

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Postgrado

Manejo de las Fracturas Panfaciales. Revisión Bibliográfica

Guido Fernando Morales Ramírez

Patricio Unda J., Doctor, Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de especialista
en Cirugía Oral y Máxilofacial

Quito, diciembre del 2014

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Postgrados

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

Manejo de las Fracturas Panfaciales. Revisión Bibliográfica

Guido Fernando Morales Ramírez

Patricio Unda J., Doctor
Director de la tesis

Fernando J. Sandoval P., Doctor
Miembro del Comité de Tesis

Fernando Sandoval V., Doctor
Miembro del Comité de Tesis y
Decano de Escuela de Odontología

Valeri Paredes K., Doctor
Director del programa

Victor Viteri Breedy, Ph.D.,
Decano del Colegio de Posgrados

Quito, diciembre del 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: _____

Nombre: Guido Fernando Morales Ramírez

C. I.: 1714075163

Lugar: Quito Fecha: Diciembre de 2014

DEDICATORIA

A mi esposa Alexandra Elizabeth, que con su amor y comprensión ha sido el motor que me ha impulsado para poder concluir este trabajo. A mis padres y hermano (Guido , Martha y Luis Miguel) por su constante presencia llena de apoyo, amor y cariño.

AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento a la USFQ por la oportunidad que me ha brindado para ser parte de su gran familia. Mi gratitud y respeto a los Doctores: Fernando Sandoval V., Fernando José Sandoval P., Patricio Unda J., Valeri Paredes K., Marcelo Díaz R. y Fabián Martínez A., por sus enseñanzas, distinguida amistad y experiencias de vida que han enriquecido este largo proceso de aprendizaje. Además deseo agradecer a mis queridos compañeros Carlos Dávila O., Enrique Vásconez Y. y Viviana Mora A. de quienes también me llevo muchas enseñanzas.

RESUMEN

Las fracturas panfaciales son aquellas que afectan a los huesos del tercio superior, medio, e inferior del macizo facial. Corresponden al 20% de las fracturas faciales y, están relacionadas en un 50% a pacientes que presentan politraumatismos, en asociación con traumatismos cráneo encefálico, lesiones pulmonares y, de columna cervical.

Estas fracturas, generalmente se producen por impactos de alta energía, fruto de accidentes de tránsito, accidentes laborales, accidentes deportivos, caídas de grandes alturas, o por heridas de arma de fuego ya sea por agresión o intento de autolisis.

Los pacientes con fracturas panfaciales suelen tener lesiones en otras regiones del cuerpo que amenazan su vida y precisan un tratamiento urgente. La atención primaria del paciente con fractura panfacial en los servicios de emergencia, requiere un manejo organizado y, empieza con la estabilización de las funciones neurológica, hemodinámica, y respiratoria del paciente mediante la aplicación del ABC del trauma.

Desde el punto de vista clínico, los pacientes con fracturas panfaciales presentan gran inflamación que afecta a toda la cara y al área cervical, enfisema subcutáneo, crepitación a nivel de la región frontal y tercio medio facial, hemorragia nasal con o sin salida de líquido cefalorraquídeo, pérdida de continuidad del marco orbitario, alteración de la motilidad ocular, hematoma periorbitario y hemorragias conjuntivales, mal oclusión dental, fracturas y pérdida de piezas dentales, desarmonía en la estética facial y dolor. Pruebas de imagen como radiografías: Antero-Posterior (AP), Pósterio-Anterior (PA), Watters, Caldwell y la Tomografía Computarizada (TC) con o sin reconstrucción 3 D son de ayuda para complementar el diagnóstico y planificar el tratamiento de forma adecuada.

El objetivo del tratamiento de las fracturas panfaciales es la reconstrucción tridimensional del esqueleto facial para devolver al paciente la anatomía, función, y estética previa al traumatismo facial. Para ello, es necesario un manejo cuidadoso de los tejidos blandos, seguido de la utilización de técnicas de reducción organizada, fijación y estabilización de los focos de fractura mediante el uso de sistemas osteosíntesis rígida, semirrígida o sus combinaciones.

En el presente trabajo se expone una revisión bibliográfica sobre las fracturas faciales en general y las fracturas panfaciales en particular, además, se incluye un ejemplo de caso clínico sobre manejo de fracturas faciales tratadas durante la residencia del Post Grado en la Especialidad de Cirugía Oral y Máxilofacial de la Escuela de Odontología de la Universidad San Francisco de Quito en el periodo de residencia 2006 - 2011.

Palabras Clave: Trauma Facial, Fracturas Panfaciales, ABC del trauma, osteosíntesis.

ABSTRACT

The panfacial fractures are those that affect the bones of the upper third, middle, and lower facial mass. Correspond to 20 % of facial fractures and are related by 50 % to patients with multiple trauma, in association with trauma brain injury, lung injury and cervical spine.

These fractures usually result from high-energy impacts, the result of traffic accidents, industrial accidents, sports accidents, falls from great heights, or gunshot wounds either by assault or attempted suicide.

Patients with fractures panfacial often have injuries to other body regions life-threatening and require emergency treatment. Primary care of the patient with fracture panfacial emergency services, management requires an organized and begins with the stabilization of neurological function, hemodynamics, and respiratory patient by applying the ABC of trauma.

From the clinical point of view , patients with fractures have great panfacial inflammation that affects the entire face and neck area , subcutaneous emphysema , crepitus at the level of the frontal region and the midface, nasal bleeding with or without cerebrospinal fluid output , loss of continuity of the orbital rim , impaired ocular motility , periorbital hematoma , and conjunctival hemorrhages , dental malocclusion , fractures and tooth loss , facial aesthetic disharmony and pain. Imaging tests such as X-rays: Antero - Posterior (AP) , posterior-anterior (PA) , Watters , Caldwell and computed tomography (CT) with or without 3 D reconstruction are helpful to complement the diagnosis and plan treatment appropriately .

The goal of treatment of fractures panfacial is the three-dimensional reconstruction of the facial skeleton to restore the patient 's anatomy , function, and aesthetics prior to facial trauma. This requires a careful handling of soft tissue, followed by the use of organized reduction techniques, fixing and stabilizing the fracture site by using rigid , semi-rigid fixation systems or combinations thereof is needed.

In this paper we review literature on facial fractures in general and panfacial fractures particularly, exposed also an example of case report on the management of facial fractures treated during the residence of Post Grado de Cirugía Oral y Máxilofacial of the Escuela de Odontología of Universidad San Francisco de Quito in the residency period from 2006 to 2011.

Key words: Facial Trauma, Panfacial Fractures, ABC of Trauma, Osteosynthesis.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
TABLA DE CONTENIDOS	9
1. INTRODUCCIÓN	14
2. JUSTIFICACIÓN	16
3. OBJETIVOS	17
3.1 Objetivos Generales	17
3.2 Objetivos Específicos	17
4. HIPÓTESIS	18
5. MARCO TEÓRICO	19
5.1 Reseña Histórica	19
5.2 Biomecánica del Esqueleto Facial	27
5.2.1 Biomecánica del Tercio Superior Facial	30
5.2.2 Biomecánica del Tercio Medio Facial	34
5.2.3 Biomecánica del Tercio Inferior Facial	40
5.3 Fisiología de la Curación de las Fracturas	42
5.3.1 Cicatrización Ósea Directa	43
5.3.2 Cicatrización Ósea Indirecta	43
5.4. Principios Básicos de Osteosíntesis en el Esqueleto Máxilofacial	46
5.4.1 Fijación Interna Rígida. Sistema AO/ASIF	47
5.4.2 Fijación Semirrígida. Sistema Michelet - Champy	49
5.4.3 Fijación con Materiales Reabsorbibles	51
5.5 Etiología y Clasificación de las Fracturas Faciales	52

5.5.1 Fracturas Dento-Alveolares	53
5.5.1.1 <i>Diagnóstico de las Fracturas Dento-Alveolares</i>	55
5.5.1.2 <i>Clasificación de las Fracturas Dento- Alveolares</i>	57
5.5.1.3 <i>Tratamiento de las Fracturas Dento-Alveolares</i>	59
5.5.1.4 <i>Complicaciones de las Fracturas Dento Alveolares</i>	62
5.5.2 Fracturas Mandibulares	63
5.5.2.1 <i>Anatomía de la Mandíbula</i>	63
5.5.2.2 <i>Etiología de las Fracturas Mandibulares</i>	65
5.5.2.3 <i>Localización de las Fracturas Mandibulares</i>	66
5.5.2.4 <i>Clínica de las Fracturas Mandibulares</i>	66
5.5.2.5 <i>Diagnóstico de las Fracturas Mandibulares</i>	67
5.5.2.6 <i>Diagnóstico Radiológico de las Fracturas Mandibulares</i>	68
5.5.2.7 <i>Clasificación de las Fracturas Mandibulares</i>	69
5.5.2.8 <i>Tratamiento de las Fracturas Mandibulares</i>	75
5.5.2.9 <i>Tratamiento de las Fracturas de Ángulo Mandíbula</i>	81
5.5.2.10 <i>Fracturas de Cóndilo Mandibular</i>	84
5.5.2.11 <i>Fracturas Conminuta de Mandíbula</i>	92
5.5.2.12 <i>Fracturas de Mandíbula en Pacientes Pediátricos</i>	95
5.5.2.13 <i>Fracturas en Mandíbulas Atróficas</i>	97
5.5.2.14 <i>Complicaciones de las Fracturas Mandibulares</i>	98
5.5.3 Fracturas Orbitomalares	100
5.5.3.1 <i>Fracturas del Complejo Cigomático</i>	101
5.5.3.1.1 <i>Anatomía Quirúrgica del Complejo Cigomático</i>	101
5.5.3.1.2 <i>Etiología de las Fracturas del Complejo Cigomático</i>	104

5.5.3.1.3 Diagnóstico Clínico de las Fracturas del Complejo Cigomático.....	105
5.5.3.1.4 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas del Complejo Cigomático.....	109
5.5.3.1.5 Clasificación de las Fracturas del Complejo Cigomático.....	110
5.5.3.1.6 Tratamiento de las Fracturas del Complejo Cigomático.....	113
5.5.3.1.6.1 Tratamiento de las Fracturas Aisladas de Arco Cigomático.....	123
5.5.3.1.7 Complicaciones de las Fracturas del Complejo Cigomático.....	127
5.5.3.2 Fracturas Orbitarias.....	129
5.5.3.2.1 Anatomía Quirúrgica de la Órbita.....	129
5.5.3.2.2 Etiología de las Fracturas de la Órbita.....	134
5.5.3.2.3 Diagnóstico Clínico de las Fracturas de la Órbita.....	136
5.5.3.2.4 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas de la Órbita.....	137
5.5.3.2.5 Clasificación de las Fracturas de la Órbita.....	138
5.5.3.2.6 Tratamiento de las Fracturas de la Órbita.....	143
5.5.3.2.7 Complicaciones de las Fracturas de la Órbita.....	152
5.5.3.2.8 Fracturas Cigomáticas en Niños.....	156
5.5.4 Fracturas Naso Órbita Etmoidales.....	158
5.5.4.1 Anatomía Quirúrgica.....	159
5.5.4.2 Etiología de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales.....	163
5.5.4.3 Diagnóstico Clínico de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales.....	164
5.5.4.4 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales.....	169

5.5.4.5	<i>Clasificación de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales</i>	170
5.5.4.6	<i>Tratamiento de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales</i>	172
5.5.4.7	<i>Complicaciones de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales</i>	179
5.5.5	<i>Fracturas Fronto Sinusales</i>	179
5.5.5.1	<i>Anatomía Quirúrgica</i>	180
5.5.5.2	<i>Etiología de las Fracturas Fronto Sinusales</i>	185
5.5.5.3	<i>Diagnóstico Clínico de las Fracturas Fronto Sinusales</i>	185
5.5.5.4	<i>Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas Fronto Sinusales</i>	187
5.5.5.5	<i>Clasificación de las Fracturas Fronto Sinusales</i>	188
5.5.5.6	<i>Tratamiento de las Fracturas Fronto Sinusales</i>	190
5.5.5.7	<i>Complicaciones de las Fracturas Fronto Sinusales</i>	196
5.5.6	<i>Fracturas de los Maxilares</i>	198
5.5.6.1	<i>Anatomía Quirúrgica</i>	198
5.5.6.2	<i>Etiología de las Fracturas de los Maxilares</i>	201
5.5.6.3	<i>Clasificación de las Fracturas Maxilares</i>	203
5.5.6.4	<i>Características Clínicas de las Fracturas de los Maxilares</i>	207
5.5.6.5	<i>Diagnóstico Clínico de las Fracturas de los Maxilares</i>	209
5.5.6.6	<i>Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas de los Maxilares</i>	211
5.5.6.7	<i>Tratamiento de las Fracturas Maxilares</i>	211
5.5.6.8	<i>Complicaciones y Secuelas de las Fracturas de los Maxilares</i>	217
5.5.7	<i>Fracturas Panfaciales</i>	218
5.5.7.1	<i>Trauma Facial en el Paciente Politraumatizado</i>	219
5.5.7.2	<i>A B C D E en el Paciente Politraumatizado</i>	220
5.5.7.3	<i>Valoración Secundaria del Paciente Politraumatizado</i>	237
5.5.7.4	<i>Anatomía Quirúrgica Aplicada a las Fracturas Panfaciales</i>	242

