posible. Por mostrarme que la perseverancia rompe barreras, permanecer a mi lado a pesar de todo y creer siempre en mí. Por lo que fuimos, por lo que somos y por lo que venga.

A mis colegas y amigos

Raquel, Gio, Karen y Ricardo

Amigos, hoy estamos un paso más cerca de todo lo que queremos. Gracias por dejarme conocer a cada uno de ustedes, y compartirme sus tristezas, angustias, sus metas, sus logros, y darme su cariño y apoyo siempre que los necesité. Por mostrarme que en el mundo pueden existir personas especiales, que ser realmente amigos no es sólo de palabra, y que aunque físicamente no estemos juntos nuestra amistad y cariño se mantiene y crece por que es real. Cuentan siempre conmigo en las buenas y en las malas.

A mi tutor Mtro. Gabriel Piñera Flores

Por todo el apoyo que me brindó para realizar este trabajo y ser una inspiración para mi ayudándome a estar hoy un paso más cerca de mis objetivos. Mi admiración y mi sincero y eterno agradecimiento.

A la Facultad de Odontología UNAM.

Por ser una segunda casa para mi, y permitirme desarrollar mi habilidad y conocimientos en sus aulas y clínicas. Por permitirme aprender de mis profesores y darme las herramientas para poner su nombre en alto a cualquier lugar donde me encuentre. Me llevo los mejores recuerdos, y las mejores enseñanzas, te llevaré siempre presente en mi mente y corazón mi querida casa.

## **Índice**

INTRODUCCIÓN .....	7
1. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE CARA Y CRÁNEO .....	9
1.1 Huesos de la cabeza .....	9
1.2 Huesos del cráneo.....	10
1.2.1 Frontal.....	10
1.2.2 Etmoides .....	13
1.2.3 Occipital.....	16
1.2.4 Esfenoides.....	18
1.2.5 Temporal.....	21
1.3 Huesos de la cara.....	24
1.3.1 Maxilar.....	24
1.3.2 Lagrimal.....	27
1.3.3 Palatino.....	28
1.3.4 Huesos nasales.....	29
1.3.5 Cigomático.....	30
1.4 Fisiología del aparato masticatorio.....	31
1.4.1 Músculos masticadores.....	32
1.5 Funciones del sistema estomatognático.....	37
1.5.1 Masticación.....	37
2. DEFINICIÓN DE TRAUMA.....	39
2.1 Etiología de los traumatismos faciales.....	39
2.2 Biomecánica de las fracturas del tercio medio facial.....	42
3. CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DEL TERCIO MEDIO FACIAL.....	50
3.1 Clasificación de Le Fort.....	51
3.1.1 Le Fort I.....	51

3.1.2 Le Fort II.....	53
3.1.3 LeFort III.....	54
4. PRINCIPIOS DE LA REDUCCIÓN DE FRACTURAS.....	56
4.1 Fisiología de la reparación de fracturas.....	58
4.2 Metodos de fijación rígida.....	61
5. BIOMATERIALES USADOS EN LA REDUCCIÓN DE FRACTURAS MAXILARES.....	63
5.1 Alambres de acero.....	63
5.2 Placas de titanio.....	64
5.3 Miniplacas.....	64
6. ASISTENCIA INMEDIATA.....	66
6.1 Urgencia.....	66
6.2 Emergencia.....	66
6.3 Valoración inicial del paciente traumatizado.....	67
6.4 Exploración del tercio medio facial.....	73
6.5 Valoración imagenológica.....	76
7. TRATAMIENTO INICIAL DEL TRAUMATISMO MAXILOFACIAL.....	84
8. EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO INICIAL DE FRACTURA DE LE FORT I.....	87
8.1 Mecanismo traumático.....	87
8.2 Diagnóstico y síntomas.....	88
8.3 Estudio imagenológico.....	89
8.4 Tratamiento inicial.....	90
CONCLUSIONES.....	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93

## **INTRODUCCIÓN**

Se define como trauma al daño que sufren los tejidos y órganos por acción de una energía que puede actuar en forma aguda o crónica.

Dentro de los traumatismos más frecuentes se encuentran las fracturas faciales; las fracturas se clasifican de manera general en varios tipos: fractura simple, fractura compleja o fractura conminuta, que dependerá de la magnitud y complejidad en la que hayan sucedido.

El trauma maxilofacial es aquél que compromete tanto partes blandas como óseas de la región facial y ocurre en aproximadamente el 10% de los pacientes politraumatizados, siendo más frecuentes en pacientes de sexo masculino en relación con los del sexo femenino.

La primera preocupación son la presencia o ausencia de traumatismos, la asfixia, el shock y la hemorragia, por lo tanto son estados que requieren de atención inmediata por parte del personal de la salud.

El objetivo del tratamiento de una fractura maxilofacial debe ser siempre la cicatrización ósea primaria. Sin embargo, al intentar tratar una fractura, debemos tener presente que en un mismo plano de fractura existen diferentes grados de inmovilización. Todo paciente que haya sufrido un traumatismo del cráneo o de la cara debe ser examinado para descartar la posibilidad de una fractura del maxilar, que resultaría en un tratamiento más complejo si se diagnosticara de manera tardía. En tal caso es de suma importancia conocer las estructuras que comprenden el cráneo y la cara a manera de reconocer los signos, síntomas y características del traumatismo maxilofacial, para poder actuar de manera eficiente, oportuna e integral en colaboración con otros profesionales de la salud.

En el presente trabajo se pretende dar un resumen tanto de las estructuras anatómicas que se encuentran involucradas en el traumatismo de tercio

medio facial como de los signos y síntomas y los pasos en orden de prioridad para la valoración y tratamiento temprano del paciente con trauma facial, que incluye la anamnesis, exploración clínica y estudios imagenológicos que ayudaran al clínico a realizar un diagnóstico eficiente para el tratamiento temprano de fractura maxilar, otorgando al paciente un mejor pronóstico para evitar las complicaciones que se pudieran producir por la atención tardía del trauma.

## **1. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE CRÁNEO Y CARA**

### **1.1 Huesos de la cabeza**

En la cabeza, el esqueleto del cráneo y de la cara se distinguen uno del otro. El primero forma la caja que contiene al encéfalo y el segundo se halla situado por abajo y adelante del cráneo. Las cavidades orbitarias, nasal y bucal se abren principalmente en la cara. <sup>1</sup>

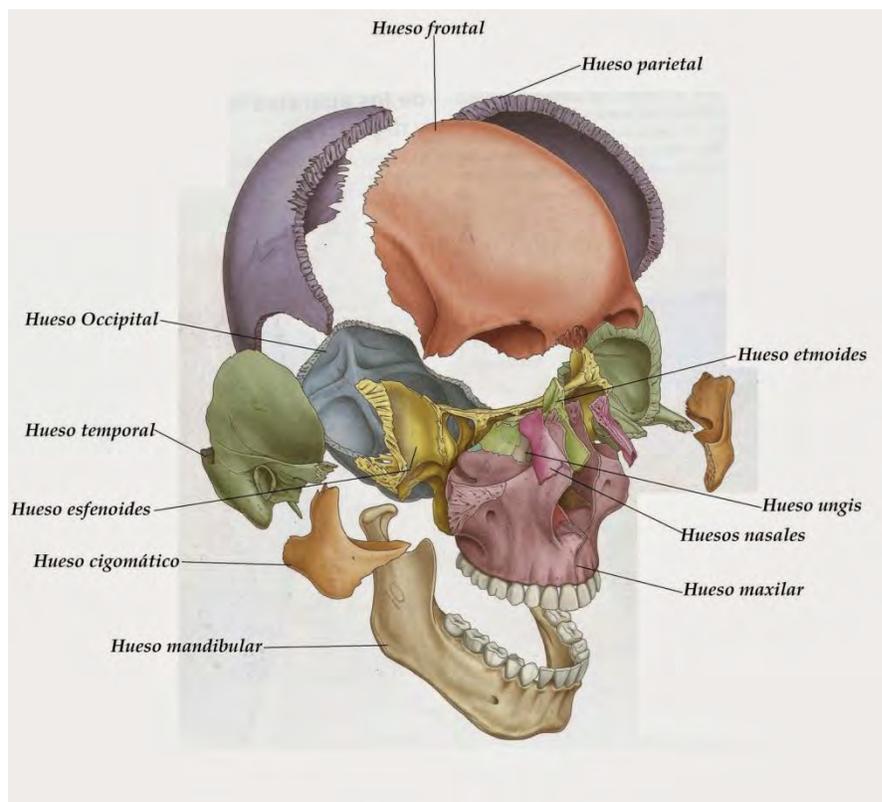


Fig. 1 Huesos que componen el cráneo y el macizo facial. <sup>1</sup>

Internamente, la base del cráneo o piso, contiene crestas óseas pronunciadas que dividen la base en tres fosas distintas: craneal anterior, media y posterior. La base del cráneo se compone del hueso etmoides y partes del occipital y temporal. Tanto el interior como el exterior del cráneo tienen, crestas, líneas, procesos y placas, que son importantes para la

fijación de los músculos o para la articulación entre los huesos.<sup>1,2</sup>

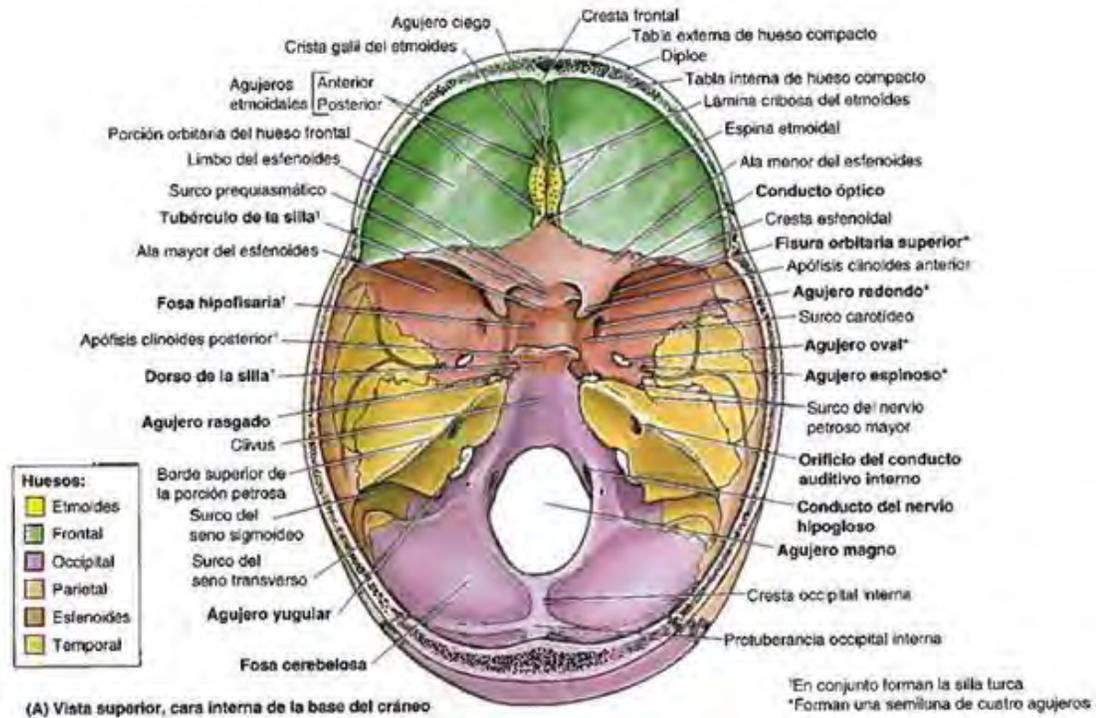


Fig. 2. vista interna de la base del cráneo.<sup>2</sup>

## 1.2 Huesos del cráneo

El esqueleto del cráneo está formado por ocho huesos. Cuatro, dos temporales y dos parietales, son pares y se encuentran colocados de forma simétrica. Los otros cuatro, frontal, etmoides, esfenoides, y occipital, son impares y están situados en la línea media.<sup>1</sup>

### 1.2.1 Frontal

Es un hueso plano e impar, situado en la parte anterior del cráneo. Presenta una porción vertical superior que ayuda a formar la bóveda craneana y otra horizontal inferior que forma parte de la bóveda de las cavidades orbitarias.<sup>1,3</sup>

a) Porción vertical

Recibe también el nombre de escama del frontal. Posee un cara exocraneana anterior y convexa que corresponde a la frente. En la línea media se observa una eminencia llamada giba frontal media más conocida como glabella. A los lados de la glabella se encuentran los arcos superciliares; por encima de estos se encuentran las gibas frontales laterales. A los lados y partiendo de las apófisis orbitarias externas, salen las crestas laterales del frontal. <sup>1,2</sup>

b) Porción horizontal

Se distinguen de igual manera una porción exocraneana y una porción endocraneana. La primera está separada de la misma cara de la porción vertical por el arco orbitario. Este presenta en la unión de la porción afilada la escotadura supraorbitaria, por donde pasan los vasos y nervios supraorbitarios. Más adentro los vasos frontales internos pasan por la escotadura frontal interna. El arco orbitario termina por el lado externo a favor de un saliente de forma triangular, donde se articula el hueso malar o cigomático y que recibe el nombre de apófisis orbitaria externa. Por el lado interno acaba en la apófisis orbitaria interna. Entre ambas apófisis orbitarias internas existe una escotadura en forma de V invertida o escotadura nasal, cuya superficie dentada se articula con los huesos propios de la nariz y con las apófisis ascendentes de los maxilares superiores. <sup>1,3,2</sup>

En la línea media, e inmediatamente por detrás de la escotadura nasal, parte una apófisis de forma piramidal con vértice inferior, llamada espina nasal del frontal, se articula por su parte inferior con los huesos propios de la nariz, en tanto que sus caras laterales contribuyen a formar la pared superior de las fosas nasales. La espina nasal lleva en la unión de sus caras posterolaterales una cresta vertical mediana, donde se articula la lámina perpendicular del etmoides. <sup>1,3.</sup>

Por detrás de la espina nasal se abre una escotadura rectangular o escotadura etmoidal, limitada lateralmente por dos superficies alargadas de adelante atrás, anfractuosas y provistas de múltiples cavidades separadas unas de otras por tabiques óseos muy delgados. Estas cavidades se denominan semicélulas frontales y en el cráneo articulado forman con el etmoides las células frontoetmoidales. <sup>1, 3</sup>

En estas superficies anfractuosas existen dos surcos casi transversales, que en el cráneo articulado forman los canales etmoidales u orbitarios internos. Se abren exteriormente en la cavidad orbitaria, a nivel de la sutura frontoetmoidal. El canal etmoidal anterior da paso a la arteria etmoidal anterior y al nervio nasal interno, en tanto que por el canal etmoidal posterior pasan la arteria etmoidal posterior y el nervio esenoetmoidal. <sup>1, 2</sup>

A los lados de la escotadura etmoidal se encuentran dos grandes superficies cóncavas, de contorno triangular con base anterior, denominadas fosas orbitarias. En la parte externa de la base de estas existe una pequeña depresión o foseta lagrimal, donde se aloja la glándula lagrimal. En la parte interna de la misma base haya una excavación o foseta troclear, que sirve de inserción a la polea de reflexión del músculo oblicuo del ojo. <sup>2, 3</sup>

La cara endocraneana de la porción horizontal presenta a ambos lados de la escotadura etmoidal una superficie convexa, giba orbitaria, en la que se aprecian múltiples depresiones y salientes irregulares conocidas con el nombre de impresiones digitales y eminencias mamilares. Ambas porciones, la vertical y la horizontal, forman un ángulo diedro abierto hacia atrás y muy poco marcado en su arista, debido a que en esta parte el hueso está notablemente engrosado. <sup>1</sup>

c) Borde del frontal

Comprende un segmento superior semicircular y otro inferior horizontal. El segmento semicircular se articula con los huesos parietales en su porción superior y con las alas mayores del esfenoides en su parte inferior. El segmento horizontal limita con las paredes superiores de la órbita, y está articulado casi en su totalidad con el ala menor del esfenoides. En la parte libre del segmento horizontal se forma el límite superior del extremo lateral de la fisura orbitaria superior.<sup>3</sup>



Fig. 3. Vista frontal e inferior del hueso Frontal.<sup>4</sup>

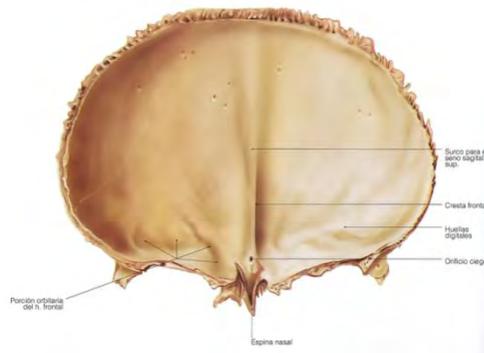


Fig. 4. Vista posterior del hueso frontal.<sup>3</sup>

### 1.2.2 Etmoides

Hueso impar, medio y casi simétrico localizado en la parte anterior de la base del cráneo, inferior a la porción orbital nasal del hueso frontal. El etmoides se constituye por una lámina ósea vertical, anteroposterior y media, una lámina horizontal, dos laberintos etmoidales laterales a la lamina horizontal.<sup>2,3</sup>

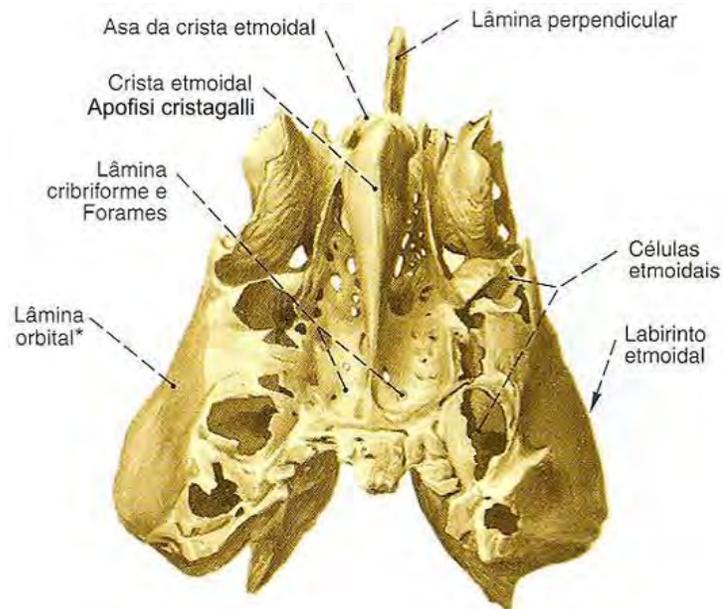


Fig. 5. Hueso esfenoides<sup>5</sup>

a) Lámina vertical

Se encuentra dividida en una porción superior, representada por la *crista galli*, y una porción inferior denominada lámina perpendicular.<sup>3</sup>

b) Crista galli.

Posee una forma triangular, cuenta con una base, un borde posterior, un borde anterior y un vértice. Su base limita con el agujero ciego, se prolonga caudalmente en las alas de la crista galli.<sup>3,2</sup>

c) Lámina perpendicular

Cuenta con un borde anterosuperior que se articula con la espina nasal del hueso frontal y con los huesos nasales; su borde anteroinferior se articula con el cartílago del septum nasal; su borde posteroinferior limita con el vómer, mientras que el posterior, que es vertical, lo hace con la crista anterior del esfenoides.<sup>3,2</sup>

d) Lámina horizontal

También llamada “lámina cribosa”, es de forma cuadrilátera y se extiende un borde a otro de la escotadura etmoidal. La atraviesan pequeños orificios que dan paso a ramificaciones del nervio olfatorio.<sup>3,2</sup>

- e) Cara superior. Es endocraneal y se encuentre dividida por la *crista galli* en dos porciones laterales; de forma aplanada dan paso al bulbo y nervio olfatorio, por esta razón es llamada también “canal olfatorio”. En su parte medial y ventral se abre el canal etmoidal anterior.<sup>3,2</sup>

La hendidura etmoidal se sitúa junto a la *crista galli* y da paso a una prolongación de la duramadre.<sup>3</sup>

El agujero etmoidal anterior se encuentra situado lateral a la hendidura etmoidal, unido al agujero medial del canal etmoidal anterior.<sup>3</sup>

f) Laberintos etmoidales

Se hallan suspendidos de los bordes laterales de la lámina cribosa. Se localizan entre las cavidades orbitarias y nasales.<sup>3</sup>

- g) Cara anterior. Se articula con el hueso lagrimal y con la cara medial de la apófisis frontal del maxilar. Esta cara presenta de esta manera las celdillas etmoidolagrimales.<sup>2,1</sup>
- h) Cara inferior. Se orienta lateral e inferiormente. Se articula con porción superior de la cara nasal del maxilar y con la cara etmoidal de la apófisis orbitaria del hueso palatino.<sup>1,3</sup>
- i) Cara posterior. Se une al cuerpo del hueso esfenoides por su cara anterior, y presenta una o varias celdillas que se complementan con las cavidades del cuerpo del esfenoides.<sup>3</sup>
- j) Cara lateral. Denominada antiguamente “lámina papirácea”, forma la cara lateral de la lámina que limita el laberinto etmoidal lateralmente;

recibe el nombre de lámina orbitaria. La cara lateral de los laberintos del etmoides forma parte de la órbita en su porción medial.<sup>2, 3</sup>



Fig. 6. vista lateral del hueso etmoides.<sup>5</sup>

- k) Cara medial. Da origen a los cornetes nasales superior y medio, cada cornete se fija al etmoides por su borde superior, el resto de su superficie permanece en la cavidad nasal. Su borde superior sobrepasa el laberinto etmoidal de anterior a posterior, de forma que el extremo anterior está articulado con la cresta etmoidal maxilar, y su extremo posterior se encuentra unido al hueso palatino.<sup>3, 1.</sup>

### 1.2.3 Occipital

El hueso occipital forma la mayor parte de la pared posterior y la base del cráneo. Articula anteriormente con los parietales y temporales a través de las suturas lambdoidea y occipitomatoide, respectivamente. También se une con el hueso esfenoideas en el piso craneal, a través de la placa llamada basioccipital, que tiene una proyección en la línea media llamada tubérculo faríngeo.<sup>1, 3</sup>

Internamente el hueso occipital forma las paredes de la fosa craneal posterior que soporta el cerebelo. En la base del hueso occipital está el agujero magno o agujero occipital, a través del cual el bulbo raquídeo, se une a la médula espinal; también lo cruzan las arterias vertebral y raquídea. De

cada lado, arriba del borde del orificio magno, está el agujero condíleo o conducto del hipogloso que da paso al nervio hipogloso.<sup>3,1</sup>

El tubérculo yugular es una elevación por arriba del conducto hipogloso entre los agujeros rasgados posterior y occipital, que con frecuencia presentan surcos para los nervios craneales IX, X y XI.<sup>1</sup>

Por delante del agujero occipital se encuentra su porción basilar que asciende para unirse con el cuerpo del esfenoides, este se fusiona con el clivus que continúa hacia arriba con la lámina cuadrilátera del esfenoides. Por atrás se encuentra a nivel de la línea media la cresta occipital interna, en esta zona también se encuentran los senos transversos.<sup>3,2</sup>

Las fosas cerebelosas se localizan entre los canales de los senos transversos y sigmoideo y el agujero occipital.<sup>1</sup>

Externamente, el hueso occipital posee cuatro porciones: hacia atrás una porción escamosa, a los lados dos porciones laterales, y hacia adelante una porción basilar.<sup>3</sup>

La fosa craneal posterior se comunica con el conducto raquídeo, y el encéfalo con la médula espinal a través del agujero magno. Pasan por el agujero occipital el bulbo raquídeo, las meninges con el espacio subaracnoideo y las amígdalas cerebelares; las raíces medulares de los nervios accesorios, las ramas meníngeas de los nervios C-1 a C-3 y los plexos simpáticos.<sup>2</sup>

### a) Porción escamosa

Cuenta con dos porciones escamosas, una en la base del cráneo y otra en la región posterior. La protuberancia occipital externa en la que se inserta el ligamento cervical posterior; y las líneas curvas superiores, en estas últimas se insertan la aponeurosis epicraneal y músculos como el trapecio, occipital,

esplenio y esternocleidomastoideo. Los bordes superiores de la escama occipital se articulan con los huesos parietales a través de la sutura lambdoidea, mientras que los bordes inferiores se unen al hueso temporal en su porción mastoidea.<sup>2,3</sup>

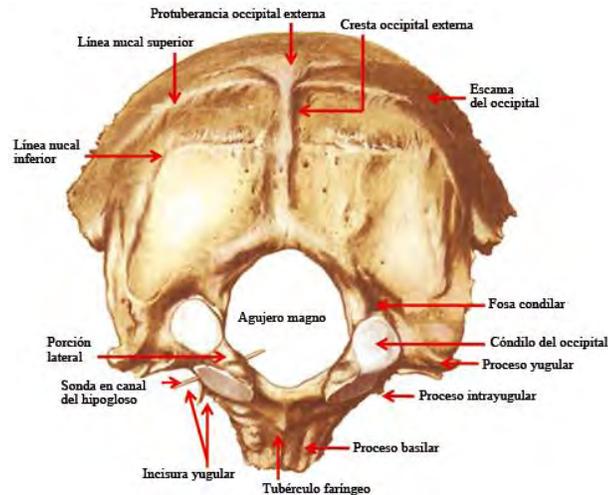


Fig. 7. Hueso occipital.<sup>5</sup>

#### 1.2.4 Esfenoides

Hueso corto, impar, medio y simétrico, se encuentra situado en la porción media de la base del cráneo, entre el frontal y el etmoides, que se sitúan anteriormente, y los huesos temporales y occipital que se sitúan en sentido posterior. En él se distinguen una parte media, un cuerpo, del que parten tres apófisis, dos laterales, el ala menor y el ala mayor del esfenoides, y una tercera vertical y descendente denominada apófisis pterigoides.<sup>2,3</sup>



Figura 8. Ubicación del hueso esfenoides. <sup>6</sup>

- a) Cuerpo del esfenoides. De forma cúbica e irregular, presenta a razón de la línea media una cresta que se continúa con el borde posterior de la crista galli. y seis caras, dos caras laterales que se fusionan con las alas mayores y las apófisis pterigoides, una cara anterior que ayuda a formar el techo de las fosas nasales, una cara inferior que constituye parte del techo de la faringe <sup>1,3</sup>
- b) Superior. Porción anterior; se observa una superficie denominada *yugo esfenoidal*, en este se hallan ligeras depresiones a cada lado de la línea media formando un canal que se continúa con el canal olfatorio. La parte anterior finaliza con el extremo posterior de la *crista galli* en el centro y a los lados con la lámina horizontal del etmoides. <sup>3,1</sup>
- c) Cara anterior. Forma parte del techo de las cavides nasales, está limitada superiormente por el borde anterior de la lámina horizontal del etmoides que se encuentra articulándose con la lámina cribosa del mismo. El proceso etmoidal forma el tercio anterior del yugo esfenoidal. <sup>3,1,3</sup>
- d) Cara inferior. Forma la parte posterior del techo de las cavidades nasales. El extremo anterior recibe el nombre de pico del esfenoides. La cara inferior se articula con el borde superior del vómer, constituyendo el canal esfenovomeriano medio; a los lados de la

cresta media se encuentra una superficie limitada por la apófisis vaginal de la apófisis pterigoides. <sup>3, 3, 1, 3.</sup>

- e) Cara posterior. El esfenoides se une a la apófisis basilar del hueso occipital por medio de esta cara. <sup>1, 3</sup>
- f) Caras laterales. De estas caras, encontramos superior y anteriormente las alas menores del esfenoides dando lugar al canal óptico; inferior y posteriormente se encuentran las alas mayores, en la parte superior y posterior de las alas mayores se encuentra el surco carotideo, anterior a este surco se encuentra la apófisis clinoides. <sup>3, 1, 3</sup>
- g) Alas menores. Poseen una base interna y un vértice externo, de forma triangular, se encuentran situadas horizontalmente, y se originan a partir de una raíz superior y otra posteroinferior, entre ambas se encuentran rodeando al agujero óptico, por el que pasan el nervio óptico y la arteria oftálmica. Forman parte de la base del cráneo con su cara superior, mientras que la parte más inferior constituye parte del techo de las órbitas. <sup>1, 3, 1</sup>
- h) Alas mayores. Se originan en la porción posteroinferior de las caras laterales del esfenoides, poseen una cara endocraneana y una exocraneana. <sup>3, 1</sup>



Fig. 9 Hueso esfenoides. <sup>6</sup>

- 1. Cara endocraneal. Posee una concavidad superior y posterior. Presenta tres orificios: el agujero redondo mayor en anterior, que da

paso al nervio maxilar superior; el agujero oval situado en la parte posterior y vertical al agujero redondo por el que pasa el nervio mandibular, la rama accesoria de la arteria meninge media; y el agujero espinoso, que se localiza que se encuentra posterior y lateral al agujero oval es atravesado por la arteria meninge media y el ramo meníngeo del nervio mandibular.<sup>3, 1, 3</sup>

2. Cara exocraneana. En su parte anterior se encuentra la cresta malar, que divide esta cara en dos caras, una orbitaria y otra temporocigomática.<sup>1, 3</sup>
  - a) Cara temporocigomática. Se subdivide en dos porciones por la cresta infratemporal, una superior o temporal en la que se encuentra insertado el músculo temporal, y otra inferior o cigomática en la que se inserta el haz superior del músculo pterigoideo externo.<sup>3, 1, 3, 1</sup>
  - b) Cara orbitaria. Constituye parte de la pared externa de las cavidades orbitales, por medio de su borde inferior se encuentra limitando superiormente la fisura orbitaria inferior.<sup>1, 3</sup>

#### 1.2.5 Temporal

Hueso simétrico y par, se encuentra situado en la porción inferior y lateral del cráneo, lateral y anterior al hueso occipital y posterior al esfenoides, e inferior al parietal. En el cráneo adulto el temporal resulta de la unión de tres piezas independientes, estas son: escamosa, petrosa, y timpánica o anillo timpantal. De esta manera se divide en tres porciones para su descripción, porción escamosa, porción petrotimpánica y porción mastoidea.<sup>2, 3, 1, 2, 3</sup>

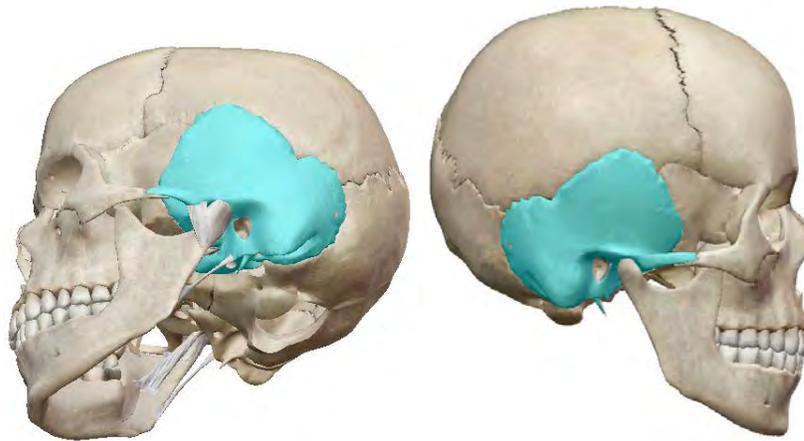


Fig. 10 Localización del hueso temporal. <sup>7</sup>

1. Porción escamosa. De forma semicircular y aplanada de medial a lateral presenta una cara interna y una externa. De la unión de sus segmentos vertical y horizontal, se origina de la cara lateral el proceso cigomático, que al articularse con el hueso cigomático, dan origen al arco del mismo nombre. <sup>3, 1, 2</sup>

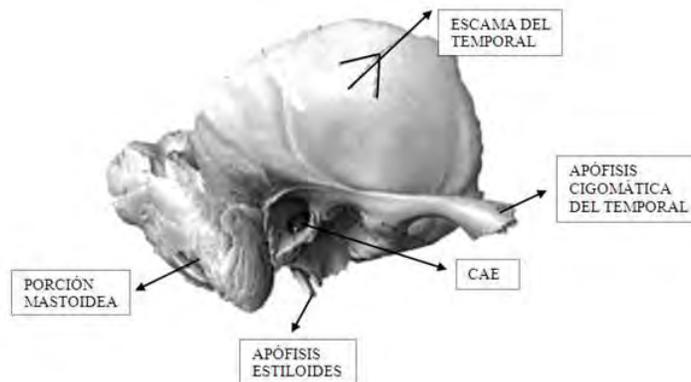


Fig. 11 Hueso temporal, escama, porción mastoidea, proceso estiloideo, conducto auditivo externo, apófisis cigomática. <sup>7</sup>

- a) Cara exocraneal. Consta de dos partes, una superior o temporal y una inferior o basilar dividida por la apófisis cigomática. Esta última comprende de un segmento transversal y otro anteroposterior. El

segmento basal está relacionado con los fascículos posteriores del músculo temporal. En la parte superior a la apófisis cigomática se inserta el músculo temporal, a menudo en esta porción hace su recorrido la arteria temporal media. En el segmento anterior se encuentra un borde inferior en el que se inserta el músculo masetero. <sup>3, 2</sup>

- b) Cara endocraneal. Posee depresiones, eminencias y algunos surcos por los que pasan ramos de la arteria meninge media. <sup>1,3</sup>
  - c) Borde circunferencial. Se compone de dos partes, una superior o libre que se articula con el hueso parietal, y otra inferior adherente por la cual la porción escamosa se une al resto del hueso. <sup>3, 1, 3</sup>
2. Porción mastoidea. Se sitúa en la parte posteroinferior del temporal, por detrás del conducto auditivo externo. En esta porción pueden distinguirse una cara externa, una cara interna y un borde circunferencial. En sentido ventral y caudal se localiza el proceso mastoideo, en el que se insertan diversos músculos; en la incisura mastoidea se encuentra insertado el músculo digástrico; en la vertiente medial de la ranura digástrica en ocasiones se encuentra un surco por el que pasa la arteria occipital. <sup>1, 3, 2</sup>
  3. Porción petrosa. Conocida anteriormente con el nombre de “roca”, la porción petrosa se sitúa entre los huesos esfenoides y occipital, ubicándose en la base del cráneo. Aloja al agujero carotideo por el que atraviesa carótida, y al oído interno y medio. En su cara inferior se encuentra la incisura mastoidea que desemboca en el agujero estilomastoideo que da salida al nervio facial y paso a la arteria estilomastoidea. Ventral a este orificio se encuentra el proceso estiloideo en el que se insertan los músculos y ligamentos que reciben el nombre de *ramillete estiloideo*. Enseguida se encuentra el borde caudal de la vaina estiloidea y el conducto carotídeo por el cual

penetra la carótida interna, medial a estas se encuentra la fosa yugular.<sup>3,2</sup>

### **1.3 Huesos de la cara**

El esqueleto facial se encuentra situado en la mitad anterior del cráneo inferiormente. Se divide en dos partes una superior, fija y unida al cráneo, y una inferior que es móvil: la maxila, y la mandíbula. El esqueleto de la cara consta en su parte superior de seis huesos pares (maxilares, palatinos, conchas nasales inferiores, lagrimales, nasales, cigomáticos) y uno impar (vómer); y en la parte inferior de un sólo hueso que es la mandíbula. En clínica estos elementos son conocidos como “macizo facial”.<sup>3,2,1,2</sup>

#### **1.3.1 Maxilar**

Aplanado de fuera hacia dentro y de forma cuadrangular, se encuentra ubicado superior a la cavidad bucal, inferior a la cavidad orbitaria y lateral a las cavidades nasales participando en la formación de las paredes de estas cavidades. Presenta dos caras, cuatro bordes, cuatro ángulos y una cavidad que es el seno maxilar.<sup>1,3,1</sup>

- A) Cara lateral. Presenta salientes verticales que corresponden a las raíces de las piezas dentarias, dentro de los cuales la eminencia del canino es sumamente marcada; medialmente a esta eminencia se encuentra la fosa *miritifforme* o fosa incisiva que está relacionada con el músculo elevador del ángulo de la boca. En la parte superior a la parte inferior de la fosa incisiva se inserta el músculo depresor del tabique nasal. En la cara lateral también se distingue el proceso cigomático, que se articula con el hueso cigomático; el proceso cigomático posee una cara orbital que forma parte del piso de la órbita; en su parte media se ubica el canal infraorbitario por el que

pasan los nervios y vasos del mismo nombre; a 5 mm por detrás de este orificio se encuentra el conducto alveolar que permite el paso de los nervios y vasos superiores anteriores que proporcionan la vascularización al canino y a los incisivos. En la parte medial de la cara infratemporal se distingue la tuberosidad del maxilar o eminencia del maxilar; en su parte media se observan los conductos alveolares en los que se introducen los vasos y nervios alveolares superiores posteriores.<sup>3, 2, 1, 3</sup>

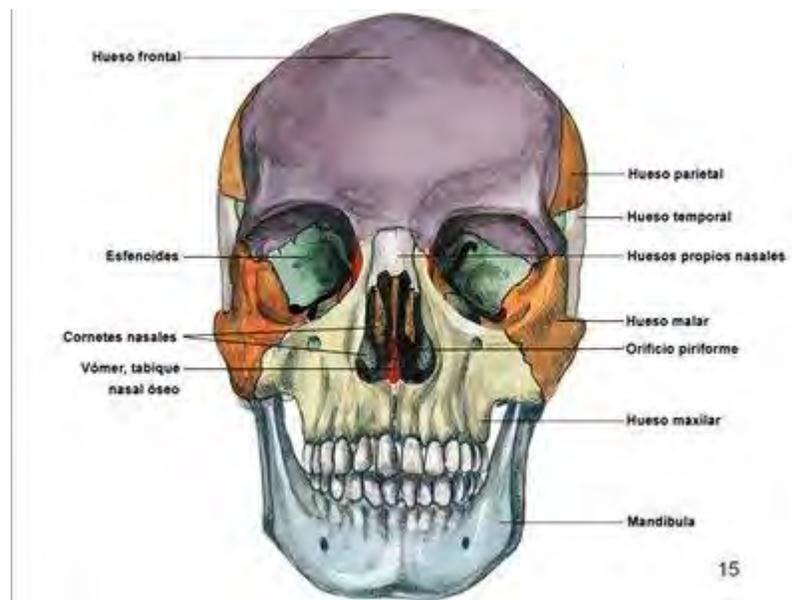


Fig. 12 Huesos que conforman el macizo facial.<sup>8</sup>

B) Cara medial. En esta cerca, del borde caudal, se implanta el proceso palatino o apófisis palatina del maxilar, este se articula en la línea media con la del lado opuesto, contribuyendo de esta manera en la formación del tabique que separa las cavidades nasales de la cavidad bucal. Posee dos caras y tres bordes: cara superior, que forma parte del suelo de la cavidad nasal; cara inferior, que forma parte de la bóveda palatina que aloja un canal oblicuo por el que pasan la arteria y venas palatinas mayores así como el nervio del mismo nombre; borde lateral, unido a la cara medial del hueso; borde posterior, que se

articula con la lámina horizontal del hueso palatino; y borde medial, que presenta la cresta nasal que a su vez constituye en su parte anterior la *espinas nasal anterior*.<sup>2,3</sup>