5.5.7.5 Epidemiología y Etiopatogenia de las Fracturas Panfaciales.....	248
5.5.7.6 Clasificación de las Fracturas Panfaciales.....	249
5.5.7.7 Características Clínicas del Trauma Panfacial.....	251
5.5.7.8 Diagnóstico Clínico de las Fracturas Panfaciales.....	255
5.5.7.9 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas Panfaciales.....	256
5.5.7.10 Tratamiento de las Fracturas Panfaciales.....	258
5.5.7.11 Complicaciones de las Fracturas Panfaciales.....	288
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	292
7. PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO.....	293
7.1 Datos Generales.....	293
7.2 Historia Clínica.....	294
7.3 Estudios Imagenológicos.....	296
7.4 Diagnóstico.....	299
7.5 Tratamiento.....	299
7.6 Control Post- Operatorio.....	307
8.RESULTADOS.....	308
9. DISCUSIÓN.....	309
10. CONCLUSIONES.....	313
11. RECOMENDACIONES.....	314
12. CONFLICTO DE INTERESES.....	315
13. BIBLIOGRAFÍA.....	316

1. INTRODUCCION

El macizo facial, por su vulnerabilidad, ha sido desde siempre, víctima de múltiples agresiones de carácter voluntaria o accidental. La lucha por la sobrevivencia, la curiosidad del ser humano, así como los enfrentamientos por la posición y dominio de territorios, dieron lugar a la violencia y, como consecuencia de ello, al apareamiento de las fracturas de los huesos faciales y craneales (Unda, Díaz, y Carrillo, 2000; Cebrián y Del Castillo, 2007). El trauma máxilofacial se produce por la participación de fuerzas de origen mecánico, capaces de superar la resistencia de los tejidos blandos de la cara y actuar sobre la estructura del esqueleto facial, produciendo una pérdida de continuidad del tejido óseo (Sander, 2007).

La etiología de las fracturas de los huesos faciales es multifactorial y puede ser producto de accidentes de tránsito, agresión y violencia interpersonal, caídas, accidentes laborales, accidentes deportivos, mordedura de animales y, por heridas de armas de fuego.

Según el INEC (2012), en Ecuador, los accidentes de tránsito produjeron 21.221 víctimas, de las cuales el 9.7 % fallecieron, el 89.2 % quedaron heridas y el 1.1 % quedaron con secuelas graves. Estas estadísticas ubican al Ecuador en el puesto número uno por poseer la tasa más alta de mortalidad por accidentes de tránsito en América Latina.

Alexander (2008), en un estudio estadístico realizado en el 2007 sobre la incidencia de fracturas faciales en nuestro medio, determina que los accidentes de tránsito es el principal factor etiológico para las fracturas faciales.

Para el tratamiento de las fracturas faciales y en especial de las fracturas panfaciales, es necesario un amplio conocimiento de la anatomía quirúrgica de la cara, así como también,

es de importancia reconocer las características individuales y patrones de presentación de las fracturas en los tercios superior, medio e inferior facial.

La estabilización y el tratamiento de los pacientes con fracturas panfaciales debe ser organizado y precisará la participación de múltiples especialidades como: Emergenciología, Terapia Intensiva, Anestesiología, Cirugía Torácica, Neurocirugía, Traumatología, Otorrinolaringología, Oftalmología, Cirugía Plástica y Cirugía Máxilofacial (Torres E., Greogire J., García-Perla A., Belmonte R., Gutiérrez J., Infante P., Valdés A. y García-Rozado A., 2006).

En lo que corresponde, el presente trabajo propone mediante una revisión de la literatura, conceptos y directrices para la aplicación en el manejo de las fracturas faciales en general y de las fracturas panfaciales en particular, de acuerdo a la realidad y necesidades de los servicios de Emergencia y Cirugía Máxilofacial de nuestro país, con el objetivo de disminuir el tiempo de atención y sistematizar el tratamiento de los pacientes politraumatizados faciales para reducir de esta manera la incidencia de secuelas funcionales y estéticas post-trauma facial y sus complicaciones.

1. JUSTIFICACIÓN

El manejo de las fracturas faciales constituye un reto tanto para el cirujano máxilofacial experimentado como para aquel cirujano que se inicia en la práctica clínica y quirúrgica. En nuestro medio, la gran incidencia de los accidentes de tránsito y de los impactos de alta energía involucrada en los mismos, hace que las fracturas panfaciales pertenezca a un grupo de patologías que, cada día, son más comunes en los servicios de emergencia.

El tratamiento de las fracturas panfaciales es complejo, y requiere del conocimiento profundos en anatomía, histología, farmacología, fisiología, entre otras ciencias que en conjunto forman parte de la traumatología máxilofacial.

Debido a estas razones, se justifica que se realice un protocolo de atención y de tratamiento a los pacientes que sufren de trauma facial severo para disminuir la incidencia de secuelas y optimizar los resultados del tratamiento desde el punto de vista anatómico, funcional y estético.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Conocer mediante una revisión bibliográfica los protocolos de atención y tratamiento para pacientes que sufren fracturas panfaciales aplicables en la residencia del Post-Grado de Cirugía Máxilofacial de la Universidad San Francisco de Quito en los Servicios de Emergencia y de Cirugía Maxilofacial.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el manejo primario del trauma máxilofacial mediante la revisión bibliográfica de la literatura disponible.
- Determinar el manejo quirúrgico de las fracturas de cada uno de los componentes del esqueleto facial en forma individual para aplicarlo en la secuencia del tratamiento de las fracturas panfaciales.
- Proporcionar una guía clínica para el tratamiento de las fracturas faciales para ser aplicada en la residencia de Cirugía Oral y Maxilofacial.

3. HIPÓTESIS

El método más efectivo y simplificado para el tratamiento de las fracturas panfaciales es aquel que se realiza empezando desde la estabilización y reducción de las fracturas mandibulares desde “abajo hacia arriba” y continuando con la conformación de arco externo facial desde con la reducción de las fracturas del complejo fronto-cigómatomaxilar desde “afuera hacia adentro”.

4. MARCO TEÓRICO

5.1 Reseña Histórica

El trauma facial como el trauma en general, es tan antiguo como el aparecimiento del hombre sobre la tierra. La cara ha sido desde siempre, víctima de múltiples agresiones de carácter voluntaria o accidental. El instinto de investigación, la lucha por la supervivencia y la curiosidad del ser humano, así como los enfrentamientos por la posición y dominio de territorios, trajeron violencia y como consecuencia de ello fracturas de los huesos faciales y craneales (Unda et al.,2000 ; Cebrian et al., 2007).

Aunque nunca se sabrá con exactitud cuándo se hizo el primer tratamiento de fracturas faciales, varios indicios revelan que en la antigüedad hace 5000 años a.C., el rey de los Sumerios, Hamurabi, tenía un código escrito sobre tablas de arcilla en donde se reglamentaba actividades como el pago de los honorarios al médico por curar a pacientes con fracturas, y por el contrario, también se codificó el castigo que debía recibir el médico por una mala práctica médica (Myer, 1990).

La primera descripción histórica documentada de trauma facial data del año de 1650 a.C. y fue registrada en un papiro de origen egipcio hallado por Edwin Smith en 1862. Este papiro, considerado como el documento médico más antiguo del mundo, compila 48 casos de heridas de guerra de los cuales 22 casos corresponden a lesiones en la cabeza; además, se describe con detalle algunos tratamientos de fracturas mandibulares, lesiones en mentón y labios. Así mismo, se menciona la dislocación de la articulación témporomandibular y el tratamiento de reducción de la misma. Los egipcios eran hábiles en la inmovilización de fracturas, circuncisión, operaciones de catarata y en el uso del calor para detener hemorragias.

Este conocimiento adquirido por los egipcios fue transmitido a diferentes civilizaciones como la griega (Myer, 1990; García y Pérez, 2002; Costello y Ruíz 2005; Smith, Barber y Fonseca, 2005; Mukerji y Mukerji, 2006).

En la India, en el año 500 a.C., Sushruta, describe la anatomía de la mandíbula, el dolor de origen neurálgico y realizó tratamientos para la luxación mandibular. Recomendó que el tratamiento de la mandíbula fracturada se debía realizar por medio de un vendaje y tablillas de bambú cubiertas con una mezcla de harina y aglutinante que se aplicaba bajo el mentón para inmovilizar los focos fracturarios. (García et al., 2002; Mukerji et al., 2006).

En Grecia, Hipócrates (460 a.C. – 370 a.C.), padre de la medicina, en su libro titulado “Corpus Hippocraticum”, describe el tratamiento de fracturas mandibulares mediante la ligadura interdental con alambre de oro o de lino, el mismo que era atado a los dientes adyacentes al trazo de fractura. Además, Hipócrates consideró que en las fracturas maxilares los dientes luxados debían volver a su sitio y ser inmovilizados con ligadura alámbrica. Hipócrates utilizó aparatología compleja para la resolución de fracturas maxilares, además, realizó vendajes de estabilización en fracturas mandibulares con la ayuda de tablillas (Myer, 1990; García et al., 2002; Dexter, Bahram, Woodbury, Silverstein y Fonseca, 2005; Costello et al., 2005; Mukerji et al., 2006; Pedraza, 2007; Smith, Deshmukh, Barber y Fonseca, 2013).

Galeno (201 a.C -139 a.C.) dedicó gran parte de su atención a la inervación del nervio trigémino, a la anatomía y a la patología máxilofacial (Myer, 1990; García et al., 2002; Mukerji et al., 2006).

En el siglo I, en Roma, Cornelio Celso, en su tratado, estudia la anatomía de la mandíbula y las fracturas asociadas a esta, además, describió por primera vez los signos y

síntomas clásicos de la inflamación, que aún tienen vigencia (Myer, 1990; García et al., 2002).

Avicena (980-1032), “Príncipe de los Médicos”, en una de sus obras habla sobre fracturas mandibulares, y describe la reducción y fijación de las mismas (García et al., 2002).

En la edad media, la cirugía era ejercida solo por los religiosos hasta cuando fue prohibida por la iglesia en el siglo XII. A finales de esta época, el desarrollo de la cirugía se ve estancado debido a que era practicada por empíricos y curanderos, sin conocimiento científico. Con la aparición de la imprenta se pudo difundir las obras de Hipócrates, Galeno y otros (García et al., 2002).

En Italia, en 1275, Guglielmo de Salicetto (1210 – 1277), describió por primera vez, en su obra “Praxis Totius Medicinae”, la fijación máxilo-mandibular para el tratamiento de las fracturas mandibulares (Myer, 1990; García et al., 2002; Dexter et al., 2005; Costello et al., 2005; Mukerji et al., 2006; Smith et al., 2013).

Andrea Vesalio (1514 -1565) hace por primera vez una descripción de la verdadera anatomía humana, además, propone la ostectomía para la exodoncia quirúrgica del tercer molar (Myer, 1990; García et al., 2002).

En 1651, Nathaniel Highmore, describió la anatomía del seno maxilar y la relación que tienen las piezas dentales con la patología de esta cavidad anatómica (García et al., 2002).

Chopard y Desault, en 1779, en su obra “Traite des Maladies Chirurgicales”, publicaron la descripción de una férula de hierro para tratar fracturas mandibulares, así como también describen los efectos depresores y elevadores de los músculos de la mandíbula (Myer, 1990; García et al., 2002; Mukerji et al., 2006; Smith et al., 2013).

En 1816, Jhon Rhea Barton, ideó un vendaje para inmovilizar fracturas mandibulares y años más tarde Gibson en 1938, basado en la experiencia de Barton, diseña otro vendaje para el tratamiento de fracturas mandibulares (García et al., 2002; Dexter et al., 2005; Pedraza, 2007; Smith et al., 2013).

Charles Fredrick William Reiche, en 1822, escribió el primer tratado de fracturas maxilares denominado “De Maxillae Superiors Fracture”. Posteriormente, en 1823, Carl Ferdinand Van Graefe describe la utilización de una estructura a manera de un marco que rodea la cabeza para el tratamiento de fracturas maxilares (García et al., 2002).

A mediados del siglo XIX, la patología mental y el comportamiento antisocial se relacionó con las alteraciones en la anatomía y de los órganos internos. Los cadáveres de los pacientes que morían en las instituciones de reclusión siquiátrica, eran de utilidad para realizar varias disecciones, de las cuales se obtuvieron descripciones e ilustraciones anatómicas precisas acerca de la morfología normal y post-traumática de las estructuras faciales (Cebrián et al., 2007).

Más tarde, el médico y dentista norteamericano, Simon Hulligen (1810-1857), considerado padre de la cirugía ortognática, realiza múltiples publicaciones donde describe varios tratamientos de fracturas maxilares y el primer caso de cirugía ortognática (García et al., 2002; Granizo, Sánchez y De Pedro, 2006).