La porción bucal de la cara medial del maxilar, presenta el hiato maxilar, que es la estructura que da acceso al seno maxilar; del ángulo inferior del hiato maxilar parte inferior y posteriormente la fisura palatina; anterior al hiato maxilar desciende el surco lagrimal, el cual posee un labio posterior, y un labio anterior del que parte la cresta del cornete. Estos labios se articulan con los bordes de otro surco dando lugar al conducto *nasolagrimal*.<sup>3,1</sup>

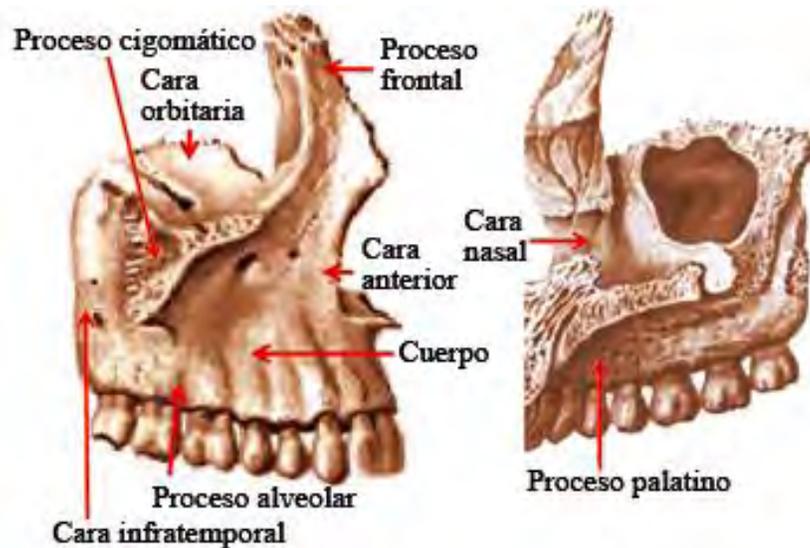


Fig. 13 Hueso maxilar, vista lateral (izq.), y vista medial (der.)<sup>8</sup>

- C) Borde anterior. Se articula con los huesos nasales, hacia abajo se desvía y forma la incisura nasal, que limita la abertura de las cavidades nasales.<sup>2,3</sup>
- D) Borde posterior. Pertenece a la tuberosidad del maxilar, presenta los agujeros y canales alveolares posteriores por los que pasa una gran cantidad de nervios.<sup>3,2</sup>

- E) Borde superior. Se encuentra ocupado por semiceldillas, e interrumpido ventralmente por el canal nasolagrimal. <sup>2,3</sup>
- F) Borde inferior. Forma con el borde del lado opuesto un arco de concavidad posterior llamada proceso alveolar. En este borde se encuentran los alvéolos, donde se implantan las raíces de los dientes. <sup>3, 2, 3.</sup>

### 1.3.2 Hueso lagrimal

También llamado “hueso unguis”, es un hueso plano y pequeño de contorno semielíptico, situado en la parte medial de la órbita, con su eje mayor vertical entre la maxila y el hueso etmoides; presenta dos caras y cuatro bordes. <sup>3, 2, 3</sup>

- a) Cara lateral. Destaca la cresta vertical y la cresta lagrimal posterior; esta última divide a la cara lateral en una parte anterior que por medio de un canal vertical completa superiormente el surco del saco lagrimal y contribuye con su porción inferior en la formación del conducto nasolagrimal; y otra posterior, que se encuentra con el borde superior del maxilar formando el gancho lagrimal. <sup>2, 3</sup>
- b) Cara medial. Esta cara se encuentra cubierta por la mucosa de las cavidades nasales, en su parte posterosuperior se articula con la cara anterior del laberinto etmoidal. <sup>3,1</sup>
- c) Bordes. El borde inferior, se articula con la apófisis lagrimal del cornete nasal inferior; el borde superior con la apófisis orbitaria medial del hueso frontal; el borde anterior, con el borde posterior de la apófisis frontal del maxilar; el borde posterior, con el cornete lagrimal del maxilar y la lámina orbitaria del etmoides. <sup>3, 2</sup>



Fig. 13 Hueso lateral, vista medial y lateral.<sup>9</sup>

### 1.3.3 Hueso palatino

Lámina ósea delgada e irregular, situada en la parte posterior de la cara y por detrás de los maxilares. Este hueso se compone de dos láminas, una horizontal y otra perpendicular que se unen en ángulo recto siguiendo una dirección anteroposterior.<sup>3, 1</sup>

a) Lámina horizontal. De forma cuadrilátera, posee dos caras y cuatro bordes. La cara superior forma parte del piso de las fosas nasales, mientras que la inferior se encuentra formando parte de la bóveda palatina, que corresponde al paladar duro.<sup>1, 3</sup>

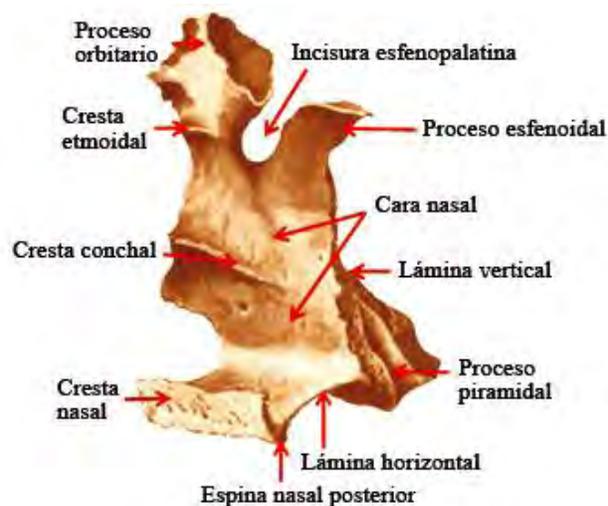


Fig. 14 Hueso palatino.<sup>10</sup>

b) Lámina vertical. Su cara interna posee dos caras anteroposteriores: la cara nasal, que forma parte de la pared lateral de las cavidades nasales; en esta se observa la *cresta del cornete* que se articula con el cornete nasal inferior, mientras que en su parte superior se observa la cresta etmoidal que se une al cornete nasal medio. Posee de igual manera una cara maxilar, que presenta cuatro segmentos: sinusal, que corresponde a la cavidad del seno maxilar; segmento maxilar rugoso, que se articula con la cara medial del maxilar en su parte posterior; segmento interpterigomaxilar, forma la pared medial de la fosa infratemporal, continuándose con la pared medial del conducto palatino mayor; y segmento pterigoideo o posterior, que se articula con la lámina medial de la apófisis pterigoides. El borde superior presenta dos apófisis, una anterior u orbitaria y otra posterior o apófisis esfenoidal, estas apófisis se encuentran separadas por la escotadura esfenopalatina. <sup>1, 3, 1, 3</sup>

#### 1.3.4 Huesos nasales

Se encuentran situados a ambos lados de la línea media, entre las apófisis frontales del hueso maxilar e inferiores al borde nasal de hueso frontal. Presentan dos caras y cuatro bordes. <sup>3, 2</sup>

- a) Cara anterior. Tiene relación con la piel, a menudo presenta un pequeño orificio. <sup>2</sup>
- b) Cara posterior. Rugosa en su porción craneal, se articula con la espina nasal del frontal; el surco etmoidal cruza toda la longitud de esta cara. <sup>2, 3</sup>

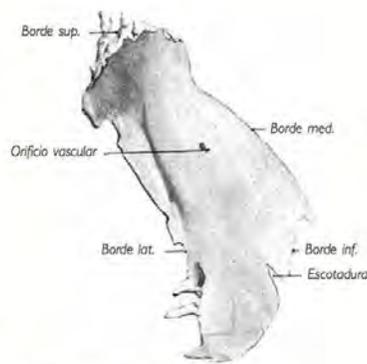


Fig. 74 • Hueso nasal (cara anterior).

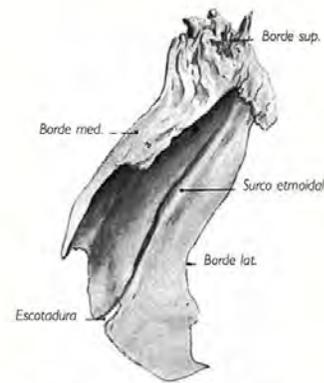


Fig. 75 • Hueso nasal (cara posterior).

Fig. 15 Cara anterior y posterior del hueso nasal.<sup>11</sup>

- c) Borde superior. Se articula con el borde nasal del hueso frontal.<sup>3</sup>
- d) Borde inferior. Se continúa con el cartílago lateral del ala de la nariz, presenta una escotadura por la que pasan los ramos nasales laterales del nervio etmoidal anterior.<sup>2,3</sup>
- e) Borde lateral. Articulado con la apófisis frontal del maxilar.<sup>3</sup>
- f) Borde medial. Se articula con el hueso nasal del lado contrario.<sup>3</sup>

### 1.3.5 Hueso cigomático

Hueso simétrico y par, situado en la parte superior y lateral de la cara, entre el hueso temporal, el maxilar y el frontal con los que se articula. Se observan en él dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos.<sup>2,3</sup>

- a) Cara lateral. En ella se encuentra el orificio cigomaticofacial, del conducto cigomaticotemporal. Esta cara da la inserción a los músculos cigomáticos.<sup>2,3</sup>
- b) Cara medial. Consta de dos segmentos, uno anterior, por medio del cual el hueso cigomático se una a la apófisis cigomática del maxilar; y un segmento posterior o temporal que se relación con la fosa temporal superiormente e inferiormente con la fosa infratemporal.<sup>3,2,3</sup>

- c) Borde anterosuperior. De este se origina la apófisis frontal del hueso cigomático. Su cara medial forma parte de las paredes de la órbita lateral e inferior. Su cara lateral pertenece a la fosa temporal; cerca de la base se encuentra el orificio cigomáticoorbital.<sup>3, 2</sup>
- d) Borde posterosuperior o temporal. Forma una especie de S (itálica), cuyo extremo craneal se continúa con la línea temporal del frontal; da la inserción a la fascia del músculo temporal.<sup>2, 3</sup>
- e) Borde anteroinferior o maxilar. Se articula con el vértice truncado del proceso cigomático del maxilar.<sup>2</sup>
- f) Borde posteroinferior o maseterino. Da la inserción al músculo masetero.<sup>3</sup>

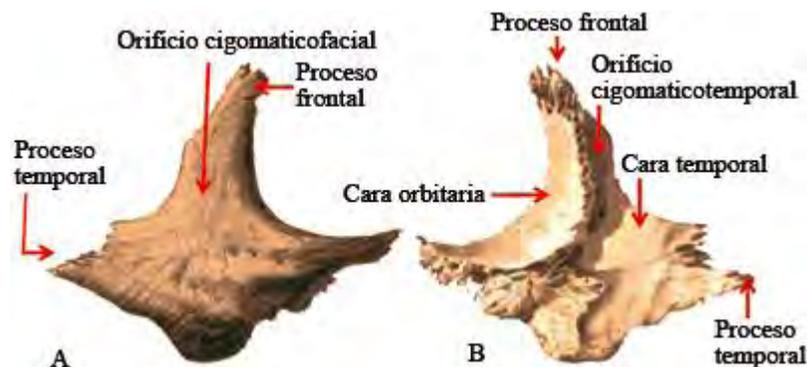


Fig. 16 Hueso cigomático.<sup>12</sup>

#### **1.4 Fisiología del aparato masticatorio.**

El sistema masticatorio tiene como funciones principales el habla, la masticación y la deglución; desempeñando de igual manera un papel en la fonación y el sentido del gusto. El sistema estomatognático está conformado por diversas estructuras que trabajan en conjunto reguladas por un sistema de control neurológico. Las estructuras que forman este sistema son: huesos, articulaciones, ligamentos, dientes y músculos.<sup>6, 7</sup>

#### 1.4.1 Músculos Masticadores.

Los músculos esqueléticos tienen como función llevar a cabo la unión de las estructuras óseas y la locomoción, contiene tres tipos de fibras con diferentes unidades motoras y con fibras que poseen propiedades histoquímicas y mecánicas en cada unidad. Los músculos de la masticación se encuentran inervados por la tercera rama del trigémino, que al contraerse, realizan movimientos de apertura, cierre y lateralidad mandibular.<sup>7, 8</sup>

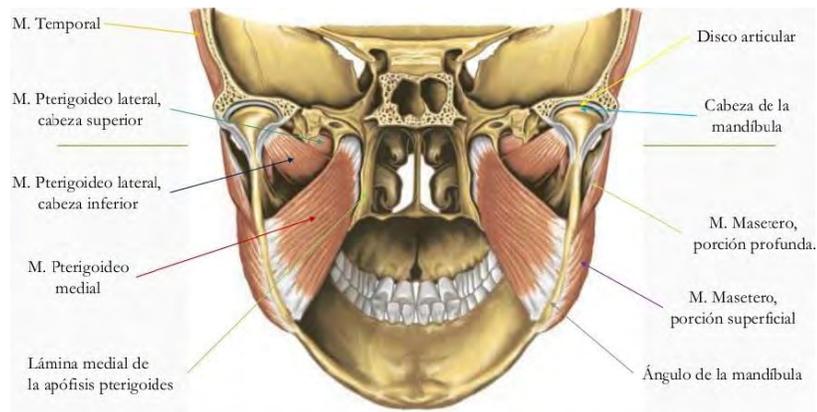


Fig. 17 Esquema que muestra los elementos involucrados en las funciones de masticación, apertura y cierre del aparato estomatognático.<sup>13</sup>

- a) Músculo temporal. Se origina en la superficie lateral del cráneo, extendiéndose en sentido anterior hasta el borde lateral de la cresta orbital. El músculo temporal posee una forma de abanico; sus fibras se unen en un trayecto caudal entre el arco cigomático y la superficie lateral del cráneo, y realiza su inserción en la rama ascendente y la apófisis

coronoides. Se conforma de tres porciones: anterior, media y posterior.<sup>8, 6</sup>

El músculo masetero es el que da principalmente la posición a la mandíbula durante a elevación al contraerse; la contracción de la porción media produce un movimiento de retracción y elevación madibular; de esta manera, el músculo temporal es quien coordina principalmente los movimiento de cierre de la mandíbula.<sup>6,8</sup>

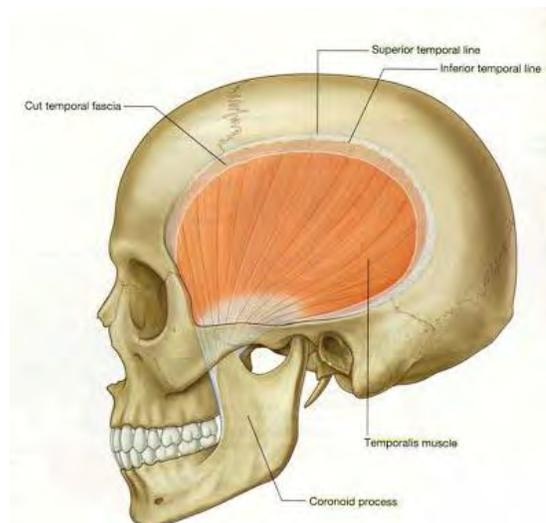


Fig. 18 Músculo temporal.<sup>13</sup>

- b) Músculo masetero. De forma rectangular, el músculo masetero tiene su origen en el arco cigomático y extendiéndose hasta la rama y el cuerpo de la mandíbula. Se inserta desde la región del segundo molar en el borde inferior mandibular, en dirección posterior para incluir en su inserción al ángulo. Está formado por una porción *superficial* y una porción *profunda*. La principal función del masetero comprende la elevación de la mandíbula, y movimientos laterales. Su porción profunda tiene acción en la retracción durante el movimiento de cierre.<sup>6, 8</sup>

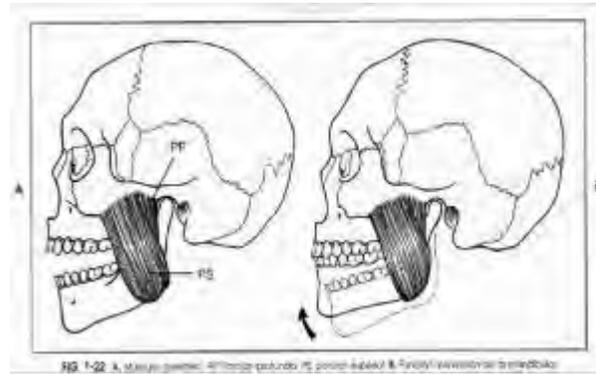


Fig. 19 Músculo masetero activo durante el movimiento de apertura y cierre. <sup>13</sup>

- c) Músculo pterigoideo medial. Se origina en la fosa pterigoidea y se inserta en la superficie medial del ángulo de la mandíbula. Junto con el músculo masetero, soporta la mandíbula en el ángulo mandibular. Las funciones principales del pterigoideo medial consisten en la elevación y el posicionamiento lateral de la mandíbula. Estos músculos tienen gran actividad durante la protracción simple. <sup>8, 6, 8</sup>

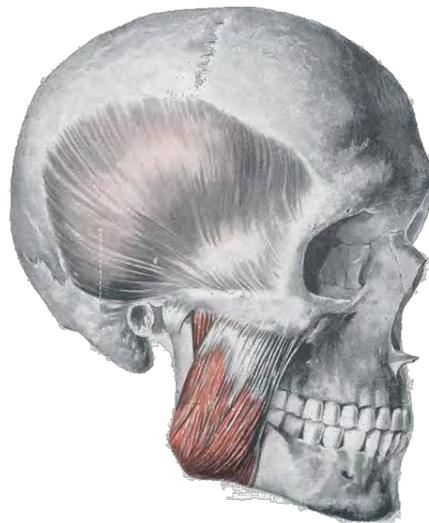


Fig. 20 Músculo masetero. <sup>13</sup>

- d) Pterigoideo lateral. Este músculo posee dos orígenes: una cabeza mayor que nace de la placa externa de la placa pterigoidea lateral y una cabeza más pequeña, superior que tiene su origen en el borde orbitario del ala mayor del esfenoides. Actualmente se considera que los dos vientres del pterigoideo lateral actúan de manera distinta.<sup>8,6</sup>

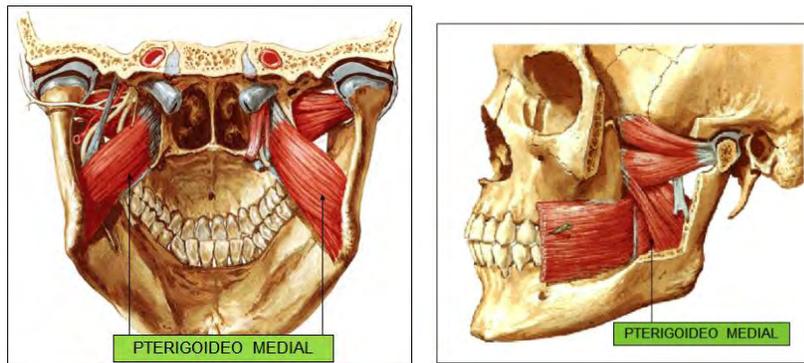
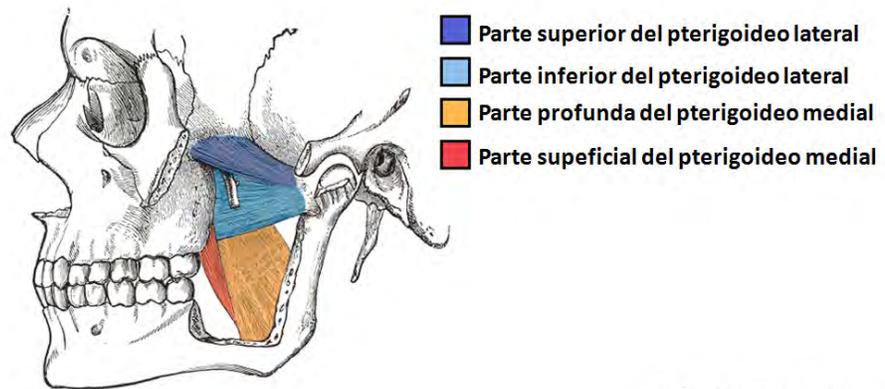