Entre 1844 y 1860, gracias a las observaciones y experimentos de Wells, Koller y Morton; se desarrollan las diferentes sustancias anestésicas locales, sus aplicaciones y ventajas para los procedimientos quirúrgicos (García et al., 2002).

René Le Fort (1869-1951), en su clásico trabajo de comienzos del siglo XX, describe y clasifica los patrones de las fracturas maxilares más comunes al precipitar cadáveres desde

las salas de disección de La Sorbona de París. Esta clasificación fue modificada posteriormente por Wassmud en Alemania (Myer, 1990; García et al., 2002; Cunningham y Haug, 2004).

En la primera mitad del siglo XX se produce un cambio drástico en el tratamiento del trauma facial. Los conflictos bélicos como la Primera Guerra Mundial en donde muchos soldados sufrieron trauma facial y avulsiones por heridas de bala, permiten el desarrollo de conceptos y técnicas de reparación funcional y estética del traumatizado facial y sus secuelas (Myer, 1990; Cebrián, 2007).

Gilmer (1849-1931) usó la ligadura de alambre para el tratamiento intraoral de una fractura mandibular causada por una patada de equino (Myer, 1990; García et al., 2002; Dexter et al., 2005; Costello et al., 2005; Pedraza, 2007; Villalobos, 2007).

En 1912 y en base a la experiencia en los campos de batalla, Blair (1871-1963) y Robert Ivy (1881 -1974) publicaron su obra “Surgery and Diseases of the Mouth and Jaws”, en donde se habla de la reconstrucción de los maxilares (García et al., 2002; Dexter et al., 2005; Costello et al., 2005 ; Pedraza, 2007).

En 1914, Hicks, emplea fijadores externos, transcutáneos para tratar fracturas de huesos largos. Algunos de estos fijadores fueron modificados para utilizarlos en el área máxilofacial. (Cebrián, 2007). Poco después, Sir Harold Gilles, quién realiza la primera osteotomía “Tipo Le Fort III”, publica en 1920 su obra titulada: “Facial Plastic Surgery”, cuyo contenido es dedicado a la cirugía plástica y reconstructiva producto de su experiencia con heridos de guerra. (García et al., 2002; Pedraza, 2007).

Kazanjian (1879 -1974) introdujo el uso de guardas o férulas oclusales para el bloqueo intermaxilar en trauma facial después de su experiencia al tratar más de 3000 casos de heridos de guerra (García et al., 2002; Pedraza, 2007; Smith et al., 2013).

Adams (1905-1977) ortodoncista inglés, realizó la estabilización de fracturas maxilares con el uso de alambrados trans-cigomáticos (Myer, 1990; García et al., 2002).

En Francia, en la II Guerra Mundial se destaca Gustav Ginestet quién diseña un instrumento para el tratamiento de fracturas de arco cigomático y en 1933 utiliza fijadores externos para la reducción de fracturas de mandíbula.

En 1942 John Marquis Converse y Frederick W. Waknitz modifican los fijadores externos metacarpianos y los utilizan para la reducción de fracturas de mandíbula (García et al., 2002). En la II Guerra Mundial, la población civil y los combatientes fueron sometidos a ataques con proyectiles y explosivos de alto poder. De esta penosa experiencia surgió un protocolo terapéutico seguro para el tratamiento adecuado de las fracturas faciales. Los tratamientos eran limitados y la mayoría de ellos de tipo cerrado, sin embargo, permitieron la recuperación de gran parte de los pacientes con trauma facial por heridas de guerra y en muchos de ellos se aceptó las secuelas post-trauma y la deformidad facial persistente, realidad aceptable para aquella época (MacMahon, Koppel, Devlin y Moss, 2005).

En 1944 Erich y Austin en su publicación denominada “Traumatic Injuries of Facial Bones (An Atlas of Treatment)” hacen una primera descripción de lo que hoy sería la “Férula de Erich” para la fijación en el tratamiento de las fracturas máxilo- mandibulares (García et al., 2002).

Brow Mcdowell realiza la fijación de segmentos fracturados por medio de los denominados “Clavos de Kirschner”, los cuales estaban hechos de acero inoxidable (García et al., 2002).

Antes del advenimiento de la era de los antibióticos el tratamiento de las fracturas faciales se hacía con bloqueos máxilo-mandibulares (BMM) y reducción cerrada con fijaciones alámbricas; vendajes y la utilización de dispositivos extraorales como los “Clavos de Kirschner” (García et al., 2002; Smith et al., 2013).

Después de la II Guerra mundial la Cirugía Máxilofacial así como el tratamiento del trauma facial experimentaron un extraordinario desarrollo y es así que en 1956 se fundó en Suiza “La Asociación para el Estudio de la Fijación Interna” (ASIF) organización que impartió y difundió los principios para la fijación interna de fracturas de huesos largos mediante la utilización de placas y tornillos de titanio. Estos conceptos fueron plasmados por Müller, Allgower y Willenger en el tratado sobre la Técnica de Fijación de las Fracturas, publicado en 1965. (Myer, 1990; Costello et al., 2005; López – Arranz, Rodríguez, Junquera y Villareal, 2006; Sander, 2007; Cebrián, 2007).

También por el año de 1968, Rowe y Killey publican una segunda edición de su libro de fracturas faciales, donde se resume ciertos principios en el tratamiento de traumatismos faciales gracias a su experiencia con heridos de la Primera y Segunda Guerra Mundial (McMahon et al., 2005).

Posteriormente los principios dados por Müller y sus colaboradores. se adaptaron para su aplicación en Cirugía Máxilofacial gracias a las investigaciones de Luhr y Spiessl en 1976 (Myer, 1990; Cebrián, 2007; Sander, 2007).

Michelet y Champy a mediados de la década de los setenta introdujeron el concepto de fijación interna semirrígida con el uso de miniplacas de titanio (Myer, 1990; Cebrián, 2007; Sander, 2007).

Progresivamente, se produjo un cambio en las características de las fracturas faciales y esto se debe a factores como el aumento en la energía involucrada en el trauma (accidentes automovilísticos a altas velocidades, caídas de altura, accidentes laborales con maquinaria compleja) y como consecuencia de ello el apareamiento de fracturas más complejas y con gran conminución (Villalobos, 2007).

Durante los últimos 50 años del siglo XX, el desarrollo de los métodos anestésicos y el perfeccionamiento de las técnicas radiográficas, así como, la introducción de los antibióticos, instrumentos especialmente diseñados para cirugía máxilofacial, y los avances en biomateriales, han permitido a los cirujanos maxilofaciales mejorar los resultados en los tratamientos y reducir la morbilidad (McMahon et al., 2005).

En la actualidad, las investigaciones en traumatología máxilofacial se orientan a mantener intacta la biomecánica, la fisiología y la anatomía del esqueleto facial. El conocimiento de la biología de la cicatrización ósea, el avance en las técnicas quirúrgicas, la modernización de los protocolos de reanimación y anestesia, así como del diagnóstico por imagen y la sistematización de los conceptos de atención primaria al paciente politraumatizado conforman hoy por hoy un aporte invaluable en el desarrollo en el tratamiento integral del trauma máxilofacial (Cunningham et al., 2004).

En cuanto al tratamiento, el avance de la imagenología por computadora ha revolucionado las técnicas de reconstrucción facial, el apoyo que ofrece la cirugía asistida por navegación tridimensional, modelado estereolitográfico y la cirugía robótica están permitiendo

al cirujano máxilofacial tener una serie de herramientas útiles para un tratamiento y reconstrucción perfecta del esqueleto de la cara, llegando así a cumplir de forma eficaz el objetivo de devolver la forma, funcionalidad y estética facial.

5.2 Biomecánica del Esqueleto Facial

Labarrebee, Makielski y Henderson (2006) afirman que la estructura anatómica de la cara es compleja, y está compuesta de tres elementos estructuralmente dependientes uno del otro: piel, tejidos blandos (grasa, músculo y tejido conectivo) y los tejidos duros o de soporte (huesos, dientes y cartílago). Además, manifiestan que el tejido óseo es el responsable del contorno facial ya que sobre él se asientan los tejidos blandos. El objetivo del cirujano máxilofacial, en presencia de un traumatismo del macizo facial, será devolver la integridad del componente óseo facial con propósitos funcionales y estéticos.

A pesar de que las fracturas de los huesos del resto de cuerpo y las fracturas del esqueleto facial comparten características comunes, las fracturas de los huesos de la cara mantienen de ciertas particularidades tanto biológicas como clínicas, que las hacen sustancialmente diferentes (López et al., 2006).

Según López et al. (2006), los mecanismos por los cuales un agente agresor puede vencer la resistencia del tejido óseo hasta llegar a fracturarlo pueden variar desde un mecanismo directo (la fractura se produce en el punto donde actúa el agente traumatizante) hasta un mecanismo indirecto (la fractura se localiza en un punto distante a la incidencia de la fuerza).

Para el estudio de la biomecánica del trauma máxilofacial, al esqueleto facial se lo divide en tercios: un tercio superior formado por el hueso frontal, un tercio medio que corresponde al área ósea que empieza desde el borde supraorbitario del frontal hasta los bordes

incisales de las piezas dentales superiores y un tercio inferior formado por la mandíbula. (Banks y Brown, 2001).

La constitución anatómica y arquitectura facial están orientadas a garantizar dos principios básicos: protección de órganos y función masticatoria. Por las características embrionarias del origen de los huesos y del resto de las estructuras faciales, la cara posee abundante vascularización, lo que la hace susceptible a la aparición de hemorragias producto de traumatismos, pero de la misma forma, esta abundante vascularización, garantiza la eficiencia de los procesos de reparación y cicatrización (López et al., 2006).

Así mismo, López et al. (2006) mantienen el criterio de que las inserciones musculares también permiten dividir al macizo facial en tres regiones : una región superior y una región media, las mismas que poseen músculos poco potentes , y por lo tanto, no ejercen fuerzas importantes de desplazamiento de los fragmentos fracturados, a excepción del músculo masétero que actúa desplazando al hueso malar cuando este se fractura ; y una la región inferior, representada por la mandíbula, relacionada directamente con los músculos masticadores, que son capaces de desplazar a los fragmentos de fractura.

Las fracturas del maxilar y la mandíbula modifican la oclusión dentaria, imponiendo con ello una limitación funcional (Tortora y Anagnostakos, 1993).

Existen dos factores que originan una fractura desde el punto de vista biomecánico y estos son:

Un factor externo, representado por el agente traumático que actúa sobre el hueso mediante fuerzas de compresión, tracción, cizallamiento, flexión, rotación y torsión. La combinación de estas fuerzas, deforman el hueso hasta superar su límite de resistencia provocando una fractura (López et al., 2006; Rudderman, Mullen, Phillips, 2012).

Y un factor interno, que se describe como el diferente grado de resistencia que tienen los huesos faciales antes de fracturarse. Estos grados de resistencia ósea desde el punto de vista cuantitativo se les ha asignado diferentes valores, por ejemplo: el hueso frontal resiste entre 400 y 1000 kg de fuerza , por lo que se le considera un hueso de alta resistencia; los huesos propios nasales, lo más débiles , resisten entre 12 y 30 Kg; el hueso malar tiene una resistencia entre 90 y 300 mg; el maxilar entre 100 y 200 Kg , la resistencia de la mandíbula dependerá del sentido en que la fuerza es aplicada y del sitio , así tenemos que , en impacto antero posterior a nivel de la sínfisis la mandíbula tendrá una resistencia entre 400 y 450 Kg , y en impactos laterales a nivel del cuerpo mandibular de 95 a 350 kg (López et al., 2006).

Además, López et al. (2006) mencionan que, el desarrollo del esqueleto facial también está influenciado por tres tipos de fuerzas:

- a) Fuerzas generadas por la expansión volumétrica gracias al crecimiento del encéfalo, el globo ocular y la lengua.
- b) Fuerzas ejercidas por los músculos cervicales que cumplen la función de estabilizar la cabeza.
- c) Fuerzas masticatorias ejercidas por los órganos dentarios, y que son transmitidas a través del tercio medio facial hasta el cráneo por medio de los pilares de resistencia ósea. La fuerza generada por incisivos es de 29 daN, los caninos ejercen fuerzas de 30 daN, los premolares de 48 daN, y los molares 66 daN. En donde 1 daN (deca Newton) es igual a 1 kg / fuerza.

5.2.1 Biomecánica del Tercio Superior Facial.

El esqueleto cráneo-facial es una estructura formada por un conjunto de 22 huesos distribuidos de la siguiente manera : 8 huesos del cráneo (un hueso frontal, dos huesos parietales, un hueso occipital, un hueso esfenoides , dos huesos temporales y el etmoides); y , los huesos faciales que en total son 14 (dos huesos nasales, dos huesos maxilares, dos huesos cigomáticos, mandíbula, dos huesos lagrimales, dos huesos palatinos, dos cornetes nasales inferiores y el hueso vómer) (Tortora et al., 1993).

Según O'Rabilly (1971), el cráneo actúa como un casquete que protege al encéfalo y forma parte de cavidades que proporcionan protección para diferentes órganos de los sentidos (vista, equilibrio, olfato y gusto).

La base del cráneo está formada por el hueso frontal, etmoides, esfenoides, temporales y el occipital. La porción anterior de la base craneal, corresponde al hueso frontal, área que sirve de techo a la región facial, y por esta razón, esta área resulta afectada en los traumatismos maxilofaciales (Clavero, Balandrón y Quílez, 2009).

Los huesos del cráneo están compuestos por una tabla externa (hueso cortical compacto) en relación al cuero cabelludo; una tabla interna (hueso cortical compacto) en relación al cerebro. La tabla interna es más delgada que la externa. Ambas tablas tienen las mismas propiedades físicas. Entre estas dos tablas se encuentra una capa denominada díploe (tejido óseo esponjoso). Los huesos del cráneo están unidos por suturas las mismas que dan elasticidad al cráneo (Clavero, et al., 2009).

El cráneo en su totalidad se halla cubierto y tapizado por periostio (pericráneo). El periostio que recubre al hueso frontal es delgado, mientras que su cara interna se encuentra en estrecha relación con la duramadre que hace el papel de un verdadero periostio (endocráneo).

En los traumatismos maxilofaciales, la tabla interna del frontal se fractura de forma aislada, no por una diferencia en la elasticidad, sino porque tiene una curvatura de radio menor que la de la tabla externa. Según Pensler y MacCarthy, el grosor de la bóveda craneana oscila entre 3 a 12 mm con un promedio de 7 mm (Costello et al., 2005; Clavero et al. 2009; Smith et al., 2013).

El espesor del diploe varía según la zona del cráneo, siguiendo cierto patrón de distribución. Junto a porciones gruesas y sólidas aparecen otras más delgadas y menos resistentes. Esta disposición, sobretodo en la base del cráneo, permite la formación de seis arbotantes de resistencia (Clavero et al., 2009).

- Uno Occipital (Posterior)
- Uno Frontoetmoidal (Anterior)
- Dos Órbitoesfenoidales (anterolaterales)
- Dos Retromastoideos (Posterolaterales)

El frontal se fractura cuando las fuerzas que actúan sobre él superan los límites de su elasticidad. La fractura empieza en el punto de la aplicación del traumatismo y en muchas ocasiones se irradia a distancia. Según lo describe Clavero (2009), la línea de fractura puede descender a la base de cráneo y con frecuencia atravesar la escotadura supraorbitaria, además, el patrón de fractura puede recorrer todo el techo de la órbita y detenerse en las alas menores del esfenoides. Si el impacto del traumatismo es aún mayor, la línea de fractura puede llegar hacia la mitad del compartimento anterior de la base del cráneo, comprometiendo la lámina cribosa del etmoides; o a su vez, la línea de fractura puede alcanzar el compartimento medio de la base craneal, afectando a el conducto óptico, la hendidura esfenoidal, el agujero redondo mayor y al peñasco, inclusive.

La rigidez y la elasticidad del área craneofacial están determinadas por la unión biomecánica de la fosa craneal anterior y la cara. Esta íntima unión da como resultado una adaptación a las fuerzas verticales, gracias a los bústres o arbotantes faciales (Clavero et al., 2009).

Los huesos faciales, frente a un traumatismo, tienen diferentes grados de resistencia. En realizados por Swearingen y Nahum , en 1965, establecen distintos grados de resistencia ósea, en base a la medición de las fuerzas G, en donde 1G es igual a la fuerza de gravedad (9.8 m/s^2), llegan a las siguientes conclusiones: las crestas supraorbitarias resisten hasta 200 G, la premaxila y la sínfisis mandibular tienen una resistencia de 100 G, la glabella tiene una resistencia de 80 G, los ángulos mandibulares resisten de 70 G, la eminencia cigomática tiene una resistencia de 50 G y el complejo naso orbito etmoidal (NOE) resiste 30 G (Clavero et al, 2009).

La mayoría de los traumatismos maxilofaciales ocurren a través de los arbotantes maxilofaciales. En el tercio superior facial, se encuentra dos arbotantes laterales muy resistentes y están representados por los rebordes supraorbitarios. Los traumatismos laterales que afectan al tercio superior facial, producirán fracturas irradiadas desde el punto de impacto (bóveda frontal- rebordes supraorbitarios) hacia la base del cráneo, con afectación de los puntos más débiles como son el techo de la órbita y la lámina cribosa del etmoides. Un traumatismo a este nivel puede ser el origen de desgarros en la dura madre, atrapamiento del músculo elevador y del recto superior de la órbita. Cuando la fractura alcanza el cono orbitario se produce compresión de las estructuras anatómicas que atraviesan el canal óptico o de aquellas que atraviesan la fisura orbitaria (Clavero et al., 2009).

Los arbotantes de la línea media del tercio superior facial se caracterizan por su debilidad y están representados por la glabella, la pared anterior del seno frontal y la pirámide nasal. En esta región, un traumatismo es amortiguado por el hundimiento a nivel del punto de impacto. Un traumatismo de baja energía es absorbido en este primer nivel, pero en presencia de un traumatismo de alta energía las áreas afectadas superan la extensión del punto de impacto y la línea de fractura puede involucrar otras áreas como la pared posterior del seno frontal, lámina cribosa del etmoides, etmoides y apófisis ascendentes del maxilar (Clavero et al., 2009).

El tercio superior facial, puede verse alterado en su morfología, cuando un traumatismo actúa directamente sobre la región glabellar y en la nariz, desplazando hacia adentro, por impactación, la pared anterior del seno frontal (Clavero et al., 2009).

La forma y volumen del seno frontal también condiciona la manera en como se ve afectado el esqueleto craneofacial. En senos frontales grandes las fuerzas del traumatismo se absorben y se disipan con mayor facilidad, y la pared posterior del seno maxilar puede resultar indemne y por consecuencia la duramadre también. Por el contrario, cuando el seno frontal es pequeño, la fuerza del traumatismo afecta a la pared posterior del seno frontal y por su desplazamiento puede desgarrar a la dura madre produciendo un neumoencéfalo o pérdida de líquido céfalorraquídeo (Clavero et al., 2009).

Un impacto directo sobre la espina nasal del frontal la puede fracturar y esta a su vez puede penetrar como cuña hacia la porción anterior de la base del cráneo con peligro de desgarro osteodural. Según Clavero et al. (2006) las fracturas tipo Le Fort II se asocian con fracturas craneales en un 33%, las fracturas Le Fort III en un 47% y las fracturas Le Fort I con menos frecuencia.

5.2.2 Biomecánica del Tercio Medio Facial.

El tercio medio facial con su componente óseo y de tejidos blandos, actúa protegiendo al cráneo y a sus estructuras sirviendo como amortiguador de las fuerzas tras recibir un impacto de alta energía. Si este impacto se produjera directamente sobre la región craneal puede causar lesiones graves, pérdida de la conciencia y en ocasiones la muerte (Clavero, Balandrón y Bada, 2009).

Las fracturas del tercio medio facial son aquellas que involucran al maxilar, a los huesos malares, al unguis, a los huesos propios nasales, a los cornetes inferiores, al vómer, a los huesos palatinos, al etmoides y al esfenoides. Estas fracturas por lo general están asociadas a lesiones de tejidos blandos en la cara (Lorrente, Torre, Junquera, De Vicente, García-Rosado y García, 2006).

Las fracturas del tercio medio facial representan el 10% de las fracturas faciales. En la mayoría de los casos, los accidentes de tránsito, las agresiones físicas, accidentes laborales y deportivos son la causa más frecuente de fracturas a este nivel. Los pacientes jóvenes son los más propensos a sufrir fracturas en esta región anatómica de la cara, y en la edad pediátrica no es frecuente encontrar este tipo de fracturas. (Lorrente et al., 2006).

La estructura del tercio medio facial está organizada en torno a diversas cavidades (orbitas, fosas nasales y senos paranasales) mediante la conformación de pilares o arbotantes de resistencia ósea medio facial los mismos que son verticales: nasomaxilar, cigomatomaxilar y pterigomaxilar. Por medio de estos pilares se mantiene la posición del maxilar con respecto a la base del cráneo y a la mandíbula (López et al., 2006).

Sin embargo, la gran resistencia de estos pilares puede sucumbir ante impactos aplicados desde adelante o por impactos de dirección transversal u oblicua, lo que fácilmente provocará la fractura de este grupo de huesos (López et al., 2006).

Las fracturas de los huesos del tercio medio facial siempre se presentan en conjunto y rara vez de forma individual. De este grupo de huesos, el maxilar constituye la pieza clave y central del macizo óseo del tercio medio facial. La organización compleja de los huesos del tercio medio facial está diseñada, de tal manera que, los pilares de resistencia ósea puedan soportar y transmitir en sentido ascendente las fuerzas originadas por la masticación, confiriendo así protección a estructuras delicadas como el globo ocular y al cerebro (López et al., 2006; Clavero et al., 2009).

Los huesos de la base del cráneo (frontal, etmoides y cuerpo del esfenoides) y el plano oclusal forman ángulo abierto de 45 grados abierto hacia la parte anterior generando un plano inclinado hacia abajo y atrás el mismo que también sirve de soporte para los huesos del macizo facial. En consecuencia, cuando se presenta una fractura de los huesos del tercio medio facial, estos se desprenden de la base del cráneo, dando como resultado una mordida abierta anterior por el desplazamiento hacia atrás y hacia abajo de la cara sobre la base craneal. Además, este desplazamiento provoca un aumento de la dimensión vertical de la cara, y en casos más severos, el paladar blando puede ser empujado hacia el dorso de la lengua causando obstrucción de la vía aérea (Haskell, 1985; López et al., 2006; Clavero et al., 2009).

En los traumatismos del tercio medio facial, ciertos desplazamientos son producto de las tracciones musculares ejercidas sobre los fragmentos óseos. El músculo masetero actúa desplazando hacia abajo en conjunto al hueso cigomático y al arco cigomático. La

musculatura palatina y los músculos pterigoideos traccionan hacia atrás al hueso palatino. Así mismo, los músculos temporales tienden a compactar las líneas de fractura de la pared lateral de la órbita (Clavero et al., 2009).

Las fracturas en el tercio medio que aparecen en las zonas de debilidad ósea facial descritas por René Le Fort (Le Fort I, Le Fort II y Le Fort III) rara vez aparecen en forma “pura”, lo habitual es que se presenten en combinación con fracturas de otros huesos faciales, con diversos patrones y con fragmentos conminutados como en el caso de un traumatismo de alta energía (López et al., 2006; Clavero et al., 2009).

La mayoría de las fuerzas involucradas en un traumatismo del tercio medio facial impactan sobre los “parachoques” óseos situados en la línea media como la espina nasal anterior, el esqueleto de la pirámide nasal y la región incisivo – canina superior. En las regiones laterales de la cara se encuentran los “parachoques” representados por el hueso cigomático. Los huesos que sirven de “parachoques” pueden absorber directamente la energía del traumatismo, fracturándose ellos mismos (fractura de pirámide nasal y premaxila), o bien pueden resistir la fuerza del trauma transmitiendo la energía a sus puntos de inserción, los mismos que se fracturarán (cuerpo del hueso cigomático) (Clavero et al., 2009).

Una fuerza lateral que actué sobre el tercio medio facial producirá lesiones relacionadas directamente con la velocidad del impacto. Si la fuerza se ejerce sobre un sector elevado del macizo facial y si la misma fuerza a su vez actúa sobre un área reducida puede ocasionar una fractura cigomática o nasal. Si la fuerza actúa por debajo del complejo cigomático – malar provocará una fractura dentoalveolar maxilar localizada en la región de los premolares y molares (López et al., 2006).

En presencia de una fuerza que actúa en sentido antero posterior, el patrón la fractura dependerá de la dirección de la fuerza y de la posición de la cara. Si la fuerza incide sobre los huesos propios y en sentido descendente puede ocasionar una fractura Le Fort II o III desplazando todo el tercio medio facial o gran parte del mismo sobre la base del cráneo. Las fuerzas actúan en sentido antero posterior sobre los huesos nasales, pueden dar lugar a fracturas de huesos propios y del complejo nasoetmoidal (López et al. 2006).

Cuando la fuerza del impacto actúa sobre la espina nasal anterior, tendrá la capacidad de generar una fractura tipo Le Fort I, pero si el objeto causante del trauma tiene una superficie pequeña, o es punzante, puede generar una disyunción intermaxilar, a este tipo de fractura se la conoce con el nombre de “Fractura de Lannelongue”. Este tipo de fractura también puede presentarse cuando el traumatismo produce una hiperflexión hacia adelante de la cabeza ocasionando que la mandíbula se impacte contra el tórax, se presenta una sobre impactación de la mandíbula sobre el maxilar lo que ocasionando una disyunción intermaxilar (López et al., 2006).

Si el impacto es inferior se produce una fractura dentoalveolar anterior. Cuando la fuerza del impacto es de dirección antero-posterior y actúa sobre la porción central de la cara, puede producir una fractura en forma de corazón de naipe también conocida como “Fractura de Huet” (López et al., 2006).