Fig. 21 Músculo pterigoideo medial, vistas posterior y lateral.<sup>13</sup>

Pterigoideo lateral inferior. Se origina en la superficie externa de la lámina pterigoidea lateral extendiéndose hacia atrás, arriba y afuera, para insertarse en el cuello del cóndilo. El pterigoideo lateral inferior se contrae al momento de la apertura. Cuando se contraen ambos músculos (derecho e izquierdo), los cóndilos son traccionados hacia delante, y hacia debajo de las eminencias articulares, provocando de esta manera la protrusión de la mandíbula. Si la contracción se lleva a cabo de manera unilateral se genera un movimiento de mediotrusión del cóndilo del mismo lado originando el movimiento lateral de la mandíbula hacia el lado contrario.<sup>8,9,6,7</sup>

1. Pterigoideo lateral superior. De tamaño menor que el pterigoideo lateral inferior, se origina en la superficie

infratemporal del ala mayor del esfenoides; se extiende hacia atrás y afuera de manera casi horizontal, para insertarse en la cápsula articular, en el disco y en el cuello del cóndilo. Tiene gran actividad al masticar o apretar los dientes, se encargan de llevar al cóndilo hacia delante en movimientos de apertura, protrusión o lateralidad.<sup>6, 8, 7</sup>



© teachmeanatomy  
The #1 Applied Human Anatomy Site on the Web

Fig. 22 Esquema que muestra la división del músculo pterigoideo lateral y medial.<sup>14</sup>

- e) Músculo digástrico. Aunque generalmente no es considerado como uno de los músculos de la masticación, es importante para la función de la mandíbula. Se compone de un vientre posterior y un vientre anterior que se encuentran conectados a través de un tendón cilíndrico; el vientre posterior tiene su origen en la apófisis mastoides; sus fibras se dirigen hacia delante, abajo y adentro hasta el tendón intermedio en el hueso hioides. el vientre anterior surge en la fosa sobre la superficie lingual de la mandíbula, por encima del borde inferior y cerca de la línea media, sus fibras se insertan de la misma manera que el vientre posterior, en el tendón intermedio del hioides. Se considera

que su función radica en la estabilizar y regular la posición del hueso hioides y en menor grado en movimientos mandibulares de protrusión, retrusión y lateralidad.<sup>8, 6, 7</sup>

### 1.5 Funciones del sistema estomatognático

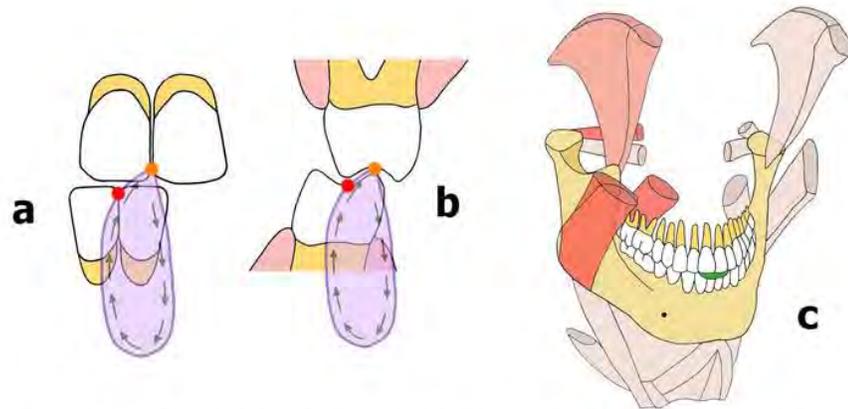
El sistema estomatognático tiene tres funciones principales: la masticación, el habla y la deglución; y posee como funciones secundarias la expresión y la respiración; todas estas funciones son posibles gracias a diversos fenómenos neuromusculares coordinados.<sup>6, 7</sup>

#### 1.5.1 Masticación

La masticación es definida como el acto de triturar los alimentos. Constituye la primera fase de la digestión, en la que los alimentos son cortados en partes más pequeñas para facilitar la deglución de las mismas. La masticación es una actividad compleja que no sólo comprende los movimientos mandibulares, sino que involucra también movimientos linguales, faciales y de la musculatura del cuello; participan de igual manera, estructuras como los dientes, el periodonto, el paladar y las glándulas salivales.<sup>6, 7</sup>

La masticación se lleva a cabo mediante movimientos controlados y rítmicos de separación y cierre entre los dientes maxilares y mandibulares, el movimiento masticatorio tiene un patrón que se describe como *“en forma de lágrima”*. Este movimiento se puede dividir en una fase de apertura y otra de cierre. El último de estos dos puede a su vez subdividirse en dos fases: aplastamiento y trituración.<sup>6, 7, 6</sup>

Cuando se traza el trayecto mandibular en un plano frontal durante el movimiento de masticación se produce la siguiente secuencia: en la fase de apertura la mandíbula se desplaza de arriba abajo hasta el punto en que los incisivos se separan de 16 a 18 mm, posteriormente se desplaza lateralmente hasta 5 o 6 mm de la línea media para enseguida iniciar el movimiento de cierre.



**Fig. No. 6.4:** Ubicación en el trazo de lagrima de la fase de cierre con contacto oclusal desde una perspectiva vertical en dientes anteriores (a) y posteriores (b). Obsérvese la alta actividad de los músculos masetero, pterigoideo interno y haz superior del pterigoideo externo, junto con la actividad moderada del músculo temporal en el lado triturante (c).

Fig. 23 Movimiento de masticación.<sup>15</sup>

La fase de cierre en la que se atrapa el alimento entre los dientes, se denomina *fase de aplastamiento*.

## **2. DEFINICIÓN DE TRAUMA**

a) Se define como trauma al daño producido sobre los tejidos y órganos por acción de un agente externo, que puede actuar de forma aguda o crónica. El trauma maxilofacial compromete estructuras óseas y blandas de la región facial, ocurriendo aproximadamente en el 10% de los pacientes politraumatizados.<sup>10, 13</sup>

b) En términos quirúrgicos se define como una fuerza física causante de lesión.<sup>18</sup>

c) Comprende toda agresión contra los maxilares, complejo cigomático-malar, nariz y órbitas.<sup>19</sup>



Fig. 24 Esquema que representa el trauma facial.<sup>16</sup>

### **2.1 Etiología de los traumatismos faciales**

La afección del complejo maxilofacial representa un importante problema de salud, debido a la diversidad y complejidad de las lesiones, que ocasionan en el paciente una pérdida o disminución de las funciones de ciertos órganos así

como en la estética facial y los costos elevados de los tratamientos para la atención de los mismos; las causas epidemiológicas del trauma maxilofacial, varían de acuerdo a factores como la zona geográfica, densidad de población, nivel educativo y status socioeconómico.<sup>14,15</sup>

Dentro de las causas más frecuentes de lesiones maxilofaciales, los accidentes de tráfico en los países en desarrollo son los de mayor prevalencia, mientras que en los países menos desarrollados se señalan como principal etiología asaltos, violencia, traumatismos casuales (caídas), accidentes deportivos y laborales. Con respecto a los sitios anatómicos la mayor cantidad de fracturas se distribuyen entre la mandíbula y el malar.<sup>14, 15</sup>



Fig. 25 El trauma ocasionado por accidentes deportivos es una de las causas más comunes de las fracturas del tercio medio facial.<sup>17</sup>

La agresión es una amenaza percibida de un ataque inminente. Legalmente se denomina como agresión a cualquier acto de violencia física. Las lesiones

faciales que pueden presentarse tras este tipo de traumatismo incluyen: hematomas y contusiones, erosiones, laceraciones e incisiones.<sup>18</sup>

- a) Accidentes de tráfico. Los accidentes de tráfico representan un problema de salud importante, abarcando millones de muertes y lesiones anuales; aunque este factor etiológico está asociado a lesiones maxilofaciales graves, la mayor parte de estas lesiones son laceraciones faciales, y están asociadas de manera importante a la biomecánica de dichas lesiones y a los elementos preventivos de soporte como los cinturones de seguridad, las bolsas de aire y el uso de casco en el caso de los motociclistas.<sup>14, 16, 18</sup>



Fig. 26 Las lesiones faciales más comunes tras una agresión son hematomas, laceraciones y contusiones.<sup>18</sup>

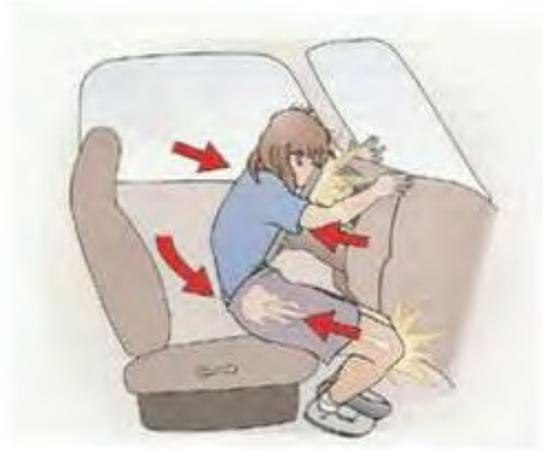


Fig. 27 La biomecánica de las lesiones y los elementos preventivos como bolsas de aire y cinturones de seguridad juegan un papel importante en la gravedad del traumatismo facial causado por accidentes de tráfico.<sup>19</sup>

Dentro de un estudio realizado en la ciudad de México en los años 2007 a 2008, se determinó la incidencia de fracturas del complejo maxilofacial, obteniendo como resultado que las fracturas mandibulares representan el mayor porcentaje (67%), seguidas de fracturas dentoalveolares (14%), fracturas de malar (12%), maxilar (5%) y fractura panfacial (2%).<sup>15</sup>

La mayoría de las fracturas faciales se presentan en hombres entre los 16 y 40 años de edad, principalmente entre los 21 y 25 años.<sup>24</sup>

## **2.2 Biomecánica de las fracturas de tercio medio**

La biomecánica es la ciencia que trata de describir los mecanismos lesivos, explicando las lesiones producidas en el organismo humano, mediante la integración de diferentes disciplinas, que incluyen la medicina, la epidemiología, la física y la ingeniería. La biomecánica intenta explicar la

respuesta del cuerpo del individuo hacia el traumatismo y de la naturaleza de la agresión.<sup>16, 18</sup>

Por lo tanto, la fuerza aplicada y la lesión resultante al traumatismo, dependerán de varios factores. La energía cinética que se refiere al potencial de causar un daño, se calcula como la masa del objeto que impacta la cabeza o la cara, multiplicado por el cuadrado de la velocidad; lo anterior descrito es representado de la siguiente manera:  $EC= MV^2$ .<sup>18</sup>

En algunas ocasiones la situación anterior se presenta de manera inversa, en la que el movimiento de la cabeza al golpearse contra un objeto estático es generado por la energía producida. Sin embargo en estos casos la velocidad es la que tiene el mayor efecto proporcional sobre la energía cinética que se ha generado, sustituyendo a la masa del objeto.<sup>18</sup>



Fig. 28 El traumatismo de tercio medio también puede producirse durante el impacto de la cara contra un objeto estático.<sup>20</sup>

Existen cuatro variables que son condicionantes del tipo y la gravedad producida durante un traumatismo:

- 1) Posición del impacto: la región anatómica sobre la que se aplica la fuerza.<sup>18</sup>

- 2) Área de impacto: si esta es más amplia se disipará más fuerza. <sup>18</sup>
- 3) Resistencia: cualquier restricción de movimiento de la cabeza o de los tejidos blandos incrementará potencialmente la gravedad de la lesión. <sup>18</sup>
- 4) Angulación del impacto: la lesión será de menor gravedad si se produce por un golpe oblicuo. <sup>18</sup>

Las fracturas son la consecuencia de un complejo conjunto de factores que pueden dividirse en dos grupos:

- a) Factores extrínsecos. Incluyen la intensidad del traumatismo, duración, dirección de las fuerzas, tamaño forma y punto de aplicación del objeto vulnerante, etc.; el esqueleto facial posee mayor tolerancia al impacto anteroposterior que al impacto lateral. Por otro lado cuanto más rápido se aplique una fuerza, la capacidad de absorción del hueso para resistirla debe ser mayor, y por ende este tiende a fracturarse con más facilidad; mientras que por el contrario si la fuerza es aplicada de forma pausada el hueso la absorbe mejor y presenta mayor resistencia a la fractura. <sup>15, 17</sup>



Fig. 29 La dirección, intensidad y duración de la fuerza, son factores extrínsecos que influyen directamente en el tipo y gravedad del traumatismo facial. <sup>20</sup>



Fig. 30 Un golpe lateral tiene mayor probabilidad de provocar un trauma facial que un golpe anteroposterior. <sup>21</sup>

- b) Factores intrínsecos. Se refieren a las características de cada hueso que dependen de la constitución ósea: forma, espesor, composición, estructura histológica; de ellas dependen la dureza y la elasticidad del hueso, la resistencia a la fatiga y la capacidad de absorber y transmitir la energía provocada por el agente traumático. <sup>15, 17</sup>

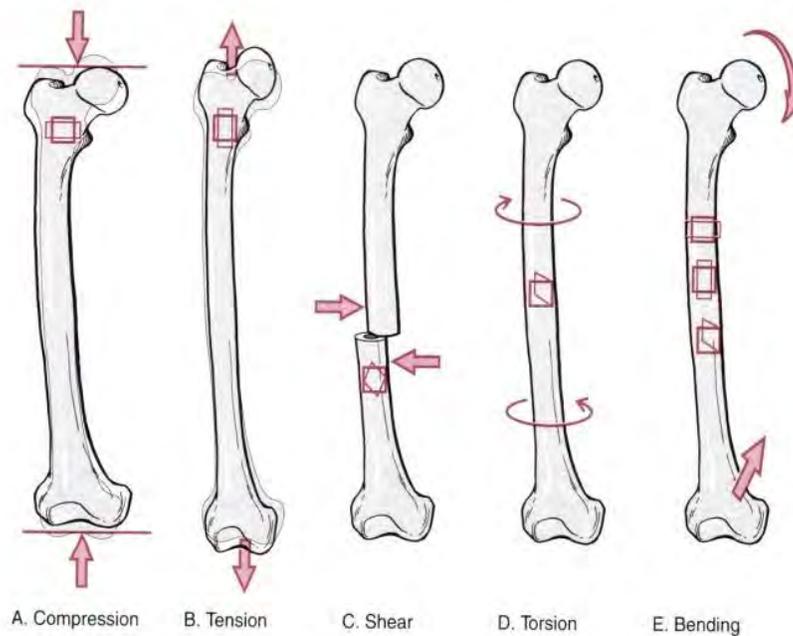


Fig. 31 Factores intrínsecos que interactúan con el agente traumático. <sup>22</sup>

De forma general, las lesiones más habituales sufridas en la cabeza como consecuencia de los accidentes son las siguientes:

- a) Trauma craneoencefálico. Se trata de fracturas que tienen la posibilidad de sufrir hematomas intracraneales y, cuando existe hundimiento, lesiones en la masa cerebral.<sup>16, 18</sup>



Fig. 32 Trauma craneoencefálico.<sup>22</sup>

- b) Las fracturas faciales. Suelen provocar lesiones más a nivel funcional y estético que las anteriores.<sup>16</sup>

- c) Las lesiones intracraneales. Se dividen entre las lesiones focales: hematomas, hemorragias intracerebrales y contusiones producidas por los golpes del cerebro contra los propios huesos del cráneo; y las lesiones difusas, entre las que se encuentra la conmoción (pérdida transitoria de conciencia sin lesión cerebral evidente) y la lesión axonal difusa, que es mucho más grave e implica una lesión neuronal por los mecanismos de aceleración y desaceleración, sobre todo en movimientos de rotación. Esto

es, suelen producirse por un excesivo movimiento de una parte de la cabeza en relación con otra.<sup>16, 18</sup>

En lo que respecta a la cara, además de heridas como rasguños, abrasiones o laceraciones, las lesiones más graves se producen en el macizo facial, con frecuentes luxaciones cráneo-faciales, como consecuencia del impacto.<sup>16,18</sup>

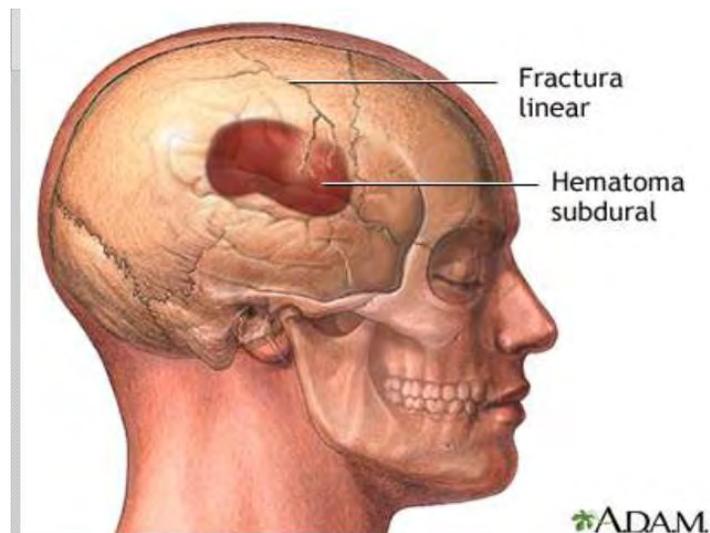


Fig. 33 Lesión intracraneal.<sup>22</sup>

Como se mencionó anteriormente en el capítulo 1, el macizo facial está constituido por 13 huesos: maxilares, cigomáticos, lagrimales, palatinos, cornetes inferiores, huesos nasales y vómer, que se encuentran estrechamente conectados entre sí y relacionados de manera sólida con la base del cráneo, delimitando de esta manera las cavidades orbitaria, fosa infratemporal, fosas nasales, senos etmoidales y senos maxilares.<sup>20</sup>



Fig. 34 Lesiones faciales como consecuencia de traumatismo en tercio medio.<sup>22</sup>

Ombredanne, describe un sistema de pilares y arbotantes que delimitan entre sí a las cavidades neumáticas; hay tres pilares verticales y tres vigas de refuerzo.<sup>20</sup>

Pilares verticales.