En impactos en sentido lateral y que afecten a la parte superior del tercio medio facial se produce una fractura cigomático – maxilar y si la misma fuerza en sentido lateral actúa sobre el área inferior del tercio medio facial fracturará a un solo maxilar, a esta fractura se la conoce con el nombre de “Fractura de Richet”. (López et al., 2006).

El malar, al ser un hueso prominente y expuesto a los traumatismos, es común que se fracture con frecuencia, afectando también a la órbita y al maxilar.

Clásicamente a las fracturas de malar (fracturas cigomáticas, fracturas cigomático-maxilares o fracturas cigomático-orbitarias) se las ha clasificado como fracturas en “trípode”, pasando por alto la fractura a nivel de la articulación de este hueso con el ala mayor del esfenoides, por esta razón, las fracturas del malar son más bien de tipo “tetrapódicas” (López et al., 2006; Clavero et al., 2009).

La fuerza de un impacto sobre el malar se transmite hacia sus cuatro puntos de apoyo y crea una línea de fractura que afecta a las zonas de mayor debilidad anatómica que le rodean (Clavero et al., 2009).

La línea de fractura comienza a nivel de la sutura fronto-cigomática, se dirige hacia el ala mayor del esfenoides y a la apófisis frontal del hueso cigomático, llegando a la parte anterior de la hendidura orbitaria inferior, inclusive. Desde este punto se dirige hacia adelante en busca del canal infraorbitario y el reborde orbitario inferior. El trazo de fractura continúa hacia abajo y afuera afectando a la pared externa del seno maxilar en un grado muy variable. El trayecto sigue por debajo del arbotante cigomático y continua atravesando la pared posterior del seno maxilar, hasta llegar nuevamente a la hendidura orbitaria inferior (Clavero et al., 2009).

Las fracturas del hueso malar afectan áreas como suelo y pared externa de la órbita, lo que implica que existen varias repercusiones estéticas y funcionales de esta cavidad, razón por la cual la reducción de fragmento o fragmentos desplazados deben permitir la restauración de la apariencia facial, la estética y dinámica ocular que se encuentra potencialmente alterada (López et al., 2006; Clavero et al., 2009).

Según la dirección y la energía liberada por el agente productor del trauma se producirán las lesiones y los desplazamientos de magnitud variable (López et al., 2006).

Si las fuerzas actúan en sentido lateral, el cigoma o los fragmentos resultantes de su fractura, se desplazarán en sentido medial instruyéndose en la órbita y el seno maxilar, con grados variables de rotación (López et al., 2006).

El arco cigomático se fractura en su punto más débil, que no coincide con la sutura témporo-cigomática, sino en su punto central (Clavero et al., 2009).

Cuando fuerza traumática actúa específicamente sobre el arco cigomático venciendo su resistencia se produce una fractura del arco cigomático en la cual este se hunde cerrando el orificio cigomático a esta fractura se la conoce como “Fractura en Varo de Vaillant”. En ocasiones la fuerza del impacto sobre el malar puede actuar en sentido frontal , lo que ocasiona un desplazamiento del mismo en sentido dorsal y el arco cigomático suele dividirse en dos fragmentos susceptibles de sufrir desplazamientos en sentido lateral, a este tipo de fractura se la conoce como “Fractura en Valgo de Vaillant” (López et al., 2006).

Los desplazamientos a la fosa infra temporal de los fragmentos del arco cigomático se deben a las fuerzas de tracción del músculo masetero (Clavero et al., 2009).

Sin la fuerza traumática actúa oblicua o tangencialmente sobre el malar, desde un acceso craneal, el hueso desplaza en sentido caudal, oponiéndose a este desplazamiento la aponeurosis del temporal insertada en el arco cigomático (Clavero et al., 2009).

Es común que en un traumatismo la cavidad orbitaria sufra cambios en su volumen. El volumen orbitario aumentará o disminuirá según el grado de desplazamiento que sufra el hueso cigomático, además, las estructuras vecinas al área malar también suelen afectarse

produciendo el cuadro clínico propio de estas lesiones: distopía, diplopía, enoftalmos, dificultad a la apertura oral, etc. (López et al., 2006).

5.2.3 Biomecánica Del Tercio Inferior Facial.

La mandíbula es un hueso móvil que está formando el tercio inferior de la cara. Debido a la rigidez de su arquitectura ósea, presenta una resistencia intrínseca. Esta resistencia particular de la mandíbula la misma puede sucumbir ante traumatismos del área máxilofacial. Al igual que el hueso malar, la mandíbula es un “parachoques” de cara (López et al., 2006; Acosta y Talamas, 2009).

Al ser el único hueso móvil de la cara, participa en funciones importantes para la supervivencia del ser humano tales como la masticación, respiración y el habla (López et al., 2006).

Por su curvatura natural, la mandíbula, constituye un terreno ideal para la aparición de fracturas por mecanismo indirecto, siendo un ejemplo clásico de este mecanismo la fractura de ambos cóndilos tras un impacto sobre el mentón (Labarrebee et al., 2006).

La contracción enérgica de un músculo, sobretodo de los músculos masticatorios, puede provocar una fractura por “arrancamiento” en el sitio de inserción muscular, de la misma manera, las coronas de las piezas dentales pueden fracturarse por apretamiento oclusal excesivo (López et al., 2006).

Según López et al. (2006), las fuerzas generadas por los músculos masticadores sobre la mandíbula pueden fracturar un hueso debilitado en su estructura por un proceso patológico subyacente. Además, Los fragmentos óseos resultantes suelen sufrir desplazamientos, cuya magnitud y dirección dependerán de varios factores como:

- a) Intensidad y dirección con que actúa el agente productor del trauma.
- b) Dirección, características y forma del trazo o trazos fracturarios.
- c) Región anatómica afectada por las fracturas.
- d) Acción de los músculos masticadores.
- e) Presencia, ausencia, estado de salud y posición de los dientes inferiores y sus antagonistas.

Según la acción de los músculos insertados en los fragmentos fracturados de la mandíbula, se puede determinar el grado de “favorabilidad” de las mismas. Las fracturas del tercio medio inferior que se consideran “favorables” corresponde a aquellas fracturas, en las cuales su trazo de fractura que está dirigido de arriba abajo y de atrás hacia adelante, además, las fracturas mandibulares en las que el bisel esté tallado a expensas de la cara interna del segmento proximal, también serán consideradas como “favorables”. Bajo estas circunstancias, las siguientes acciones musculares estabilizarán la línea de fractura:

Los músculos: temporal, masetero y pterigoideo interno actúan elevando el segmento proximal (rama mandibular), mientras que, los músculos digástrico, geniohiodeo y milohiodeo traccionan el segmento distal hacia abajo y atrás. Debido a estas acciones musculares, las fracturas de ángulo mandibular requieren una fijación del foco de fractura que contrarreste las fuerzas (López et al., 2006; Marín y Fernández, 2012).

El músculo pterigoideo externo ipsilateral desplaza el fragmento proximal hacia la línea media, mientras que el músculo pterigoideo contralateral desplaza el resto de la mandíbula hacia el lado de la fractura, la acción de ambos pterigoideos externos estabiliza la fractura. (López et al., 2006; Marín y Fernández, 2012).

Cuando el trazo o el bisel de la fractura es tallado a expensas de la cara externa, la fractura será “desfavorable”, pues los músculos masticadores harán que se separen los fragmentos fracturados (López et al., 2006).

Tras investigaciones clínicas y de biomecánica se ha comprobado que, en el normal funcionamiento de la mandíbula, las fuerzas de tensión se localizan a nivel de la línea oblicua externa y las fuerzas de compresión actúan a nivel del borde basal mandibular. A su vez se ha demostrado que, en las fracturas de ángulo mandibular, los fragmentos superiores (zona de tensión) tienden a desplazarse o separarse debido a la acción de los músculos elevadores, y por el contrario, los fragmentos inferiores (zona de compresión), debido a la acción de los músculos depresores tienden a comprimirse uno sobre otro. Por esta razón, la fijación de los fragmentos deben localizarse en el área donde estos tienden a separarse debido a las fuerzas musculares, es decir, en el borde superior de la mandíbula o zona de tensión (López et al., 2006; Sander, 2007; Del Castillo, De María, Arias y Burgueño, 2007; Marín y Fernández, 2012; Cantini, 2012).

5.3 Fisiología de la Curación de las Fracturas

El tejido óseo es un tipo de tejido conectivo. Desempeña múltiples funciones, tanto biológicas (regulación del metabolismo del calcio y fósforo, hematopoyesis), como mecánicas (protección de órganos vitales, sustento y estabilidad, puntos de inserción muscular que permite la movilidad). El hueso es uno de los pocos tejidos del organismo que tiene la capacidad de regenerarse tras un traumatismo, alcanzando las mismas características físicas y biológicas previas a la fractura. (Del Castillo et al., 2007; Hupp, 2010).

Después de un traumatismo, el hueso se repara mediante la formación de un tejido fibroso intermedio, que posteriormente se convierte en cartílago y al final se en hueso, para

luego por un proceso de remodelación transformarse en hueso maduro (Del Castillo et al., 2007).

Las células osteogénicas (osteoblastos) que derivan del periostio, del endostio y de las células mesenquimales pluripotenciales circulantes, estos se ubican en la superficie ósea y en aquellas áreas donde existe formación y remodelación ósea. Los osteoclastos, responsables de la reabsorción ósea, derivan de las células monocíticas y se encuentran ubicados en el periostio y endostio del hueso e intervienen en la remodelación y la reparación del tejido óseo dañado (Hupp, 2010).

5.3.1 Cicatrización Ósea Primaria Directa.

Es el proceso de cicatrización que ocurre gracias a una adecuada estabilidad mecánica en los focos de fractura. Este tipo de curación que se produce en las fracturas que son inmovilizadas rígidamente o en el caso de fracturas ósea incompletas donde los fragmentos óseos son puestos íntimamente en contacto por la utilización de placas de osteosíntesis. La curación ósea primaria directa también se presenta cuando los fragmentos óseos no se encuentran separados entre sí, como por ejemplo en una fisura.

Cuando se inmoviliza rígidamente a una fractura con placas y tornillos de titanio, la curación ósea se produce de forma directa, por remodelación intracortical, sin necesidad de un callo de fractura, frente a este escenario fisiológico se produce una escasa cantidad de tejido fibroso dando lugar a una osificación con una mínima formación del callo óseo (Balandrón, 2001; Hupp, 2010; Cantini y Briceño, 2012).

5.3.2 Cicatrización Ósea Secundaria o Indirecta.

Es aquella que se produce en fracturas sin inmovilización ósea rígida, donde la curación ósea se produce a través de un callo de fractura. En las fracturas inmovilizadas con

yesos (en extremidades) o con osteosíntesis con alambres de acero (en la cara) se producen micromovimientos que favorecen la curación ósea secundaria (Del Castillo et al., 2007).

Inicialmente se forma un hematoma (entre las 24 y 48 horas) en el foco de fractura debido a la ruptura de los vasos del periostio y del endostio. Existe un grado de necrosis en los bordes de la fractura, seguido a esto se instaura la fase inflamatoria y edema (Del Castillo et al., 2007).

Durante la fase inflamatoria subsiguiente hay una proliferación de células pluripotenciales derivadas del periostio y el endostio, estas reemplazan gradualmente al hematoma formando tejido fibrovascular (fibroblastos) y células osteogénicas (osteoblastos). En esta fase, se deposita gran cantidad de colágeno para rellenar la falta de continuidad ósea. En la fase inflamatoria, a nivel de foco de fractura, existe una baja en la tensión de oxígeno y un descenso en el pH (ácido) que permite la activación de procesos y las alarmas para que desde la zona del periostio migren las células osteogénicas a reparar la zona fracturada. Esta acción facilita la formación de cartílago cuya formación también se ve estimulada por los micromovimientos de los focos de fractura (Del Castillo et al., 2007; Hupp, 2010).

Los fibroblastos y los osteoblastos producen tal cantidad de matriz fibrosa que esta se extiende de forma circunferencial más allá de la zona de fractura para formar el callo óseo o de fractura, compuesto de tejido fibroso denso, fibrocartílago y cartílago. El callo es penetrado por vasos sanguíneos procedentes del periostio y endostio, el aumento de la angiogénesis conduce al aumento de la tensión de oxígeno y las células osteogénicas se diferencian en osteoblastos, que formarán un hueso inmaduro. El callo se forma simultáneamente en la parte interna y externa del foco de fractura (Del Castillo et al., 2007; Hupp, 2010).

Radiográficamente, cuando existe una reparación indirecta, se observa en primera

instancia, un aumento del espacio radiolúcido entre los fragmentos de la fractura como consecuencia de la reabsorción por necrosis de los bordes óseos. La formación del callo de fractura comienza a objetivarse radiográficamente entre los 15 días y al mes de tratamiento. (López et al., 2006).

También aparecen osteoclastos, y por un proceso de reabsorción y aposición, el callo fibrocartilaginoso es reemplazado por un callo óseo. En la última fase se produce la remodelación ósea, durante la fase de remodelación, el hueso que se ha producido de forma desordenada es reabsorbido por los osteoclastos mientras que los osteoblastos depositan un nuevo hueso destinado a resistir las tensiones de bajo grado que se aplican sobre el nuevo hueso (Baladrón, 2001; Hupp, 2010).

Hay dos factores indispensables para alcanzar una adecuada curación del hueso: la vascularización y la inmovilización. El tejido conjuntivo fibroso que se forma en una fractura ósea precisa una elevada vascularización (aporte de sangre y oxígeno). Si la vascularización y el aporte de oxígeno no son los adecuados, se formará cartílago en lugar de hueso. En consecuencia, si la vascularización y el aporte de oxígeno son más que deficientes no se producirá la formación de cartílago ni la osificación del tejido fibroso (Hupp, 2010).

Si se aplican sobre el hueso, ciclos continuos o repetidos de tensión, se estimula la formación de osteoblastos. El tejido óseo se formará en sentido perpendicular a las líneas de tensión para ayudar a soportar las fuerzas aplicadas sobre él. Sin embargo, si se aplican fuerzas excesivas sobre el foco de fractura, se producirá una movilidad del mismo. Esta movilidad puede comprometer la vascularización de la herida y favorece la formación de cartílago o de tejido fibroso en el lugar del hueso a lo largo de la línea de fractura y en el caso de una fractura contaminada, favorece la infección de la herida (Hupp, 2010).

5.4 Principios Básicos de Osteosíntesis en el Esqueleto Máxilofacial.

La utilización de forma rutinaria de la osteosíntesis rígida (placas y tornillos) en el tratamiento de fracturas de los huesos faciales no se hizo efectiva hasta finales de los años 60 y principios de los años 70 (López et al., 2006).

Según Cantini (2012), la osteosíntesis son aquellos procedimientos quirúrgicos realizados en el esqueleto craneofacial, acompañados con material de fijación (placas y tornillos) y de acuerdo con principios biomecánicos. Estos principios serán aplicados para facilitar la cicatrización ósea primaria en el tratamiento de las fracturas del área máxilofacial.

López et al. (2006) y Marín et al. (2012), consideran que fijación interna rígida (FIR) es aquella fijación que, aplicada directamente sobre el hueso, brinda la estabilidad necesaria como para posibilitar un uso activo e inmediato de la estructura esquelética, así como una función óptima desde el momento inicial tras el tratamiento.

Por medio de la fijación interna rígida, se pueden colocar directamente sobre el hueso tornillos y placas, las mismas que realizan una doble función: fijación de los fragmentos óseos y compresión de los mismos con el objetivo principal de dar estabilidad a una fractura. (López et al., 2006; Marín et al., 2012). Robert Danis, quien en 1949 con su obra “Théorie et pratique de l’ostéosynthéses”, describe las condiciones biológicas básicas para la fijación interna, que años después, las formularía el grupo internacional “Association for Osteosynthesis”/”Association for the Study of Internal Fixation” (AO/ASIF) (López et al., 2006; Marín et al., 2012).

Mediante estudios biomecánicos realizados en la mandíbula, se han desarrollado dos principales sistemas de osteosíntesis con placas y tornillos que, con distinta filosofía,

pretenden conseguir el mismo fin: la máxima estabilidad en el foco de fractura (López et al., 2006).

En los dos sistemas, la inmovilización de la fractura se realiza mediante placas fijadas o ancladas al hueso por tornillos, consiguiendo una fijación estable que una reparación primaria del foco de fractura sin formación de callo óseo. En los lugares donde existen pequeños gaps o hendiduras o una ligera movilidad se produce reparación ósea secundaria (López et al., 2006).

5.4.1 Fijación Interna Rígida. Sistema AO/ASIF.

En 1958, se crea la Asociación para la Osteosíntesis (AO/ASIF) por Müller, Allgöwer, Willenegger y Schneider. Desde entonces ha difundido sus técnicas y conocimientos científicos por todo el mundo. Sus principios básicos, postulados en 1958, son cuatro (Prein, Rahn , 1998; López et al., 2006; Cebrián et al., 2007) :

1. Reducción anatómica perfecta. De vital importancia para la correcta función mandibular, oclusión dentaria y movilidad de la articulación témporo-mandibular.

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

3. Técnica quirúrgica atraumática. Preservando el periostio y los tejidos blandos adyacentes que ayudan a mejorar el aporte vascular y el proceso de reparación.

4. *Movilización temprana.* Permitiendo los movimientos mandibulares inmediatamente tras la intervención sin alterar la reparación de la fractura, evitando así la disfunción de la articulación témporo-mandibular y la musculatura masticatoria.

El sistema de placas y tornillos tipo AO fue diseñado para su utilización en personas adultas. Sus indicaciones en la población pediátrica son limitadas debido a la presencia de gérmenes dentarios y al potencial de crecimiento de los niños. Las indicaciones para la aplicación de la fijación interna rígida (FIR), según la AO, no son absolutas. Siguiendo a Schilli, Pogrel y Spiessl podemos considerar como indicaciones relativas para realizar la fijación interna rígida las siguientes condiciones (López et al., 2006):

1. Pacientes que sufren ataques epilépticos repetidos, con alteraciones en la coordinación motora o que presenten serias alteraciones psiquiátricas.
2. Pacientes que presenten alcoholismo o drogodependencias.
3. Pacientes cuyo estado general sea comprometido por la mal nutrición que se produce con el bloqueo intermaxilar.
4. Pacientes que tienen dificultad para acudir a las revisiones periódicas.

Se consideran indicaciones absolutas para la FIR, siguiendo a los autores antes referidos, las siguientes situaciones (López et al., 2006; Marín et al., 2012):

1. Cuando se asocian fracturas faciales tipo Le Fort.
2. Fracturas múltiples del cuerpo mandibular.
3. Fracturas conminutas.
4. Fracturas con defectos óseos.
5. Mandíbulas total o parcialmente edéntulas.
6. Alteración en el proceso de reparación de la fractura y pseudoartrosis.

7. Línea de fractura posterior al último diente en la región del ángulo mandibular.

8. Presencia simultánea de fracturas en el cóndilo y el cuerpo de la mandíbula.

Una de las principales características de este sistema es la utilización de tornillos bicorticales. Es importante para conseguir una estabilidad funcional, que la placa esté perfectamente conformada a la superficie de la mandíbula una vez reducida la fractura y manteniendo una perfecta oclusión. Si la placa no está conformada adecuadamente el hueso se adaptará a la placa y no viceversa. La placa debe estar ligeramente sobrecurvada para que las fuerzas de compresión se apliquen también sobre la cortical lingual. (López et al., 2006).

5.4.2 Fijación Semirrígida con Miniplacas (Sistema Michelet - Champy).

El sistema de fijación semirrígida, en principio fue ideado por Michelet en 1973 y posteriormente fue modificado por Champy et al. Mediante estudios experimentales sobre la biomecánica de la mandíbula, se llegó a establecer líneas ideales de para la osteosíntesis de las fracturas mandibulares y se desarrolló un sistema de osteosíntesis que propone el uso de miniplacas de titanio, el mismo que garantiza la curación de las fracturas sin bloqueo intermaxilar y sin la utilización de sistemas de osteosíntesis con compresión (López et al., 2006; Cebrián et al. 2007; Marín et al., 2012).

Una de estas líneas arranca desde el borde externo del triángulo retromolar para seguir la línea oblicua externa hasta el nivel del canino. A partir de aquí, la línea se desdobra dibujando un rectángulo cuyo borde superior sería la prolongación de las citadas líneas, y el borde inferior, una línea cercana al borde inferior sinfisario, paralela a la anterior (López et al., 2006; Cebrián et al. 2007).

El material de osteosíntesis correspondiente está formado por placas de menor tamaño y grosor promovidas por el sistema AO, disponiendo de tornillos monocorticales para su

fijación al hueso. Se recomienda colocar las placas siempre por vía intraoral, salvo que existan heridas extraorales, del siguiente modo: a) En el ángulo mandibular la miniplaca se colocará en la zona ancha de la línea oblicua externa, lo más arriba posible. b) En el cuerpo mandibular, la miniplaca se coloca por detrás del agujero mentoniano y se emplazará en la base del proceso alveolar. c) En la región sinfisaria, las miniplacas se colocan entre los dos agujeros mentonianos. Se utilizarán 2 miniplacas para evitar las fuerzas de torsión, situándose una en la región subapical y otra en el borde inferior mandibular. c) En la rama ascendente la utilización de miniplacas estarán indicadas solo en fracturas transversales o longitudinales altas, y aunque también propone la vía intraoral, los tornillos deben introducirse por vía percutánea. d) En las fracturas subcondíleas y condíleas se recomiendan la vía extraoral por la dificultad de reducción sin visión directa de los focos de fractura (López et al., 2006; Marín et al., 2012).

Para eliminar las fuerzas de torsión que se producen en la región anterior de la mandíbula recomiendan, la colocación de dos miniplacas de forma paralela con un espacio entre ellas no inferior a 2,25 cm. Las fracturas posteriores al agujero mentoniano solo precisan una mini placa para su correcta estabilización (López et al., 2006; Marín et al., 2012).

Durante la colocación de las miniplacas es necesario mantener en todo momento una buena relación oclusal, mediante bloqueo intermaxilar o manualmente. Deben colocarse al menos 2 tornillos en cada fragmento óseo. Las miniplacas pueden precisar la “ayuda” de una fijación intermaxilar durante algún periodo de tiempo y en determinadas casos (López et al., 2006; Marín et al., 2012).

Este tipo de mini placas también puede aplicarse de manera eficaz en las fracturas del tercio medio facial, sobre todo en los arbotantes máxilo-malares y a nivel de la unión frontomalar (López et al., 2006; Cebrián et al. 2007).

4.4.3 Fijación con Materiales Reabsorbibles.

Cada sistema ha ido avanzando progresivamente en el diseño de los dispositivos de fijación (placas y tornillos), apareciendo en el mercado sistemas de osteosíntesis de perfil más bajo, tornillos autorroscantes, placas que permitan el bloqueo del tornillos en la propia placa , etc.(Marín et al., 2012).En la actualidad, se han desarrollado dispositivos de osteosíntesis fabricados con material reabsorbible, cuyas aplicaciones básicas en osteosíntesis maxilofacial son: traumatología, cirugía ortognática y cirugía craneofacial (Marín et al., 2012).

Entre otros, los materiales reabsorbibles más utilizados en cirugía craneomáxilofacial son ácidos poly-alpha-hydroxy de alto peso molecular (Crespo, Fernández y Heredero, 2007): Ácido poliláctico (PLA), Ácido poliglicólico (PGA), Polidioxanona (PDS) y sus copolímeros.

La degradación de las placas reabsorbibles se realiza a través de hidrólisis simple debido a la cantidad de agua propia de los tejidos vivos. En primer lugar se disuelven en pequeños fragmentos que son fagocitados por los macrófagos y las células gigantes. Los productos resultantes de la degradación del PLA y del PGA son metabolizados en dióxido de carbono y agua y son eliminados en la respiración .Los productos del PDS se excretan primariamente en la orina. La reabsorción completa varía entre 6 meses y 4 años dependiendo de la composición, aunque la propiedad de tensión la pierden en meses (Eppley y Reilly, 1997; Suuronen, Kallela y Lindqvist, 2000).

Según Crespo et al. (2007), entre las ventajas de los materiales reabsorbibles están las siguientes: no requieren una segunda intervención para retirarlos, mayor potencial de perforación, paso gradual del stress que soporta el material al tejido óseo, efectos psicológicos de menor dolor al paciente y menor potencial de rechazo.De la misma manera, Crespo et al. (2007) menciona como desventajas de los materiales reabsorbibles las siguientes: son

radiotransparentes, tienen una capacidad limitada de fijación rígida, pobre compresión entre fragmentos, limitada vida media, no se pueden re-esterilizar y su costo elevado.

5.5 Etiología y Clasificación de las Fracturas Faciales

El trauma en la región máxilofacial representa una de las patologías más frecuentes en los servicios de emergencia (Joshi y Mayorga, 2012).

Los accidentes de tránsito, deportes, caídas por tropiezos y resbalones, agresiones y mordedura de animales constituyen las causas más frecuentes (Joshi et al., 2012)

En forma tradicional el traumatismo máxilofacial se lo ha clasificado en función de la región anatómica afectada. Las clasificaciones del trauma máxilofacial se relacionan por lo general con el tipo de lesión producida. También se las puede clasificar en función a la etiología del trauma, mencionando así como causa de las fracturas faciales a las siguientes: accidentes de tráfico, agresiones, caídas, lesiones industriales, accidentes deportivos, mordeduras de animales, quemaduras y lesiones de guerra (Hill, Thomas y Bond, 2005).

Las fracturas del esqueleto facial varían en grados y severidad. Pueden afectar a tejidos blandos subyacentes, a estructuras tales como ojos, nariz, senos paranasales y lengua, así como también su presentación puede variar desde una fractura de la región dentoalveolar hasta una disrupción generalizada de los huesos del esqueleto facial como es el caso de las fracturas panfaciales (Banks et al., 2005).