Pilar anterior o canino. Parte del alveolo del canino superior, se dirige hacia la abertura piriforme y finaliza en la parte interna del reborde supraorbitario.<sup>20</sup>

Pilar externo o maxilo-malar. Se origina en la región del primer y segundo molar, continuando por el reborde orbitario externo y por la parte externa del reborde supraorbitario del hueso frontal.<sup>20</sup>

Pilar posterior o pterigoideo. Tiene su origen en la zona de unión pterigomaxilar y asciende hacia el cuerpo del esfenoides, extendiéndose por la parte interna e inferior del ala mayor del esfenoides. El cuarto pilar está formado por el vómer y la lámina perpendicular del etmoides, que une la línea media palatina con el esfenoides.<sup>20</sup>

La función de estos pilares verticales, es resistir y transmitir las fuerzas ascendentes de la masticación.<sup>20</sup>

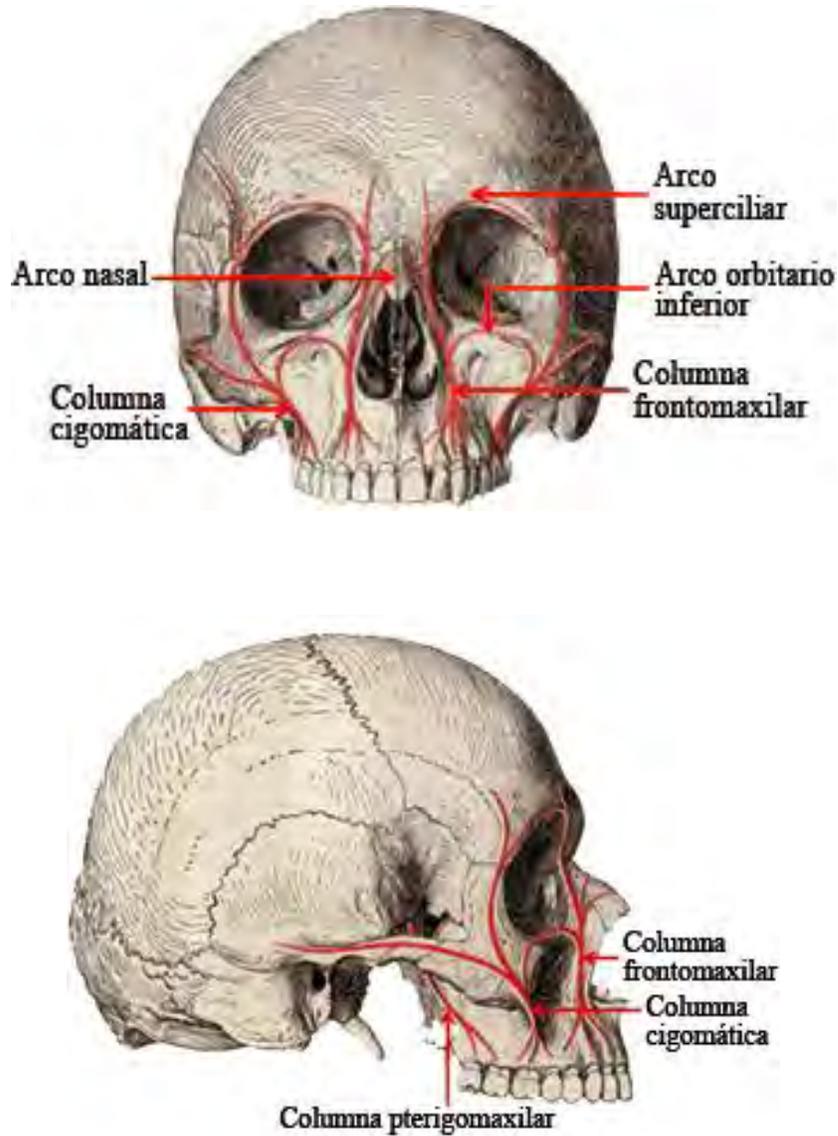


Fig. 35 Pilares Verticales.<sup>23</sup>

### **3. Clasificación de fracturas del tercio medio de la cara**

La clasificación más empleada para las fracturas maxilares es la del francés René Le Fort (1901), que estudió las clases de fracturas que se producían en cadáveres; entre sus hallazgos, describió trayectos más débiles por los que habitualmente se producen las fracturas: el plano transmaxilar, el plano subcigomático o piramidal y el plano craneofacial. De esta manera Le Fort describe tres tipos de fracturas: Le Fort I u horizontal, Le Fort II o piramidal, Le Fort III o disyunción craneomaxilar. En 1986, Manson adicionó un cuarto tipo: Le Fort IV, cuando la fractura afecta la región frontal.<sup>20, 22, 24</sup>

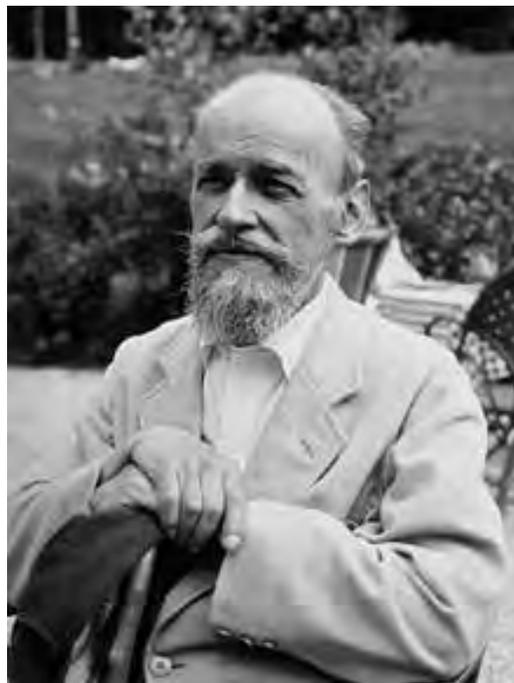


Fig. 36 René Le Fort (1869-1951).<sup>24</sup>

Los traumatismos del tercio medio facial son clasificados generalmente en: fracturas de Le fort I, Le fort II, Le fort III, en las que está englobada de igual manera la separación de las suturas cigomático frontal y la fractura de los arcos cigomáticos, así como las fracturas orbitonasoetmoidales.<sup>12, 10, 11</sup>

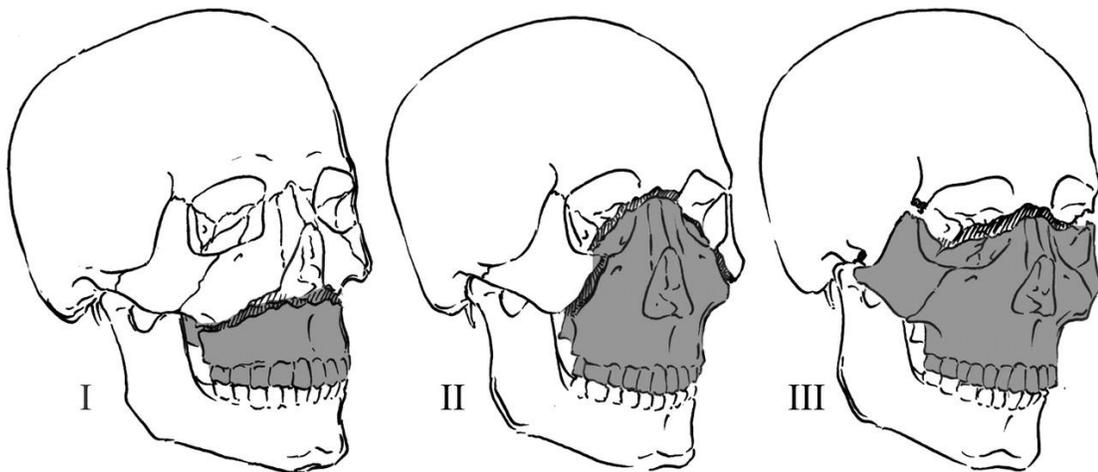


Fig. 37 Fracturas de Le Fort I, II y III.

### **3.1 Clasificación de Le Fort**

#### **3.1.1 Fractura de Le Fort I**

También conocida como fractura horizontal o fractura de Guerin, se describe como una fractura bilateral que discurre horizontalmente paralela al reborde alveolar, empezando en la abertura piriforme, siguiendo hasta la tuberosidad del maxilar y terminando en la apófisis pterigoides del esfenoides, separando así al cuerpo del maxilar superior del tercio medio facial. Esta separación permite la movilidad libre del maxilar superior, lo que se ha descrito como “*maxilar flotante*”<sup>20, 22</sup>

La fractura de Le Fort I está clasificada como “fractura Le Fort de baja energía”. En la que se incluyen fracturas incompletas a nivel de Le Fort I, con hundimientos o fisuras de la pared posterior y medial del seno maxilar e integridad de la pared anterior y apófisis pterigoides.<sup>20, 24</sup>



Fig. 38 Fractura de Le Fort I. <sup>25</sup>

Esta fractura por lo general es el resultado de una fuerza horizontal aplicada directamente sobre el maxilar superior.<sup>22</sup>

En su trayecto la fractura afecta al seno maxilar, al septo nasal, al hueso palatino, y a las apófisis pterigoides del esfenoides.<sup>22</sup>

Signos clínicos:

- a) Equimosis vestíbulo palatina. <sup>20</sup>
- b) Movilidad de toda la porción dento alveolar del maxilar. <sup>20</sup>
- c) Mordida abierta o pseudoclase III. <sup>20, 22</sup>
- d) Suele haber desviación de la línea media del maxilar y las piezas de un lado están más abajo que las del lado contrario. <sup>18</sup>

Palpación de resaltes óseos a nivel de los pilares máxilo-malares.<sup>20</sup>

e) Edema en labio superior y tejidos blandos circundantes.<sup>20</sup>

### 3.1.2 Fractura de Le Fort II

Es conocida también como fractura piramidal. Se extiende como dos líneas oblicuas que parten desde los huesos nasales, afectan las paredes internas de las órbitas, reborde infraorbitario y piso orbitario, pasan por el etmoides, involucran el septum nasal y los senos maxilares, se dirigen hacia abajo y hacia atrás y terminan en la apófisis pterigoides del esfenoides. Esta fractura separa al maxilar superior y al complejo nasal que se le une de la estructura cigomática y orbitaria.<sup>10, 20, 22</sup>

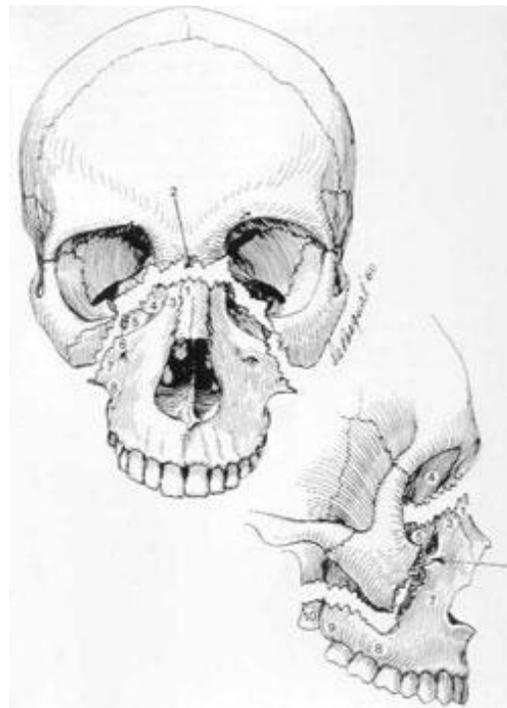


Fig. 39 Fractura de Le Fort II.<sup>25</sup>

Signos clínicos:

- a) Edema de los tejidos blandos del tercio medio.<sup>20</sup>
- b) Equimosis bilateral periorbitaria y subconjuntival, vestibular y palatina.<sup>20</sup>
- c) Anestesia o hipostesia del nervio infraorbitario.<sup>20</sup>
- d) Aplastamiento y alargamiento de la cara.<sup>22</sup>
- e) Dificultad de abrir y cerrar la boca.<sup>18</sup>
- f) Retrusión en la zona media facial, dando la apariencia de clase III.<sup>20</sup>
- g) Movilidad naso- palatina.<sup>20</sup>

### 3.1.3 Fractura de Le Fort III

Conocida como disyunción cráneo facial o fractura transversa. En este tipo de fractura ocurre una separación completa de los huesos de la cara con la base del cráneo. La línea de fractura es bilateral y simétrica; corre desde la sutura frontonasal, siguiendo por la pared interna de la órbita hasta la fisura orbitaria superior, continuando por la pared externa de la órbita hasta las suturas cigomático-frontales y cigomático-temporales, de ahí llega a la apófisis pterigoides del esfenoides.<sup>10, 22, 24</sup>



Fig. 40 Fractura de Le Fort III.<sup>25</sup>

Signos clínicos:

- a) Edema facial amplio, que impide separar los párpados para explorar el globo ocular. <sup>18</sup>
- b) Aumento de la dimensión vertical de la cara. <sup>20</sup>
- c) Dolor y sangrado nasal. <sup>20</sup>
- d) Anestesia de las mejillas por afectación del nervio infraorbitario. <sup>20</sup>
- e) Desplazamiento y movilidad del tercio medio nasal y cigomático con respecto al cráneo. <sup>20</sup>
- f) Posible rinorrea cefalorraquídea y hemorragia ótica. <sup>22</sup>
- g) Se observa clase III con vestíbulo íntegro. <sup>20</sup>

#### **4. PRINCIPIOS DE LA REDUCCIÓN DE FRACTURAS.**

Para hablar sobre los principios de la reducción de fractura, es importante conocer su definición. De esta manera, tenemos que “fractura”, se define como la dehiscencia o pérdida de la continuidad del tejido duro ocasionada por agentes traumáticos o patológicos.<sup>30</sup>

Cuando se presenta un trauma facial, el paciente puede presentar determinados signos clínicos que nos harán sospechar de la existencia de una fractura. El diagnóstico definitivo deberá basarse en la presencia de dichos signos clínicos que se confirmarán con un correcto estudio imagenológico.<sup>30</sup>

Como se mencionó anteriormente los factores etiológicos de las fracturas del tercio medio facial, son en primer lugar los accidentes de tráfico, seguido de agresiones físicas, traumatismos casuales, accidentes laborales y deportivos.<sup>11</sup>

En la actualidad se ha optado por un tratamiento temprano, agresivo y de una sola fase en vez de un tratamiento diferido y conservador, que incluía prologar la intervención hasta la desaparición del edema, utilizar incisiones mínimas, exposición limitada de los fragmentos óseos para evitar desperiostizarlo, osteosíntesis con alambre de acero y bloqueo intermaxilar.<sup>12, 22</sup>

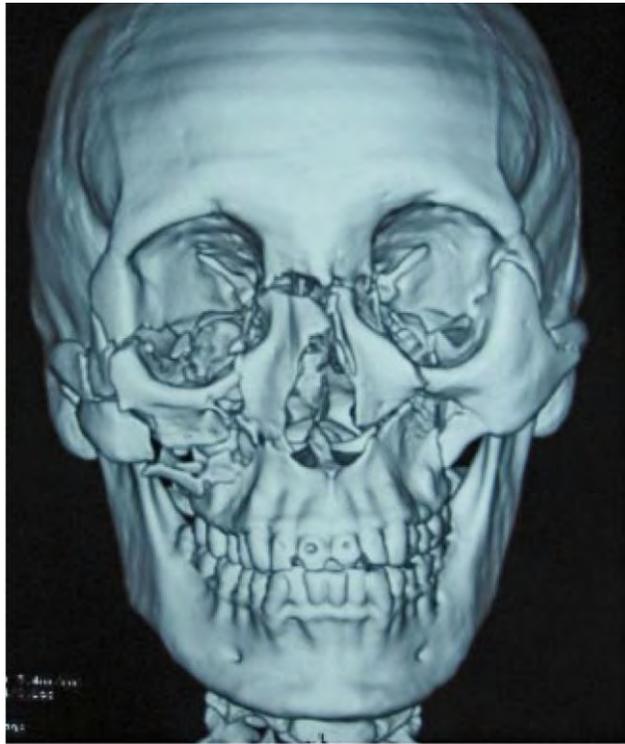


Fig.41 Tomografía computarizada que muestra tercio medio facial con múltiples trazos de fractura.<sup>26</sup>

Estos principios han sido sustituidos actualmente por:

- a) Tratamiento temprano y en una fase de las lesiones presentes de tejidos blandos y de las fracturas.<sup>20</sup>
- b) Amplia exposición de todos los focos de fractura.<sup>12</sup>
- c) Reducción anatómica de los fragmentos de la fractura y fijación rígida de los mismos con biomateriales como placas, miniplacas, microplacas y tornillos de titanio. Reconstrucción de los arbotantes verticales y transversales faciales.<sup>12</sup>
- d) Reconstrucción de de segmentos óseos en conminuta mediante injertos óseos primarios.<sup>11</sup>

Una exposición limitada de los focos de la fractura tradicionalmente recomendada puede producir una reducción inadecuada de los

fragmentos, de modo que al ser estabilizados en posiciones incorrectas puede tener como consecuencia deformidades difíciles de corregir secundariamente.<sup>20</sup>

Los principios para el tratamiento de las fracturas son los recomendados por Manson y Gruss, con lo que la mayor parte de las secuelas estéticas y funcionales que solían acompañar a las fracturas faciales han desaparecido o disminuido, favoreciendo a que los pacientes puedan recuperar su apariencia y la oclusión que tenían antes del traumatismo.<sup>20</sup>

### **4.1 Fisiología de la reparación de las fracturas.**

Las fracturas se clasifican de manera general en completas e incompletas, cerradas (cuando el tejido que cubre el hueso permanece intacto), o compuestas cuando el foco de fractura se comunica con la superficie de la piel, y conminutas, cuando el hueso se encuentra en fragmentos múltiples y presenta desplazamientos, o los trazos de fractura no están alineados. El tejido óseo posee la capacidad única de repararse a sí mismo; pudiendo reconstruirse por completo, reactivando procesos que usualmente tienen lugar sólo durante el periodo de la embriogénesis. Este proceso consiste en una cadena de estadios histológicos, bioquímicos y biomecánicos superpuestos, lo que quiere decir que el final de un estadio comprende el inicio de otro; sin embargo, la sucesión de acontecimientos que tienen lugar durante una fractura puede verse alterada o bloqueada fácilmente. Una inmovilización incorrecta provoca que la línea de fractura se encuentre en movimiento constante e impide la formación del callo normal, que puede formarse principalmente de cartílago y tejido fibroso, prolongando la inestabilidad y originando un retraso en la unión de los fragmentos o una falta de unión de los mismos. Cuando la movilidad de la línea de fractura producida es excesiva la

porción central del callo se verá afectada produciendo una degeneración quística y el revestimiento de la superficie luminal por células de tipo sinovial, creando una seudoartrosis.<sup>28, 30</sup>

Curación ósea secundaria o indirecta. Se produce en las fracturas sin inmovilización rígida, en las que la curación ósea se realiza a través de la formación de un callo de fractura. En cambio, en las fracturas inmovilizadas con osteosíntesis con alambre de acero se producen micromovimientos que favorecen la curación ósea secundaria.<sup>28</sup>

El proceso de cicatrización ósea comienza con la formación de un hematoma que ocupa la zona de fractura y rodea el área de la lesión ósea debido a la ruptura de los vasos del periostio y del endostio; de manera consecutiva se lleva a cabo la fase inflamatoria en la que sucede una proliferación de las células del periostio y el endostio, que reemplazan gradualmente el hematoma por tejido fibrovascular y células osteogénicas. Se forma el callo óseo, compuesto por tejido fibroso denso, fibrocartílago y cartílago. El callo es penetrado por vasos procedentes del periostio y endostio, y las células osteogénicas se diferencian en osteoblastos, que se encargarán de formar hueso inmaduro. De la misma forma aparecen osteoclastos, y por proceso de reabsorción y aposición, el callo fibrocartilaginoso se reemplaza por un callo óseo. En la última fase se produce la remodelación ósea.<sup>30, 28</sup>