La clasificación de las lesiones faciales ayuda a definir un plan de tratamiento para posteriormente desarrollarlo con éxito. Adicionalmente, el examen clínico minucioso del paciente y el análisis radiográfico son muy útiles en la clasificación de las fracturas faciales y juegan un papel importante al proveer información esencial para el diagnóstico inicial y en lo posterior para el tratamiento. (Papageorge y Oreadi, 2013).

5.5.1 Fracturas Dento-Alveolares.

Se define al traumatismo dentoalveolar como aquel en el cual existen lesiones dentales y de los tejidos de sostén de los dientes, con integridad o no del diente, aunque éste puede estar parcial o totalmente desplazado de su posición habitual en la arcada dental (Almeida, Pezzi, Sánchez-Jaúregui, Álvarez, Eslava y Prieto, 2007).

Según Almeida et al. (2007), el trauma dental es la segunda causa de atención en los servicios de odontopediatría. Además, suponen uno de los motivos más frecuentes (15%) en las urgencias atendidas por el cirujano máxilofacial (Powers, Queresshy y Ramsey, 2004; Lieger, Zix, Kruza y Lizuka, 2009; Bailon y Capitán, 2012). El traumatismo dental se caracteriza porque no se rige a un solo mecanismo etiológico y su patrón de presentación es predecible en cuanto a la presentación y extensión del mismo (Almeida et al. , 2007).

El manejo de adecuado de este tipo de trauma necesita un enfoque multidisciplinario, con la participación del cirujano máxilofacial en conjunto con otros especialistas del área odontológica como odontopediatras, periodoncistas y endodoncistas (Almeida et al., 2007).

El trauma dental puede interferir complicando el tratamiento de las fracturas faciales y usualmente requiere un tratamiento post operatorio adicionando costos e inconvenientes para los pacientes (Lieger et al., 2009).

La mayor parte de casos de trauma dental se producen principalmente en niños de entre 8 -12 años (Powers et al., 2004), sin predilección en cuanto al sexo. En niños , las caídas, los accidentes escolares, los juegos infantiles así como los accidentes deportivos son los principales agentes causales de las fracturas dento alveolares, sin olvidar que un cuadro de maltrato físico (Síndrome Del Niño Maltratado) forma parte de la etología del trauma dental . En adultos, el trauma dento alveolar predomina en varones y se deben principalmente a

accidentes de tráfico, agresiones físicas, accidentes industriales y accidentes en deportes como: fútbol, esquí, ciclismo, patinetas o patines (Powers et al., 2004; Leathers y Gowands, 2004; Almeida et al., 2007; Bailon et al., 2012).

Otras causas relacionadas con el trauma dental son aquellas que se encasillan como de origen patológico, tales como: amelogénesis o dentinogénesis imperfecta, crisis epilépticas (caídas), abuso de drogas, el retraso mental y el Síndrome de Lesh-Nyhan, este síndrome, se caracteriza por la presencia de disfunción neurológica, trastornos cognitivos y de conducta, y aumento o sobreproducción de ácido úrico. La mayoría de los pacientes son varones y pueden presentar además de los síntomas principales retraso en el crecimiento, retraso en la pubertad, atrófica testicular y anemia megaloblástica. También presentan retraso en el desarrollo psicomotor acompañado de movimientos extraños y sinuosos con aumento de los reflejos tendinosos profundos. Una característica llamativa del síndrome de Lesh-Nyhan es el comportamiento autodestructivo, que consistente en el mordido compulsivo de las yemas de los dedos y los labios, cuya causa es desconocida, similar a las compulsiones del trastorno obsesivo-compulsivo (Dewhurst, Mason, y Roberts, 1998; Leathers et al., 2004; Almeida et al., 2007).

Otras causas que pueden producir trauma a nivel dental, están las de origen iatrogénico como aquellas maniobras no adecuadas durante la intubación en caso de pacientes sometidos a otros procedimientos quirúrgicos con anestesia general (Dewhurst et al., 1998; Leathers et al., 2004; Almeida et al., 2007).

Los dientes con mayor frecuencia implicados en el trauma dento alveolar son los incisivos centrales superiores, seguidos de los laterales superiores, y tras estos, los incisivos inferiores. El trauma dento alveolar suele afectar una sola pieza dental, siendo la lesión más

frecuente en la dentición temporal la luxación de piezas dentales; mientras que, en la dentición definitiva es la fractura coronaria. Otras formas de presentación del trauma dento alveolar incluyen a la extrusión o intrusión dental en piezas dentales anteriores (incisivos y caninos); y, las fracturas longitudinales de corona en piezas dentales posteriores (Powers et al., 2004; Almeida et al., 2007; Bailon et al., 2012).

Según Lieger et al. (2009), en un estudio realizado en Suiza, en 273 pacientes con trauma facial entre 2005 y 2006, encontró que pacientes con fracturas mandibulares se asocian a fracturas dento alveolares en un 39.3%.

Como factores predisponentes para que un paciente presente una fractura dento alveolar, cabe citar, la maloclusión dental Clase II de Angle, un resalte incisal mayor de 4 mm, incompetencia labial o incluso la respiración bucal o ciertos hábitos orales como la succión del dedo pulgar (Powers et al., 2004; Almeida et al., 2007).

Algunos trabajos asocian la mayor tasa de traumatismos en niños con sobremordida y mordida cruzada, frente a los que presentaban mordida abierta. Esta tendencia, también se ha observado en niños con incremento de la altura facial inferior y en pacientes con mordida borde a borde cuando la dirección del impacto es desde abajo hacia arriba. Se ha comprobado que, en jóvenes que tocan instrumentos de viento es frecuente encontrar lesiones traumáticas en los dientes. El consumo de alcohol y drogas son otros factores predisponentes (Almeida et al., 2007).

5.5.1.1 Diagnóstico de las Fracturas Dento-Alveolares.

El diagnóstico del trauma dento alveolar se fundamenta en una buena historia clínica, insistiendo, por su importancia pronóstica, en el tiempo transcurrido tras el traumatismo (el tiempo es un factor determinante e influirá en el pronóstico de los dientes afectados), en el

mecanismo de producción del trauma para valorar posibles lesiones asociadas, en el lugar donde sucedió y el grado de contaminación de la zona afectada. Se realizará una exploración clínica valorando los dientes afectados, determinando de qué dentición se trata, observando su movilidad, sensibilidad o vitalidad pulpar y se hará un seguimiento evolutivo en el tiempo. No se deben olvidar explorar los tejidos blandos (Bailon et al., 2012).

Es importante recordar que los pacientes con traumatismo dento alveolar pueden tener concomitantemente otros traumatismos sobretodo en cráneo y cara, razón por lo cual es necesario realizar una evaluación del estado neurológico del paciente (Powers et al., 2004).

Al realizar la exploración clínica, es necesario realizar una limpieza meticulosa de la cara y la cavidad oral. Hay que investigar la posibilidad de que dientes perdidos o fragmentos se encuentren alojados en tejidos blandos, en cavidades o incluso que hayan sido deglutidos o aspirados. Se analizará la movilidad de los dientes afectados así como también se realizará un test de percusión y de vitalidad pulpar, se buscará alteraciones en la oclusión dental, limitación de movimientos de apertura oral, desviación de la mandíbula al abrir o cerrar la boca (posible fractura de cóndilo) y movilidad en bloque de varios dientes (fractura de proceso alveolar) (Leathers et al., 2004; Powers et al., 2004, Almeida et al., 2007; Bailon et al., 2012).

El examen clínico debe incluir una inspección y análisis de lesiones en tejidos blandos como heridas, abrasiones y laceraciones en cara y mucosa oral, así como lesiones en estructuras tales como conducto el de Stenon y de Wharton. La búsqueda de lesiones en los nervios facial y dentario inferior también deben ser tomadas en cuenta (Leathers et al., 2004; Powers et al., 2004, Almeida et al., 2007; Bailon et al., 2012).

Es de vital importancia considerar la pre inmunización mediante la vacuna antitetánica, esto dependerá de la complicación y presentación del trauma (Leathers et al., 2004).

La radiología es de gran importancia no sólo al principio, sino para el seguimiento de las lesiones, aunque a veces, dadas las edades de los niños, no pueden ser valorables. Las proyecciones más utilizadas son la radiografía panorámica de maxilares y las radiografías intraorales como las periapicales y oclusales. (Leathers et al., 2004; Bailon et al., 2012).

5.5.1.2 Clasificación de las Fracturas Dento-Alveolares.

Los traumatismos dento alveolares pueden variar desde una simple afectación del esmalte dental hasta la avulsión del diente fuera del alveolo, escenario asociado o no con una fractura ósea. Andreasen, describió con detalle como la asociación entre el trauma facial y las fracturas dento alveolares depende de la energía de la colisión, dirección y resistencia de los tejidos que envuelven al diente (Dewhurst et al., 1998; Leathers et al., 2004; Lieger et al., 2009).

En la actualidad, el método de clasificación más aceptado se basa en clasificación de la O.M.S. modificada por Andreasen (Dewhurst et al., 1998; Leathers et al., 2004; Powers et al., 2004).

Lesión de tejidos duros dentarios y de pulpa:

- *Infracción.* Se presenta como una fractura incompleta de la corona con fisura del esmalte, sin pérdida de sustancia dentaria.
- *Fractura de corona no complicada.* Esta fractura afecta al esmalte o a la dentina, sin afectación pulpar.
- *Fractura de corona complicada.* Existe una exposición de tejido pulpar.
- *Fractura corono-radicular no complicada.* En esta fractura, se afecta el esmalte, la dentina y cemento, pero no existe afectación pulpar.

- *Fractura corono-radicular complicada:* En esta fractura, se afecta el esmalte, la dentina y cemento, con afectación pulpar.
- *Fractura radicular.* Existe el compromiso de cemento, dentina y pulpa.

Lesión de tejidos periodontales:

- *Concusión.* Se presenta como una lesión de las estructuras de sostén del diente (tejido periodontal y hueso alveolar), con reacción a la percusión horizontal y vertical pero sin movilidad del diente.
- *Subluxación.* Se presenta como una lesión de las estructuras de sostén del diente (tejido periodontal y hueso alveolar), con reacción a la percusión horizontal y vertical pero con movilidad y aflojamiento del diente.
- *Luxación intrusiva.* Existe un desplazamiento dental hacia el interior de la cavidad alveolar produciendo fractura o conminución de del proceso alveolar del hueso.
- *Luxación extrusiva.* Se presenta como un desplazamiento dental hacia fuera del alveolo.
- *Luxación lateral.* Se presenta como un desplazamiento lateral del diente.
- *Avulsión completa (exarticulación).* Se caracteriza por la salida completa del diente del alveolo.

Lesión de hueso de sostén:

- Conminución alveolar (se presenta en la luxación intrusiva y lateral).
- Fractura de pared alveolar (lingual y vestibular).
- Fractura de proceso alveolar.
- Fractura de mandíbula o maxilar superior.

Lesiones de encía o mucosa oral:

- Abrasión.
- Contusión.
- Laceración.

5.5.1.3 Tratamiento de las Fracturas Dento-Alveolares.

El tratamiento de las fracturas dento alveolares está determinado por diversos factores como la edad, la cooperación o no del paciente, el tipo de traumatismo; si se trata de dentición permanente o no, del tiempo transcurrido entre la lesión y el tratamiento en el caso de dientes avulsionados o luxados, de la situación del ápice dental, de la salud del tejido periodontal del paciente y de la situación social (Almeida et al., 2007).

Almeida et al. (2007), sugiere que el manejo inicial del tratamiento del trauma dento alveolar debe empezar con un lavado exhaustivo de toda la cavidad bucal con abundante solución salina (Solución Salina al 0.9%). En esta fase inicial, se retiran cuerpos extraños y sangre para delimitar mejor el alcance de las lesiones. Se realiza un recuento de los dientes para descartar aspiración o deglución de los mismos, así como también, para descartar desplazamientos a cavidades anexas como nariz o seno maxilar y para valorar posibles desplazamientos de piezas dentales hacia tejidos blandos (espesor de los labios, piso de boca, área del mentón).

Basados en la clasificación de la OMS modificada por Andreasen se puede establecer un protocolo de tratamiento de las fracturas dento alveolares delimitando el campo de acción a los siguientes tratamientos:

- *Infracción.* En la mayoría de los casos, este tipo de lesiones no requieren ningún tratamiento. Cuando es el caso, se realiza un pulido de bordes cortantes de la

corona dental y restauración de lesión. Se mantiene al paciente bajo un control (6 a 8 semanas) evolutivo radiológico y clínico con el uso de vitalometría pulpar.