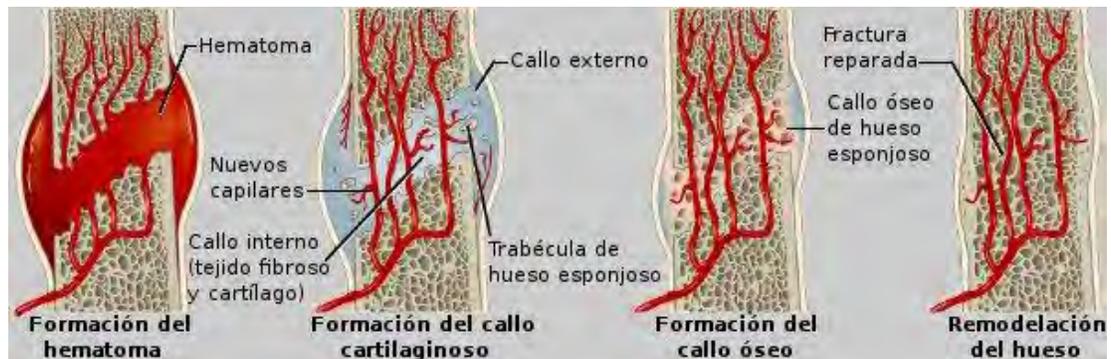


Fig.42 Esquema que representa el proceso de reparación ósea secundaria o indirecta. <sup>27</sup>

Curación ósea primaria o directa. Este tipo de curación se produce en las fracturas inmovilizadas mediante fijación rígida, en donde los fragmentos óseos son colocados en contacto íntimo por el uso de placas de compresión. Cuando se inmoviliza rígidamente una fractura mediante placas y tornillos, la reparación ósea se produce de forma directa si los fragmentos se encuentran suficientemente próximos, por remodelación intracortical sin necesidad de pasar por la formación de un callo fibrocartilaginoso. <sup>28,30</sup>

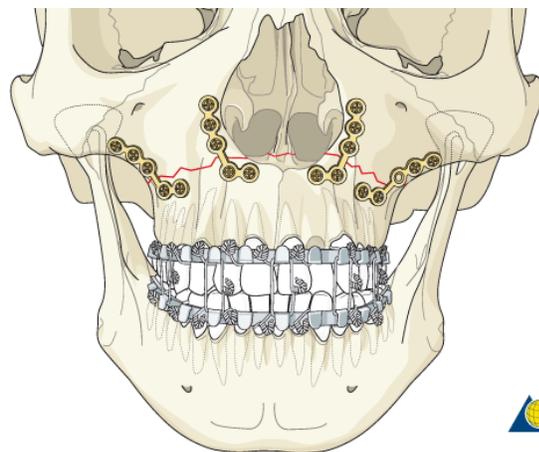


Fig.43 La cicatrización primaria se lleva a cabo mediante la unión íntima de los trazos de fractura a través de materiales como placas y tornillos. <sup>28</sup>

## **4.2 Métodos de fijación rígida**

Los métodos de fijación rígida han revolucionado a lo largo de los años el tratamiento de las deformidades y fracturas craneofaciales, permitiendo una reparación directa o primaria de las fracturas y una menor reabsorción de los injertos óseos utilizados en el tratamiento de las mismas.<sup>30, 12</sup>

La utilización de tornillos y placas permite realizar una fijación rígida de las fracturas en los tres planos del espacio. Se requiere colocar un mínimo de dos tornillos y preferiblemente tres a cada lado de la zona de fractura para evitar los movimientos rotacionales que se pudieran producir, para garantizar la inmovilidad de la fractura en caso de que alguno de los tornillos llegue a aflojarse. Según el tamaño se clasifican en placas, miniplacas y microplacas.<sup>30</sup>

En el tratamiento de las fracturas faciales con involucración del maxilar o la mandíbula se comienza por restablecer la oclusión por medio del método de bloqueo intermaxilar, para llevar a cabo de manera consecutiva la reducción de las fracturas e inmovilizarlas con los biomateriales de fijación rígida.<sup>12, 30</sup>

La fijación rígida, debe proporcionar varias ventajas:

- a) Mantener la reducción.<sup>22</sup>
- b) Restablecer de manera precoz la función en el foco de fractura y en los músculos y las articulaciones circundantes. En el caso de la mandíbula y el maxilar, supone restablecer la función masticatoria, la deglución y el habla normales.<sup>29</sup>
- c) Minimizar el tiempo de consolidación.<sup>29</sup>
- d) Evitar las infecciones derivadas del movimiento de las fracturas no tratadas.<sup>29</sup>

Una reducción o estabilización incorrectas se asocian directamente a resultados estéticos y funcionales desfavorables; además pueden de la

misma forma relacionarse a dolor o infecciones crónicas. Los resultados desfavorables pueden aparecer por distintas razones, entre ellas, fracturas graves, planeación quirúrgica incorrecta o deficiente, nivel socioeconómico del paciente, manejo inicial inadecuado, etc. <sup>14, 17</sup>



Fig.44 La reducción incorrecta o la falta de atención temprana de las fracturas maxilares, pueden causar resultados estéticos y funcionales desfavorables para el paciente. <sup>28</sup>

## **5. BIOMATERIALES USADOS EN LA REDUCCIÓN DE FRACTURAS MAXILARES**

El objetivo de la osteosíntesis es la fijación interna con cicatrización ósea primaria incluso bajo carga funcional. Para lograr esta meta existen 4 principios que deben ser alcanzados: reducción de los fragmentos óseos, fijación estable de los fragmentos, preservación del suministro de sangre adyacente y movilización funcional temprana.<sup>25, 26</sup>

Dentro de los materiales de osteosíntesis usados en el tratamiento de fracturas maxilares están:

### **5.1 Alambres de acero.**

Utilizados ampliamente en el pasado con un resultado relativamente satisfactorio sin embargo generalmente quedaba cierto grado de rotación y desplazamiento. Se debe considerar también que para su utilización el paciente debe estar bajo cobertura antibiótica debido al aumentado riesgo de infección.<sup>26, 25</sup>



Fig.45 Bloqueo intermaxilar con alambres de acero y tornillos de bloqueo.<sup>28</sup>

## **5.2 Placas de titanio.**

La técnica de fijación mediante placas y tornillos permite la fijación rígida y evita la necesidad del uso de fijación intermaxilar de las fracturas del tercio medio y mandíbula, pudiendo ser usado incluso en fracturas infectadas. Además produce reparación ósea primaria eliminando la aparición del callo óseo que puede causar un sobre relieve en la superficie de la cara (Iribarren y Carvajal, 2002). El uso de estas placas precisa la correcta adaptación entre los extremos fracturados para conseguir una correcta fijación. Si esto no se logra quedará un espacio entre los extremos fracturados y la placa quedara sometida a una gran tensión lo que producirá deformación de la placa y fractura o pérdida de los tornillos, generando resorción ósea y alteración de la reparación.<sup>29, 25</sup>

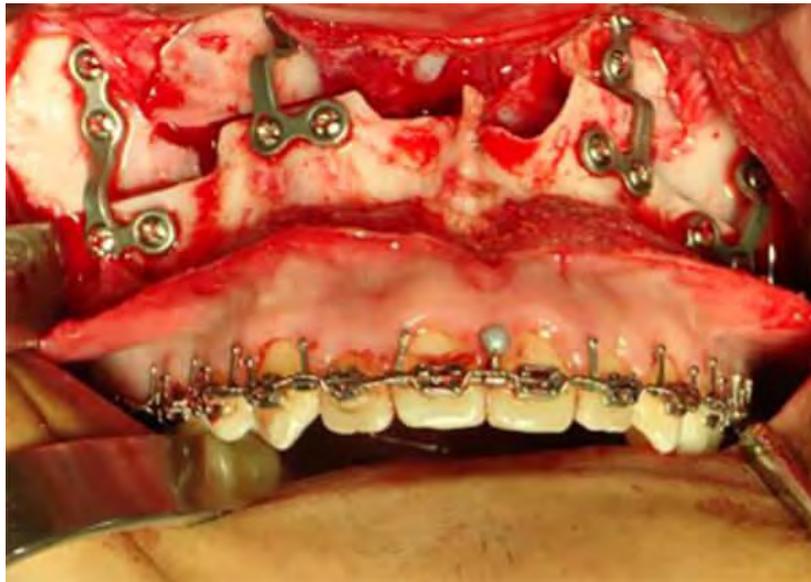


Fig.46 Fijación rígida de la maxila con placas de titanio y tornillos.<sup>28</sup>

## **5.3 Miniplacas.**

Hoy en día se consideran el mejor sistema para lograr fijación estable de los huesos del tercio medio de la cara. Existen de múltiples formas

y tamaños, y pueden ser usados en fracturas recientes o antiguas. El uso de titanio en su confección ha permitido aumentar la maleabilidad de ella. En la zona periorbitaria se recomienda el uso de placas más finas o microplacas. Pueden ser usadas sin problemas en zonas como el maxilar, la apófisis fronto-cigomática, reborde infrarorbitario o el arco cigomático ya que no necesitan resistir fuerzas musculares de gran intensidad como por ejemplo en la mandíbula.<sup>25, 26</sup>

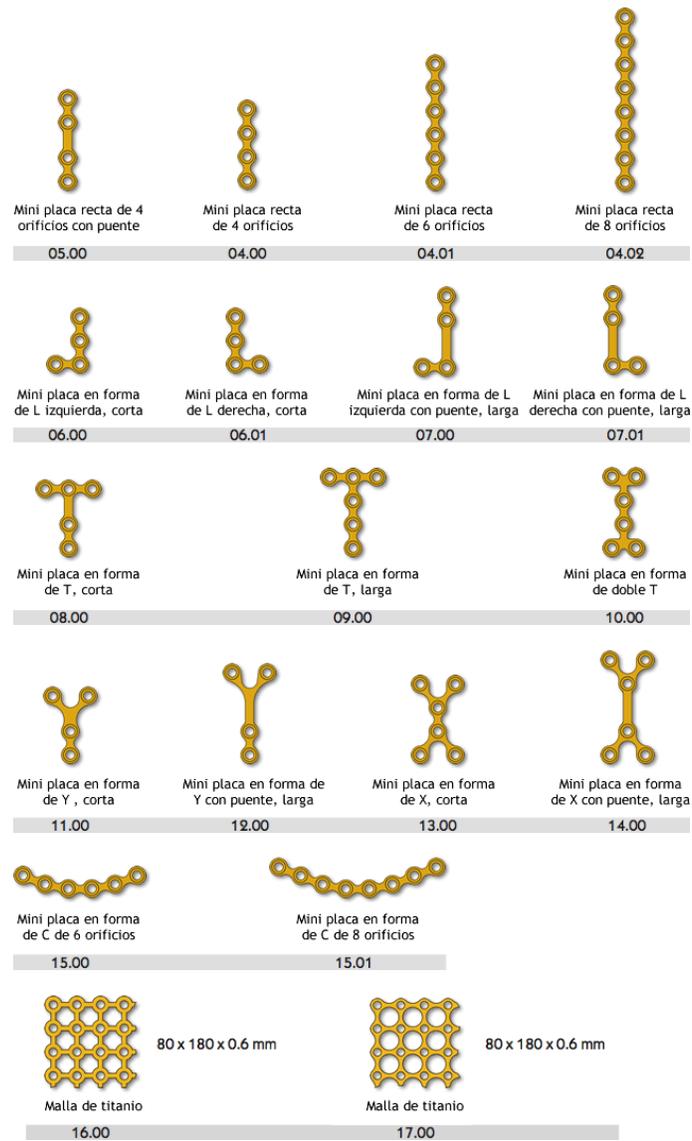


Fig.47 Miniplacas de distintas formas y tamaños.<sup>28</sup>

## **6. ASISTENCIA INMEDIATA.**

El primer paso en la valoración del paciente con traumatismo facial es realizar rápidamente un reconocimiento y tratamiento de las lesiones que se han producido, pues al ser atendidas de manera temprana y oportuna se evitarán complicaciones posteriores o tratamientos más costosos y de mayor complejidad para el paciente. <sup>10,14,20</sup>

### **6.1 Urgencia.**

Se define como toda situación de pérdida de salud (crítica o no) que se produce en un individuo sin participación de fuerza o condicionamiento externo. Tiene condicionamientos subjetivos, sociales y culturales, no necesariamente ligados a criterios objetivos de realidad. <sup>20</sup>

Según la Asociación Médica Americana, urgencia es toda aquella condición que, en opinión del paciente o su familia, requiere una asistencia sanitaria inmediata. <sup>4</sup>

### **6.2 Emergencia.**

1. Situación determinada por la agresión al individuo de algún factor externo que causa al mismo tiempo la pérdida de la salud de manera brusca y violenta. <sup>4</sup>
2. Según el diccionario de la Real Academia Española, emergencia significa suceso o accidente que sobreviene o, situación de peligro que requiere una acción inmediata. <sup>31</sup>
3. Asociación Médica Americana, la define como aquella situación urgente que pone en peligro inmediato la vida del paciente o la función de un órgano. <sup>32</sup>

### **6.3 Valoración inicial del paciente traumatizado.**

En los pacientes con trauma facial la presencia de edema, aumento de volumen y dolor puede dificultar o incluso llegar a imposibilitar una exploración correcta de la cara.<sup>18</sup>

Inicialmente se debe realizar una revisión primaria rápida, restauración de las funciones vitales, y una segunda revisión detallada. El reconocimiento inicial del paciente debe establecer un orden de prioridades en su atención, denominado el ABC de la reanimación. El primer objetivo lo constituye valorar y controlar la permeabilidad de la vía aérea (A: Airway); seguido de controlar la hemorragia (B: Blood) y, por último, proceder al control del estado cardiocirculatorio (C: Circulation). Una vez controlada la vía aérea, la hemorragia, el shock y la posibilidad de broncoaspiración, se prestará atención a lesiones asociadas antes de proceder al tratamiento de las lesiones faciales propiamente dichas.<sup>20, 27</sup>

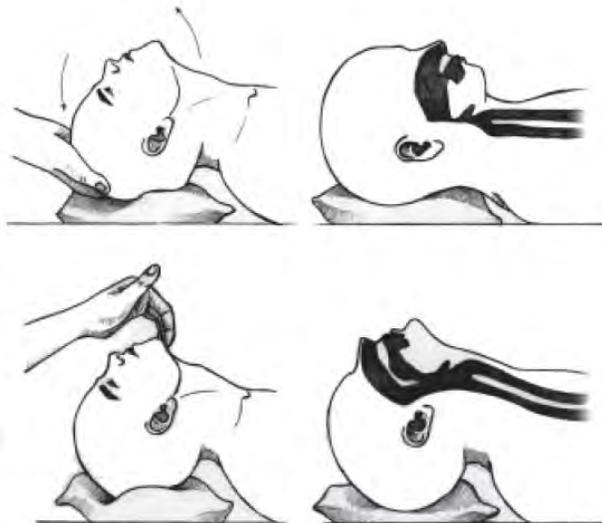


Fig.48 Revisión y control de la vía aérea "A" y manejo de la ventilación "B".<sup>29</sup>

La permeabilidad de la vía aérea es la consideración primordial en el paciente traumatizado; se debe asegurar que la vía aérea esté permeable, de lo contrario la vía debe despejarse.<sup>14</sup>

La vía aérea puede encontrarse obstruida por fragmentos de dientes, dentaduras postizas, vómito, coágulos o por cualquier otro cuerpo extraño, en cualquier punto desde la cavidad oral hasta los bronquios, por lo que en el reconocimiento inicial se debe despejar la cavidad oral, por medio de un barrido digital.<sup>14</sup>

También puede verse comprometida la vía respiratoria por procesos inflamatorios de los tejidos blandos y edemas resultantes del traumatismo en la cavidad oral.<sup>14</sup>

Es necesario identificar cualquier inflamación en la región cervical, dificultad para respirar o para hablar.<sup>14</sup>

Una vez que la vía aérea se encuentra permeable, el siguiente paso es confirmar que la persona se encuentra en condiciones de ventilar adecuadamente por sí mismo; se debe observar cualquier síntoma de inestabilidad respiratoria.<sup>30, 14, 33</sup>

Al disminuir el volumen sanguíneo, se disminuye la perfusión de los órganos comprometiendo su vitalidad. En la valoración del estado circulatorio se deben tener en cuenta los siguientes aspectos<sup>14, 22</sup>

- a) Valorar el estado de conciencia.<sup>14</sup>
- b) Control del pulso y tensión arterial.<sup>14</sup>
- c) Valorar la coloración de la piel y la temperatura.<sup>14</sup>

Los traumatismos faciales conllevan asociado un sangrado profuso cuyo origen se produce tanto en partes blandas como óseas. Los vasos fácilmente visibles deben ligarse.<sup>18</sup>

## EVALUACIÓN Y MANEJO INICIAL DE PACIENTE CON TRAUMATISMO DE LE FORT I.

Para valorar el nivel de conciencia de un paciente que ha sufrido un traumatismo facial o craneoencefálico es utilizada la escala de valores de Glasgow, que se basa en la respuesta ocular, verbal y la respuesta motora.

27, 12

<b>Variable</b>	<b>Respuesta</b>	<b>Puntuación</b>
Apertura ocular	Espontánea	4
	Estímulo verbal	3
	Estímulo doloroso	2
	Nula	1
Respuesta verbal	Orientada	5
	Confusa	4
	Palabras inapropiadas	3
	Sonidos incomprensibles	2
	Nula	1
Respuesta motora	Obedece ordenes	6
	Localiza el dolor	5
	Retira el dolor	4
	Reflejo flexor	3
	Reflejo extensor	2
	Nula	1

Tabla 1. Escala de Glasgow.<sup>30</sup>

Las heridas deben de ser limpiadas cuidadosamente con el fin de eliminar cuerpos extraños y disminuir posibilidades de infección, posteriormente se realiza hemostasia y sutura de las mismas.<sup>18</sup>



Fig.49 Se debe garantizar la oxigenación y perfusión en el paciente traumatizado.<sup>19</sup>

Se debe realizar una correcta historia clínica y una exploración física minuciosa que permitan llegar a efectuar un diagnóstico eficaz del paciente con trauma facial.<sup>14</sup>

A través del interrogatorio se debe determinar inicialmente el origen de la fractura, el tiempo de evolución de las lesiones, la sintomatología presente y en qué condiciones se hallaba el individuo antes de la atención médica proporcionada.<sup>15</sup>

Es muy importante preguntarle al paciente, si éste se encuentra en condiciones de responder, o a un acompañante, o a testigos, las condiciones generales en que ocurrió el accidente, y si recibió algún tratamiento previo.

Una buena exploración clínica permite diagnosticar gran parte de las lesiones que posteriormente se comprobaran imagenológicamente.<sup>15,16</sup>

La exploración de la región maxilofacial debe realizarse siguiendo una valoración sistemática, ya sea de superior a inferior o viceversa. Para hacerlo más fácil puede dividirse la cara en tres sectores: superior, medio, e inferior. Se debe tener en cuenta la presencia de asimetría o deformidad y debe hacerse desde distintos ángulos. La inspección de la cara debe explorar la existencia de alargamiento vertical, o bien, ensanchamientos a nivel del hueso cigomático y de raíz nasal, y una pirámide nasal pequeña y achatada que es característica de una fractura grave del tercio medio.<sup>25, 26</sup>

En fracturas craneofaciales graves es muy importante diagnosticar la distopia orbitaria verdadera, que es el descenso conjunto de la órbita a consecuencia de la fractura frontal con descenso del techo orbitario asociada a fractura-luxación maxilomalar con hundimiento del suelo. Se acompaña frecuentemente de exoftalmos, debido a la penetración del techo orbitario en la cavidad.<sup>25, 26</sup>

Al examinar la nariz y el conducto auditivo externo, se debe descartar una posible eliminación de líquido cefalorraquídeo. La presencia de sangre en el conducto auditivo externo puede significar una fractura intracraneal, o bien, provenir de una fractura de la cavidad glenoidea de la ATM. Debe efectuarse una exploración extra e intrabucal, investigando asimetrías de las arcadas dentarias y determinando el estado de la oclusión, líneas de fractura expuestas, lesiones en tejidos blandos, etc. Además se debe evaluar la movilidad de los músculos faciales que servirá para valorar la situación del nervio facial.<sup>30,14, 12</sup>

Se deben palpar los tejidos superficiales y todas las eminencias óseas. Siempre bilateralmente para comparar ambos lados y así advertir la presencia de asimetrías, hundimientos e inestabilidades. Se detectarán cuerpos extraños. La crepitación puede deberse al roce de los fragmentos o bien a algún daño procedente de la rotura de los senos maxilares.<sup>30</sup>

Es fundamental la palpación sistemática de los rebordes óseos para buscar escalones o puntos dolorosos; esto se debe hacer a nivel de:

- a) Rebordes Orbitarios<sup>30</sup>
- b) Nariz<sup>30</sup>
- c) Malar y Arco Cigomático<sup>30</sup>
- d) Mandíbula<sup>30</sup>
- e) Arcadas Dentarias<sup>30</sup>

En las fracturas del maxilar superior se examinan: la oclusión, viendo si las piezas dentales encajan adecuadamente y preguntando al herido si nota cambios en la misma, no olvidar que la maloclusión puede ser previa al accidente.<sup>23</sup>

Hay que tener en cuenta, no obstante, que la disminución de sensibilidad por afectación del nervio infraorbitario puede impedir que el paciente perciba la alteración en la mordida. Seguidamente descartar la movilidad del tercio medio facial en su conjunto tomando el maxilar entre los dedos índice y pulgar, colocados en el paladar y el vestíbulo, respectivamente, al tiempo que inmovilizamos la cabeza con la otra mano.<sup>30, 20</sup>

#### **6.4 Exploración del tercio medio facial**

La presión digital lateral sobre ambos maxilares superiores y huesos cigomáticos producirá un dolor irradiado hacia la sien y el centro de la cara, se observará hundimiento o depresión de la tabla externa del maxilar superior.<sup>30, 27</sup>

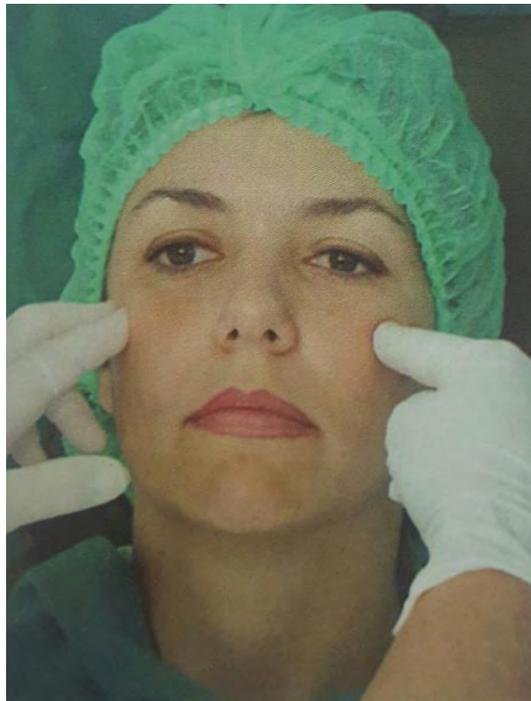


Fig.50 Palpación de maxilar superior y huesos cigomáticos para la valoración de fractura del tercio medio facial.<sup>31</sup>

Al realizar la tracción ventral y caudal del maxilar superior se presenta movilidad y dolor irradiado al centro de la cara, síntomas característicos en las fracturas de Le Fort I y II. <sup>22, 30</sup>

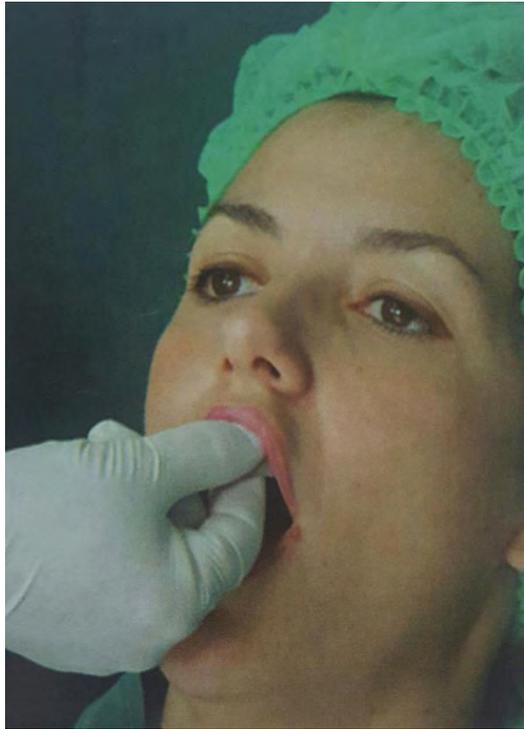


Fig.51 Tracción hacia delante y hacia abajo del maxilar superior, para la valoración de fracturas de Le Fort II y III. <sup>31</sup>

La tracción y presión hacia caudal del maxilar superior con palpación a nivel del puente nasal provocará dolor hacia el centro de la cara y en el puente nasal, además de movilidad del mismo, lo que nos hará sospechar de una fractura de Le Fort III. <sup>30</sup>

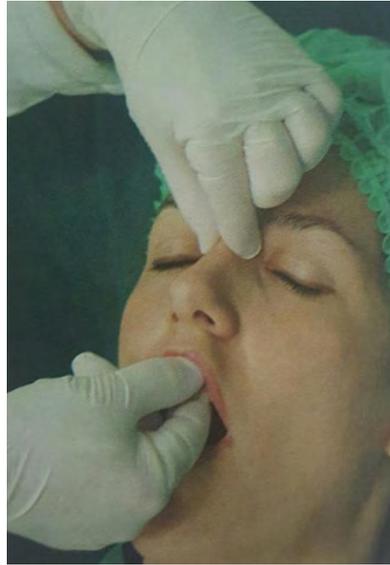


Fig.52 Maniobra de tracción, presión y palpación a nivel de la base nasal. <sup>31</sup>

Al realizar la palpación del cuerpo nasal se puede observar deformación, crepitación o dolor. La palpación intraoral de la apófisis piramidal del cigoma puede presentar dolor y un escalón pronunciado cuando se ha producido una fractura de Le Fort I o II. <sup>30, 20</sup>



Fig.53 Maniobra de palpación intraoral de la apófisis piramidal cigomática. <sup>31</sup>

## **6.5 Valoración imagenológica**

Imagenológicamente las fracturas se reconocen por trazos o líneas radiolúcidas anormales que se mantienen dentro de los límites óseos y dentarios.<sup>19</sup>

La anamnesis, el examen físico y los signos clínicos nos permitirán sospechar el diagnóstico, pero el examen imagenológico será el que nos confirme la presencia o no de una fractura.<sup>14</sup>

Dentro de la valoración del paciente con traumatismo maxilar, se engloban distintas proyecciones radiográficas y actualmente estudios de tomografía computarizada que serán de gran utilidad para el diagnóstico del tipo y gravedad de la fractura presente en el paciente traumatizado, y de esta manera realizar un correcto manejo y plan de tratamiento. Las proyecciones radiográficas más utilizadas para este fin, se mencionan a continuación:<sup>19, 33</sup>

Proyección antero posterior de cráneo.

Se visualizan porciones de todos los senos paranasales, la cavidad nasal y las relaciones de estas estructuras con las órbitas y los huesos faciales. Si se hace con la boca abierta es posible identificar la existencia de fracturas mandibulares y analizar su grado de desplazamiento.<sup>19</sup>



Fig.54 Radiografía anteroposterior de cráneo.<sup>32</sup>

Proyección de Caldwell o postero anterior.

Permite una correcta visualización de las celdillas etmoidales anteriores, los senos frontales, la cavidad nasal, las porciones superiores de los senos maxilares, la apófisis frontal del malar, los techos orbitarios y la fisura orbitaria superior.<sup>19</sup>



Fig.55 Proyección de Cadwell. <sup>32</sup>

#### Proyección de Waters.

Muy útil para estudiar el suelo de la órbita, reborde orbitario inferior, hueso malar y senos maxilares. Es casi obligada para el estudio de las fracturas del suelo de la órbita, maxilares, malar y arco cigomático. También permite observar el estado de los huesos nasales, la apófisis ascendente del maxilar y el marco supraorbitario. <sup>19, 33</sup>

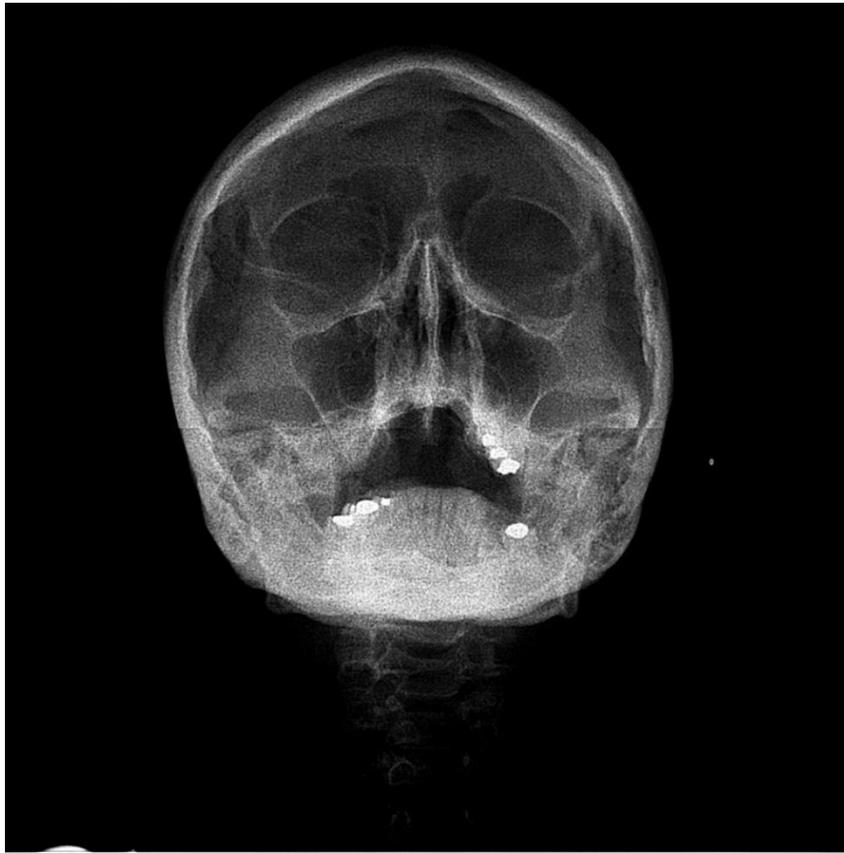


Fig.56 Proyección de Waters.<sup>32</sup>

Proyección submentocipital.

Particularmente útil para reconocer la integridad de los arcos cigomáticos. También se aprecia la cavidad nasal y los senos etmoidales y frontales.<sup>19</sup>

Proyección de Towne.

Útil para la región condílea y subcondílea de la mandíbula, como también para el piso de la órbita.<sup>19</sup>



Fig.57 Proyección de Towne. <sup>32</sup>

Lateral de cráneo.

Se aprecia la silla turca, los senos esfenoidal, frontal y maxilar. Se ven claramente el paladar duro y el proceso alveolar del maxilar. Desenfiliando el haz radiológico, permite descubrir la existencia de fracturas de mandíbula y valorar su grado de desplazamiento. <sup>19</sup>



Fig.58 Lateral de cráneo.<sup>32</sup>

Lateral de huesos nasales.

Se pueden observar fracturas de los huesos propios de la nariz, de la espina nasal anterior y de la apófisis frontal del maxilar superior.<sup>33</sup>

Ortopantomografía o panorámica.

Es la proyección radiográfica más usada para el diagnóstico de las fracturas mandibulares. Proporciona una visión panorámica de toda la morfología mandibular, los dientes y también permite el estudio parcial de los huesos maxilares, arco cigomático, tabique nasal, cornetes inferiores y senos maxilares.<sup>19</sup>



Fig.59 Ortopantomografía. <sup>32</sup>

Tomografía Computarizada (TC).

La tomografía computarizada (TC) es la técnica de elección para una completa evaluación del esqueleto facial y las partes blandas. Los equipos multidetector actuales proporcionan información muy detallada y útil para el diagnóstico y permiten realizar reconstrucciones volumétricas y multiplanares, que constituyen una herramienta excelente para el cirujano. <sup>33</sup>

Se utiliza para el diagnóstico minucioso de las fracturas del tercio medio facial (fracturas de Lefort II y III, nasoetmoidales, frontales, cigomáticas, orbitarias y cigomáticas complejas), así como para el análisis de fracturas con desplazamiento de cóndilo mandibular. <sup>33</sup>



Fig. 60 Tomografía computarizada que muestra una imagen coronal (izq.) y reconstrucción volumétrica (der.), de paciente con traumatismo de Le Fort I.<sup>31</sup>

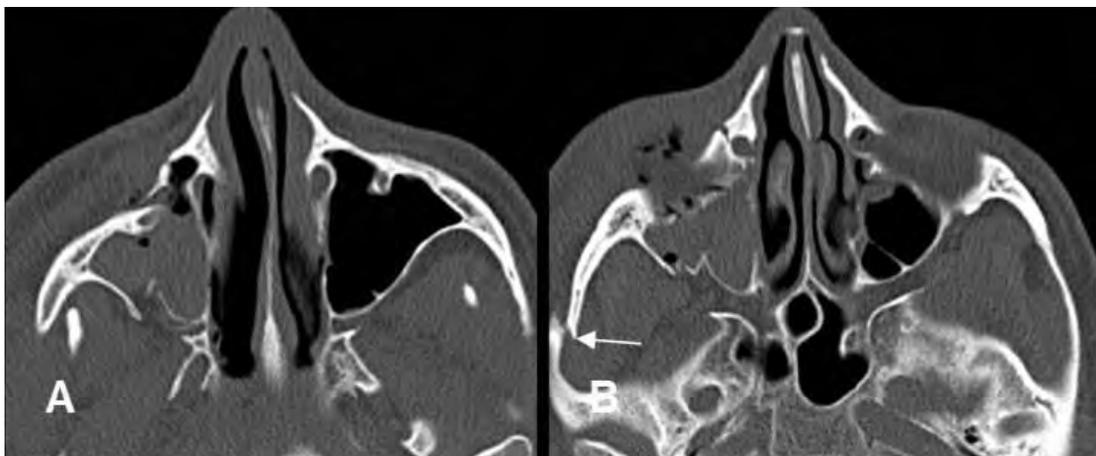


Fig.61 Tomografía Axial Computarizada en la que se observa fractura del hueso cigomático.<sup>31</sup>

## **7. TRATAMIENTO INICIAL DEL TRAUMA MAXILOFACIAL.**

El objetivo del tratamiento del trauma, es la restitución e integración morfológica y funcional, que de manera ideal debería conseguirse mediante un único tratamiento de las lesiones.<sup>20</sup>

Entre estos objetivos, se pretende restablecer la oclusión dental, las funciones sensoriales, la estética facial y la integridad de las estructuras involucradas.<sup>18, 20</sup>

Actualmente los procedimientos generales de tratamiento quirúrgico de las fracturas faciales incluyen la reducción anatómica inmediata de los segmentos fracturados, mantención de su posición después de una adecuada reducción, lo que garantiza su unión en la posición deseada; por medio de dispositivos de fijación, que actúan directamente en el sitio de la fractura. Estos principios son muy utilizados en el tratamiento de: fracturas mandibulares, fracturas maxilares, fracturas nasales, fracturas de complejo cigomático maxilar, o fracturas del hueso frontal; con resultados favorables.<sup>18, 22</sup>

La vía vestibular superior es una de las más utilizadas para exponer las lesiones maxilares, abarca el fondo del vestíbulo por lo tanto como ventaja no presentará una cicatriz visible. Permite una amplia exposición subperiostal. Se extiende desde un pilar maxilo-malar al otro, exponiendo toda la cara anterior del hueso cigomático, fosas caninas, espina nasal anterior y ramas ascendentes de la maxila; se utiliza también como vía de abordaje a la cavidad sinusal.<sup>20, 22</sup>

Las heridas producidas durante el trauma pueden ser utilizadas para realizar el acceso a los focos de fracturas, aunque por lo general suelen ser abordajes muy limitados para la realización de maniobras de reducción y fijación.<sup>20, 22</sup>

Como se mencionó anteriormente, el tratamiento primario debe atender: la respiración, control de la hemorragia, y control del estado general del paciente de manera inmediata.<sup>16, 20, 22</sup>

Para una fractura de la maxila, puede emplearse como tratamiento inmediato la inmovilización provisional de la fractura, colocando un vendaje fijado a los lados de un abatelenguas que se coloca de comisura a comisura por debajo de la superficie oclusal de la maxila.<sup>30</sup>



Fig.62 Vendaje craneofacial para tracción del maxilar superior.<sup>31</sup>

La estabilidad de los fragmentos de la fractura está indicada cuando los desplazamientos óseos sean grandes, para contener una hemorragia, dejar libres las vías respiratorias y para evitar el dolor ocasionado por el movimiento de los trazos de fractura al paciente.<sup>30</sup>

Las fracturas del maxilar superior, requieren excepcionalmente de una estabilización provisional cuando exista sangrado o desplazamiento caudal. La colocación de miniplacas a nivel de la sutura cigomática-frontal se puede realizar sin problemas mediante la administración de anestesia local en caso de fractura de Le Fort III. Las fracturas Le Fort I o II se pueden estabilizar mediante una transfijación al arco cigomático mediante un alambre de acero; esta intervención se puede realizar de igual forma bajo anestesia local. <sup>30,12,</sup>

29

Si se va a realizar un tratamiento conservador en el maxilar superior, el momento de la intervención no debe sobrepasar los 15 días, la intervención efectuada después de este periodo no garantiza el resultado. <sup>30</sup>

En el tratamiento definitivo, las fracturas faciales deben corregirse mediante el uso de tornillos y placas para lograr una perfecta estabilidad y una osteogénesis inmediata, al realizarse de manera temprana se garantiza estabilidad y reposición íntegra de la fractura, tanto funcional como estética.

14, 10, 30

Sin embargo en el tratamiento inmediato de las fracturas faciales se realiza una reposición manual que se realiza usando instrumentos especiales o la mano para realizar las maniobras que nos permitirán realizar una reducción temprana de los trazos de fractura. En las fracturas de Le Fort I, se logra la reposición manual realizando una tracción del maxilar hacia ventral, tomando con la mano el proceso alveolar para colocarlo en posición oclusal. <sup>10, 30</sup>

## **8. EVALUACIÓN Y MANEJO INICIAL DE FRACTURA DE LE FORT I**

Como se explicó anteriormente, la fractura de Le Fort I, también llamada fractura de Guérin, consiste en el desprendimiento de ambos huesos maxilares por encima de los procesos alveolares, incluyendo el paladar óseo.<sup>30, 1, 2</sup>

La línea de fractura se extiende de manera horizontal desde la tuberosidad del maxilar, cruzando por la base de la apófisis piramidal para llegar a la parte baja de la apertura piriforme, de donde continúa hacia la tuberosidad del maxilar del lado contrario; en su recorrido el trazo de fractura involucra la base del vómer, las paredes laterales de las fosas nasales y en algunas ocasiones, las apófisis pterigoideas. Esta fractura se puede presentar de manera unilateral, casos en los que la fractura central baja de la apertura piriforme hasta los incisivos, extendiéndose hasta dorsal por el paladar duro, en donde la fisura longitudinal puede estar parcialmente dislocada.<sup>23, 30</sup>

Las paredes del seno maxilar se encuentran involucradas pudiendo existir fragmentación de su pared anterior; la membrana de Schneider se encuentra desgarrada en este tipo de fractura.<sup>30</sup>

### **8.1 Mecanismo traumático**

La fractura de Le Fort I se produce por traumas obtusos que impactan horizontalmente, lateralmente o de frente sobre la porción basilar del maxilar superior. Según la intensidad y dirección del golpe la porción fracturada de desplaza hacia ventral o lateral, pudiendo rotar sobre su eje vertical en ocasiones.<sup>16, 30</sup>

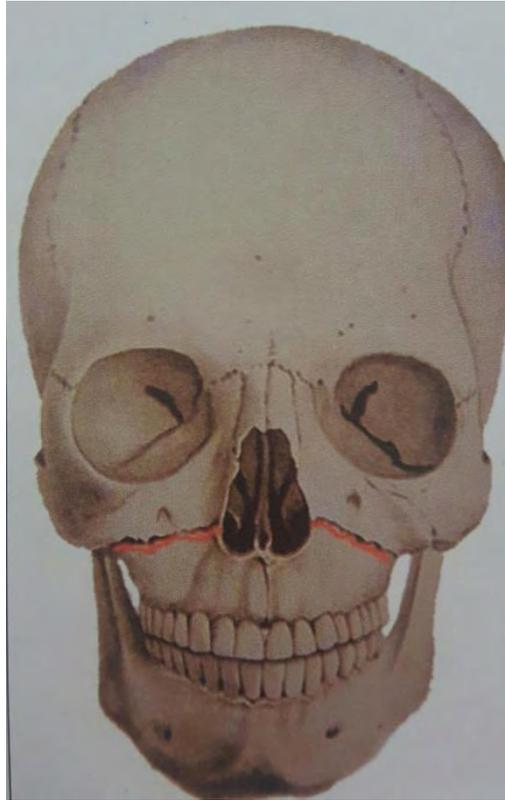


Fig.63 Esquema que muestra la dirección de los trazos de fractura en el trauma de Le Fort I. <sup>31</sup>

## **8.2 Diagnóstico y síntomas**

La pérdida de la oclusión en el sentido de una mordida abierta con ligera retroposición es el síntoma más llamativo en la fractura de Le Fort I. <sup>30</sup>

Se puede presentar posterior al momento del trauma edema labial y de la región geniana, el dolor espontáneo se presentará sólo en caso de grandes desplazamientos. Puede presentarse hematoma a nivel de la fosa canina que se podrá apreciar únicamente realizando la exploración del fondo vestibular. La porción desprendida muestra una notable movilidad del tercio medio facial que se aprecia al tomar los incisivos con la mano para movilizar la porción fracturada de atrás hacia delante y hacia caudal. <sup>12, 30</sup>

A nivel del fondo vestibular se puede palpar un escalón situado a la altura de la cresta cigomática-alveolar de la apófisis piramidal y lateralmente sobre las aberturas piriformes. La percusión sobre los dientes producirá un “sonido hueco”.<sup>30</sup>

Suele haber epistaxis que puede ser ligera. Una hemorragia profusa e incontenible es signo de la rotura de la arteria maxilar interna.<sup>30</sup>

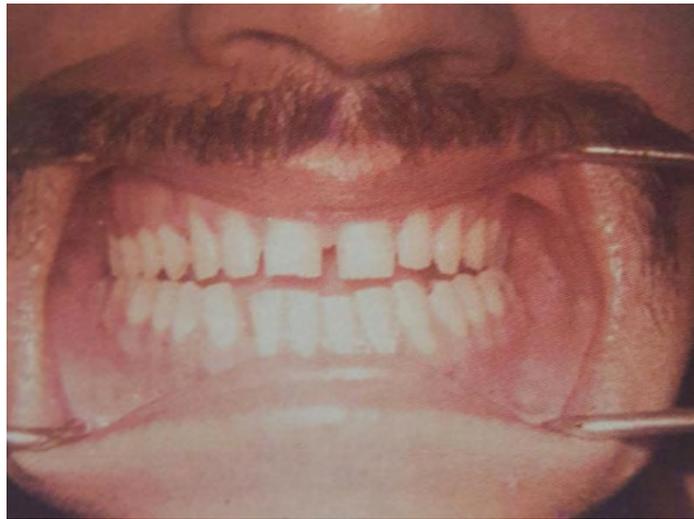


Fig.64 Pérdida de la oclusión dental como consecuencia de trauma de Le Fort I, se observa mordida abierta anterior y contactos posteriores debidos al descenso del maxilar fracturado.<sup>31</sup>

### **8.3 Estudio imagenológico**

Las radiografías de elección para la evaluación de las fracturas de Le Fort I, es la proyección de Waters, y en casos de fractura palatina unilateral se optará también por una radiografía oclusal. Hoy en día la mejor opción para diagnóstico imagenológico de esta y otras fracturas faciales es la tomografía computarizada, que ofrece detalles importantes para la planeación del tratamiento.<sup>30,33</sup>



Fig.65 Proyección de Waters en la que se observan líneas radiolúcidas en tercio medio facial, correspondientes a fractura de Le Fort I. <sup>31</sup>

#### **8.4 Tratamiento inicial**

El tratamiento inicial de las fracturas de Le Fort I consiste en la colocación de un par de férulas de Schuchardt después de haber realizado la reducción de los trazos de fractura y de la obtención de la oclusión normal del paciente. <sup>30</sup>

Al existir una impactación, se toma por paladar y piso nasal la porción basilar fracturada con una pinza de hueso o pinza de Rowe y se sacude con fuerza para desprenderla hasta lograr una oclusión normal. La porción fracturada debe ser estabilizada, para lo que algunos autores sugieren el uso de un casquete craneal y una mentonera con gomas elásticas que hacia craneal junto a la férula antes mencionada, ya que por el bloqueo intermaxilar se produce una tracción de la porción basilar fracturada hacia caudal por la

acción de apertura bucal pudiendo producir el fallo en la consolidación de la fractura y resultados faciales desfavorables.<sup>30, 10</sup>

El tratamiento quirúrgico de la fractura de Le Fort I se efectúa como se mencionó anteriormente mediante miniplacas de titanio, complementado con un tratamiento conservador.<sup>12</sup>

Las complicaciones que pueden presentarse tras el tratamiento en las fracturas de Le Fort I son desarmonía en la oclusión dental, alargamiento facial, inflamación tardía séptica del seno maxilar, resultados estéticos y funcionales desfavorables debido a la falta de atención inmediata del trauma.<sup>30</sup>

## **CONCLUSIONES**

Las fracturas de tercio medio son hoy en día una de las patologías más frecuentes en el paciente traumatizado debido al reciente aumento de los accidentes con los que están relacionadas; el trauma facial requiere de una atención inmediata en la que la valoración inicial del paciente resulta vital, y por otra parte de suma importancia para el éxito en el plan del tratamiento.

El tratamiento temprano de una fractura facial es importante para el paciente debido a que este tipo de lesiones tienen un mejor pronóstico si se diagnostican y tratan a tiempo, pues de no hacerse así los resultados desfavorables y los costos de una intervención tardía son inminentes.

El odontólogo general debe tener un adecuado conocimiento de las estructuras anatómicas que constituyen tanto el cráneo como el macizo facial, para poder identificar de manera veraz el tipo de traumatismo que pudiera llegarse a presentar, de igual manera los signos y síntomas que se presentan en cada uno de ellos para así poder llevar a cabo un correcto plan de tratamiento.

Los estudios imagenológicos utilizados hoy en día son de gran utilidad para el diagnóstico de las fracturas de tercio medio pues proporcionan imágenes nítidas y reconstrucciones tridimensionales que ayudarán al clínico a realizar un tratamiento preciso y con mejores resultados.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Quiróz F. Anatomía humana; 40<sup>a</sup> edición. México; editorial Porrúa. Capítulo 1 al 3.
2. Herrera P., Barrientos T., Fuentes R., Alva M.; Anatomía integral; 1<sup>a</sup> edición. México; editorial Trillas, 2008; Capítulo 8.
3. Rouvière H., Delmas A., Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional, 11<sup>a</sup> edición en español, España; editorial Elsevier, 2005, capítulo 1.
4. [En línea]:  
<http://www2.pr.gov/agencias/cempr/pages/diferenciaentreemergenciayurgencia.aspx> 10/04/2017.
5. Durán A., Rodríguez M., De la Teja E., Zebadúa M., Succión, deglución, masticación y sentido del gusto prenatales. Desarrollo sensorial temprano de la boca, Acta Pediátrica Mexicana 2012;33(3):137-141.
6. Okeson P., Oclusión y Afecciones Temporomandibulares 5ta. Edición. Ed. Mosby Co. 2003, capítulo 1 y 2.
7. Apodaca A., Fundamentos de la Oclusión, 1ra Edición, Instituto Politécnico Nacional México, Ciudad de México D.F. 2004, Capítulo I.
8. Major A., Ramfjord S., Oclusión, 4<sup>a</sup> edición, Ed. Interamericana, 1996, Capítulo II.
9. Dawson P., Evaluación diagnóstico y tratamiento de los problemas oclusales, 4<sup>a</sup> edición, ED. Masson Salvat, 1991. Capítulo II.
10. Fonseca RJ., Barber HD., Powers MP., Frost DE., Oral and Maxillofacial Trauma, 4<sup>a</sup> ed. Editorial Saunders, Estados Unidos de América 2012, Tomo I, capítulo II.

11. Raspall., Cirugía oral e implantología, 2<sup>a</sup> edición, Ed. Médica Panamericana, Capítulo 1.
12. Cordero C., Fractura de Le Fort I, de Guerin u horizontal., Revista de actualización clínica médica, Vol. 27, 2012, Pág. 13-15.
13. Andrades P., Sciaraffia C., Trauma maxilofacial, Apuntes de cirugía plástica, Capítulo VIII, Pp. 121- 144.
14. Hernández R., Manejo del trauma facial: una guía práctica, MED. CLIN. CONDES - 2010; 21, Pág. 31 – 39.
15. Liceaga R., Montoya L., Segovia S., Incidencia de fracturas maxilofaciales en pacientes del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Juárez de México en los años 2007-2008., Revista odontológica latinoamericana, 2010, Volumem 2, Num. 1, Pág. 1- 3.
16. Hernando L., Calvo M., Biomecánica del accidente de tráfico, Puesta al día en emergencias y catástrofes, Vol. 1, Num. 1, 1999, Pág. 8-13.
17. Méndez A., Sahagun P., Treatment of midfacial fracture by midfacial degloving. Case report, Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial, vol.30 , no.5, Barcelona 2008.
18. Ward P., Stephen, Schendel M., Maxilofacial surgery, 2<sup>a</sup> edición, Ed. Elsevier, 2006. Capítulo 30.
19. Aquino I., Hermosillo M., Hernández L., Analisis de las proyecciones faciales en trauma maxilofacial, Revista dentista paciente, México D.F., Vol. 11, Núm. 121, 2002, Pág. 1- 6.
20. Navarro C., Tratado de cirugía oral y maxilofacial, 8<sup>a</sup> edición, Ed. Elsevier España, 2009, Tomo II, capítulo 33.

21. Richard F., Tratado de osteopatía craneal, articulación temporomandibular. Análisis y tratamiento ortodóntico. 2ª edición, Ed. Panamericana. Capítulo 12.
22. Kruger G., Tratado de cirugía bucal, 4ª edición, Ed. Interamericana, 1978. Capítulo 4.
23. Avello F., Avello A., Nueva clasificación de las fracturas de trazo unilateral del tercio medio facial. Universidad Nacional Mayor de San Carlos, 2007, Pág., 75- 79.
24. Gamboa R., Vargas G., Casafont A., Análisis de la frecuencia de fracturas faciales atendidas por el Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital San Juan de Dios, entre 2007 y 2010. Asociación mexicana de cirugía bucal y maxilofacial, Colegio mexicano de cirugía bucal y maxilofacial, Vol. 9, Núm. 1, 2013, Pág. 4- 9.
25. San Vicente B., Parri M., Morales S., Fracturas del suelo de la órbita., Revista de cirugía pediátrica, Vol. 13, Núm. 2, 2000, Pág. 73- 76.
26. Flores J., Romero J., Fractura de Le fort I segmentaria y nasoorbitoetmoidal., Revista médica Inst. Mex. Seg. Soc., Vol. 50, Núm .3, 2012, Pág. 327- 330.
27. Morales M., Domínguez J., Rodríguez C., Flores R., et al, Manejo de paciente con traumatismo facial, presentación de un caso., Revista médica de la universidad veracruzana, Vol. 16, Núm. 1, 2016, Pág. 31- 43.
28. KUMAR, V., ABBAS V., FAUSTO N., ASTER J., Patología estructural y funcional, 8ª edición, Ed. Elsevier, 2010. Capítulo 7.
29. Andreasen J ., Lesiones traumáticas de los dientes. 3ª ed. Ed. Elsevier, España: 1984. Capitulo 8.

30. Sandner M., Tratado de Cirugía Oral y Maxilofacial. 1ª edición, Ed. Amolca 2007. Sección VI. Capítulo 36.
31. Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. 1.ª edición. Madrid: Espasa Calpe, 2006. Edición en cartóné.
32. [<http://www.cirugia-plastica.com.mx/project/traumatismo-facial-fracturas-faciales/>] [En línea: 19/04/2017].
33. Rubio M., Un Enfoque Práctico Para el estudio de fracturas faciales con TC. [Monografía en internet] .Pamplona. URL disponible en: [http://seram2010.com/modules/posters/files/pster\\_fracturas\\_faciales\\_tc.pdf](http://seram2010.com/modules/posters/files/pster_fracturas_faciales_tc.pdf). [En línea: 20/04/ 2017].

### **Referencia de imágenes:**

1. [https://www.google.com.mx/search?q=huesos+del+craneo&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjE5YeHyL3TAhVO7mMKHQR3DbYQ\\_AUICCGB&biw=1024&bih=445#imgrc=ZA7vjbzpJloQMM](https://www.google.com.mx/search?q=huesos+del+craneo&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjE5YeHyL3TAhVO7mMKHQR3DbYQ_AUICCGB&biw=1024&bih=445#imgrc=ZA7vjbzpJloQMM) [En línea: 28/Marzo/2017].
2. <https://www.google.com.mx/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwi4k7alzb3TAhVK4WMKHZ4VCrYQjxwIAw&url=http%3A%2F%2Fwww.anatolia.com%2F2015%2F11%2Fanatomia-del-craneo.html&psig=AFQjCNG9NoNBR8xWf2OvG68xYsLCx5W5Og&ust=1493139462564385> [En línea: 27/Marzo/2017].
3. <https://www.google.com.mx/search?q=hueso+frontal+vista+posterior&tbn=isch&imgil=a9irOSbAsTIWGM%253A%253A>

[253BMmuXjbMGE6sESM%253Bhttps%25253A%25252F%25252Fwww.slideshare.net%25252FRominaPereira2%25252Fhuesos-frontal-y-esfenoides&source=iu&pf=m&fir=a9irOSbAsTIWGM%253A%252CMmuXjbMGE6sESM%252C%20&usq=W-gDjgthx1qOKVmzXhllFoinXEA%3D&biw=1024&bih=445&ved=0ahUKEwjUIKuMzr3TAhUJzmMKHXkTAbIQyjclMA&ei=0zT-](https://www.slideshare.net/RominaPereira25252Fhuesos-frontal-y-esfenoides&source=iu&pf=m&fir=a9irOSbAsTIWGM%253A%252CMmuXjbMGE6sESM%252C%20&usq=W-gDjgthx1qOKVmzXhllFoinXEA%3D&biw=1024&bih=445&ved=0ahUKEwjUIKuMzr3TAhUJzmMKHXkTAbIQyjclMA&ei=0zT-WJTfClmcjwP5poSQCw#imgrc=a9irOSbAsTIWGM)

[WJTfClmcjwP5poSQCw#imgrc=a9irOSbAsTIWGM](https://www.slideshare.net/RominaPereira25252Fhuesos-frontal-y-esfenoides&source=iu&pf=m&fir=a9irOSbAsTIWGM): [En línea: 14/03/2017]

4. <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/home/frontal> [En línea: 18/03/2017]
5. <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/home/etmoides> [En línea: 20/03/2017]
6. <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/home/esfenoides> [En línea: 20/03/2017]
7. <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/home/temporal> [En línea 20/03/2017]
8. <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/home/maxilar> [En línea: 23/03/2017]
9. <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/home/unguis> [En línea: 24/03/20117]
10. <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/home/palatino> [En línea: 25/03/2017]
11. <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/home/vomer> [En línea: 25/03/2017]
12. <https://sites.google.com/a/uabc.edu.mx/osteologia/home/cigomatico> [En línea: 25/03/2017]
13. <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0----0-10-0---0---0direct-10---4-----0-11-->

- 11-es-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&cl=CL1&d=HASH01be2f72f5d5c77638fcc9c1.6.1.2 [En línea: 01/04/2017]
14. <https://futurofonoaudiologo.wordpress.com/2015/05/12/los-musculos-de-la-masticacion/> [En línea: 01/04/2017]
15. <https://oclusiondental.wikispaces.com/M06.+Masticacion?responseToken=0df5872f10f33c9c19bbd58105607f179> [En línea: 01/04/2017]
16. <http://maxillofacial.co/trauma-facial/> [En línea: 03/04/2017]
17. <http://izquierdazo.com/fotos-boxeadores-con-cara-de-guante> [En línea: 04/04/2017]
18. <https://medranov56.wordpress.com/about/> [En línea: 06/04/2017]
19. <http://descarcelacion.blogspot.mx/2016/03/biomecanica-del-impacto-parte-1.html> [En línea: 05/04/2017]
20. <http://www.yorokobu.es/%C2%BFcual-es-la-mejor-opcion-para-sobrevivir-a-un-ascensor-en-caida-libre/> [En 2017]
21. <http://cuantohipster.com/tag/balon/> [En línea: 17/04/2017]
22. <https://www.slideshare.net/leconca/5-biomecanica-del-hueso/3> [En línea: 16/04/2017]
23. <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0estomato--00-0----0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1|--11-es-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&cl=CL1&d=HASH01be2f72f5d5c77638fcc9c1.5.7.fc> [En línea: 15/04/2017]
24. [https://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9\\_Le\\_Fort](https://en.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Le_Fort) [En línea: 18/04/2017]

25. <http://guiasdemedicina2015.blogspot.mx/2015/06/fracturas-de-lefort.html> [En línea: 20/04/2017]
26. <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-traumatologia-maxilo-facial-diagnostico-tratamiento-S0716864011704722> [En línea 21/04/2017]
27. <http://www.sabelotodo.org/fisiologia/fracturas.html> [En línea: 20/04/2017]
28. <http://www.medicalexpo.es/prod/depuy-synthes/product-79814-693437.html> [En línea: 14/04/2017]
29. <http://enfermeroenuergencias.blogspot.mx/2015/10/abcde-paciente-politraumatizado-i.html> [En línea: 22/04/2017]
30. Navarro C., Tratado de cirugía oral y maxilofacial, 8ª edición, Ed. Elsevier España, 2009, Tomo II, Pág. 936.
31. Sandner M., Tratado de Cirugía Oral y Maxilofacial. 1ª edición, Ed. Amolca 2007. Sección VI. Pág. 897, 899, 908, 914, 916, 920.
32. Rubio M., Un Enfoque Práctico Para el estudio de fracturas faciales con TC. [Monografía en internet] .Pamplona. URL disponible en: [http://seram2010.com/modules/posters/files/pster\\_fracturas\\_faciales\\_tc.pdf](http://seram2010.com/modules/posters/files/pster_fracturas_faciales_tc.pdf). [En línea: 20/04/2017].