- *Fractura corono-radicular no complicada.* Se valora la necesidad o no de eliminar el fragmento corono-radicular y se realizará una restauración odontológica con composite o resina de fotocurado.
- *Fractura de corona y corono-radicular complicada.* Se realiza eliminación de fragmentos si lo hay, se inicia con antibioterapia por la exposición pulpar. En estos casos el paciente requiere pulpotomía o tratamiento de conductos.
- *Fractura radicular.* Según la línea de fractura se podría recolocar el diente precozmente y ferulizarlo posteriormente durante 3-4 meses, haciendo un seguimiento evolutivo o bien realizar exodoncia.
- *Concusión y subluxación.* Se realiza tallado selectivo y dieta blanda. No se descarta la ferulización por 2 semanas.
- *Luxación intrusiva en dentición temporal.* En las piezas dentales temporales afectadas por este tipo de lesión y que no afectan a los gérmenes de las piezas dentales definitivas, se espera la erupción espontánea en un periodo de 1 a 6 meses y durante este proceso se mantendrá al paciente con controles periódicos que incluyen pruebas de vitalidad pulpar durante el periodo re-eruptivo. Si durante el periodo re-eruptivo aparece una fístula o una sombra periapical radiolúcida, se procede a la exodoncia del diente traumatizado. En piezas dentales que han sufrido un traumatismo con intrusión, y que presenten daños definitivos no tratables, se realizará la exodoncia. En el caso de piezas temporales que al momento de la

intrusión afecten al germen dental de las piezas definitivas, se procede a la extracción del diente traumatizado (Almeida et al. , 2007)

- *Luxación intrusiva en dentición definitiva.* En dientes con ápices inmaduros es posible que erupcionen espontáneamente. Si el ápice está cerrado, sólo cabrá la reposición ortodóntica quirúrgica en 2-4 semanas y tratamiento de conductos profiláctico. Es el traumatismo dental con desplazamiento con peor pronóstico por el riesgo de necrosis, reabsorción radicular y pérdida de hueso marginal.
- *Luxación extrusiva y lateral.* En estos casos, se realiza la reubicación atraumática digital hacia apical y posteriormente se realiza la ferulización con 2 a 3 semanas de seguimiento evolutivo. Debe valorarse la necesidad de endodoncia. Si se trata de dentición temporal que pueda afectar los gérmenes de los dientes definitivos, se someterán a exodoncia.
- *Avulsión.* El tratamiento ideal es la reimplantación inmediata. En ésta influyen: el tiempo transcurrido con el diente fuera de alveolo, siendo lo ideal que no superen más de 15-20 minutos; la vitalidad de las células del ligamento periodontal para lo cual lo peor es la sequedad, por eso sería deseable recolocar el diente lo antes posible y, si ello no es posible, transportar el diente en leche, suero o en la propia boca del paciente; la solución de Hank sería el medio indicado para el transporte de una pieza avulsionada, por su pH de 7.2 y osmolaridad de 320 mOsm mantiene la vitalidad celular del ligamento periodontal (Leathers et al., 2006)
Durante su manipulación terapéutica de la pieza avulsionada se debe limpiar con solución salina. En dientes con ápice maduro se hará endodoncia en las 2 primeras semanas, mientras que si el ápice es inmaduro puede que ésta no sea necesaria. Se

ferulizan los dientes 7-10 días. Se pauta tratamiento antibiótico posterior y se sigue su evolución en el tiempo.

- *Fractura de proceso alveolar*: La reducción precoz de una fractura del proceso alveolar se realiza dentro de las 24-48 horas y ferulización rígida posterior durante 3-4 semanas o ferulización con férula de composite por 1 o 4 semanas.

Es necesario establecer un cuidadoso seguimiento de las fracturas dento alveolares debido a la aparición frecuente de necrosis pulpar e inflamación periapical. Está indicada la cobertura con antibióticos y el uso de colutorios de clorhexidina (Leathers et al., 2004).

5.5.1.4 Complicaciones de las Fracturas Dento-Alveolares.

El pronóstico en el tratamiento de las fracturas dento alveolares es favorable en pacientes jóvenes y en aquellos que presentan vitalidad pulpar, además, un foramen apical ancho, tejidos blandos intactos, ausencia de fractura radicular y un buen tejido óseo de soporte, garantizan una recuperación óptima de los tejidos (Almeida et al., 2007).

Entre las complicaciones que pueden aparecer sobre los dientes que han padecido un traumatismo dento alveolar tenemos (Almeida et al., 2007; Bailon et al., 2012):

- Hiperemia, hemorragia y necrosis pulpar
- Obliteración del conducto pulpar
- Reabsorción radicular externa o interna
- Secuelas de los traumatismos sobre los gérmenes de los dientes permanentes: alteraciones de la corona, de la raíz y de la erupción.
- Formación de granulomas y quistes periapicales.
- Anquilosis dental (en piezas avulsionadas y reimplantadas).
- Pérdida dental a medio o largo plazo.

5.5.2 Fracturas Mandibulares

5.5.2.1 Anatomía de la Mandíbula.

La mandíbula, es el único hueso móvil de la cabeza, tiene forma de “U” y por su exposición, es uno de los huesos faciales que más sufre traumatismos. Se articula con el cráneo bilateralmente por medio de los cóndilos para formar la Articulación Témporo Mandibular (ATM) (López et al., 2006).

La mandíbula, al ser un hueso largo y único hueso móvil del esqueleto facial, actúa como una palanca de tercer orden para participar en la masticación, deglución, fonación y otras actividades fisiológicas necesarias para el desarrollo de la vida individual y de relación social como: reír, bostezar, etc. (Cebrian et al., 2007). El tratamiento adecuado de las fracturas mandibulares es de vital importancia para restituir la función y la anatomía oclusal previa al traumatismo (Chacón y Larsen, 2004; Del Almo, Herencia, Pujol y Verdaguer, 2007; Cantini, 2007).

Desde el punto de vista embriológico, la mandíbula se forma mediante un mecanismo de osificación yuxtaparacondral (cuerpo) en el que el cartílago de Meckel sirve como guía y sostén pero no participa, mientras que la rama tienen un mecanismo de osificación endocondral (Gómez de Ferraris y Campos, 2009). El crecimiento posterior de este hueso se va a producir a partir de núcleos de osificación en la región condílea, rama y apófisis coronoides (Del Almo et al., 2007).

La mandíbula, es un hueso que sirve de inserción muscular y ligamentosa siendo los dientes los órganos encargados de la articulación con el maxilar. La mandíbula, está constituida por dos corticales rodeando a un escaso hueso esponjoso (Del Almo et al., 2007; Cantini et al. 2007; Marín et al., 2012).

Anatómicamente, en la mandíbula, se puede distinguir dos porciones principales: una horizontal anterior (sínfisis y cuerpo) que soporta la dentición y otra vertical posterior (representada por la rama mandibular con la apófisis coronoides, la escotadura y el cóndilo mandibular) donde se insertan los músculos de la masticación y forma la articulación temporomandibular (ATM). La porción horizontal y la porción vertical de la mandíbula forman el ángulo mandibular que tiene una angulación aproximada de 15 grados (Acosta et al., 2009).

En la apófisis coronoides se inserta el músculo temporal, entre esta apófisis y el cóndilo mandibular existe una depresión denominada la escotadura mandibular. El proceso alveolar es un arco que contiene los alveolos para la inserción de los dientes. El agujero mentoniano, generalmente se encuentra por debajo de los ápices de los premolares mandibulares, a través de este agujero emergen el nervio mentoniano y vasos del mismo nombre. El orificio de entrada al conducto dentario inferior o agujero mandibular se encuentra ubicado en la cara interna de la rama mandibular, este orificio es el inicio del conducto mandibular el mismo que se dirige hacia adelante por el cual corre el nervio dentario inferior o alveolar inferior y vasos del mismo nombre (Tortora et al., 1993; Cantini, 2007; Marín et al., 2012).

Las raíces de los caninos mandibulares y el agujero mentoniano, conforman una zona de debilidad del cuerpo mandibular. Con frecuencia, las fracturas atraviesan el hueso adyacente al orificio mentoniano. A la vez, la mandíbula, es delgada a nivel de los ángulos, sitio donde el cuerpo se une a las ramas ascendentes, pudiendo ser todavía más débil cuando hay la presencia de terceros molares incluidos en esta región. La mandíbula también es más propensa a fracturarse a nivel del cuello del cóndilo. La pérdida de piezas dentales produce

atrofia del hueso alveolar y altera la estructura mandibular. Las fracturas se producen con mayor frecuencia en zonas desdentadas, que en aquellas en que están presentes estructuras dentarias normales (Cantini et al., 2007; Marín et al, 2012).

Según Del Almo et al. (2007), la mandíbula está sometida a la acción de los músculos masticadores (maseteros temporales y pterigoideos) y de los músculos depresores (geniohiodeos, genioglosos, milohiodeos y digástricos) cuya acción conjunta van a determinar que los trazos de fractura sean favorables si la acción muscular tienden a aproximarlos o desfavorables si tienden a separarlos.

5.5.2.2 Etiología de las Fracturas Mandibulares.

La etiología de las fracturas de la mandíbula es variable y se debe a impactos en el tercio inferior del macizo facial, siendo los más frecuentes aquellos producidos en accidentes de tránsito (la gran mayoría por accidentes de motocicleta), junto con las agresiones físicas, con un 43% y 34% respectivamente (Dexter et al., 2005).

Las caídas, accidentes domésticos, heridas por armas de fuego, explosiones, o la práctica de deportes de alto riesgo y la violencia callejera, son otras causas involucradas en el trauma de mandíbula. A nivel urbano la violencia interpersonal es la primera causa de las fracturas mandibulares (fractura de ángulo mandibular), mientras que, a nivel rural, la primera causa de trauma mandibular son los accidentes de tránsito (Del Almo et al., 2007; Cantini, 2007; Marín et al., 2012).

El agente traumático puede ocasionar la fractura por dos mecanismos: a) un mecanismo directo, en el cual se produce una fractura sobre el lugar del traumatismo y b) un mecanismo indirecto, en donde se produce una fractura alejada de la zona de acción del agente

traumático (por ejemplo, la fractura de cóndilo tras un traumatismo sobre la sínfisis de la mandíbula) (Del Almo et al., 2007; Cantini, 2007; Marín et al., 2012).

La magnitud de la fuerza causante del trauma influye en la localización y en el grado de desplazamiento de las fracturas. Las fuerzas laterales aplicadas en la región de los premolares pueden producir una fractura del mismo lado y del cóndilo opuesto. De la misma manera, una fuerza aplicada sobre la región anterior de la mandíbula pueden dar origen a fracturas sinfisiaria y parasinfisiaria junto con fracturas condíleas unilaterales o bilaterales, con o sin impactación del cóndilo dentro de la fosa craneal anterior o del conducto auditivo externo (Del Almo et al., 2007; Marín et al., 2012).

5.5.2.3 Localización De las Fracturas Mandibulares.

Se han establecido porcentajes de localización de las fracturas en la mandíbula, así tenemos que las fracturas de cuerpo mandibular representan un 29%, las de cóndilo un 26%, las fracturas de ángulo un 25%, las de sínfisis mandibular un 17%, las de rama mandibular un 4% y las fracturas del proceso coronoideo el 1%. Estudios individuales demuestran como la etiología juega un rol importante en la localización de las fracturas en mandíbula. Fridrich y cols. , muestran la relación entre las fracturas de cóndilo mandibular causadas por accidentes automovilísticos; las fracturas de sínfisis mandibular en cambio se relacionan a accidentes en motocicleta. Además se ha demostrado que las fracturas de ángulo mandibular se relacionan agresiones físicas como por ejemplo a aquellas relacionadas al robo por asalto (Dexter et al , 2005; Ochs y Tucker, 2010).

5.5.2.4 Clínica de las Fracturas Mandibulares.

El examen clínico empieza con la inspección y palpación de las áreas afectadas (Chacón et al., 2004). La etiología y el mecanismo de producción orienta a la localización y

complejidad de las fracturas mandibulares (Del Almo et al., 2007). La piel de la región facial y en especial la que está en relación con la mandíbula puede estar inflamada con hematomas y laceraciones. La asimetría facial es otro signo clínico de una fractura mandibular (Chacón et al., 2004).

El signo clínico predominante que nos lleva a sospechar de la presencia de fracturas mandibulares, en pacientes dentados, es la disoclusión o maloclusión. Se puede presentar una proyección hacia delante de la mandíbula en el caso de fracturas con luxación de ATM, una mordida abierta anterior en fracturas de cóndilo o de ángulo mandibular y una mordida abierta posterior en fracturas del proceso alveolar o en fracturas parasinfisiarias. Es muy importante prestar atención al manejo de la vía aérea, la presencia de sangrado, cuerpos extraños o fragmentos óseos pueden obstruir la misma. El dolor está presente casi siempre durante el movimiento y puede aparecer inmediatamente después del traumatismo. Además de estos, los pacientes con fracturas de mandíbula pueden presentar algunos de los siguientes signos y síntomas clínicos: mal oclusión, laceraciones gingivales, hematomas, heridas en piel y mucosa oral, parestesia, disestesia o anestesia de los labios, incapacidad y alteración funcional, deformidad física, crepitación, edema y equimosis, mal aliento o “fedor oris”, sialorrea, otorragia, entre otros (Chavón et al., 2004; Marín et al., 2012).

5.5.2.5. Diagnóstico de Clínico de las Fracturas Mandibulares.

Según Marín et al. (2012), la elaboración de una adecuada historia clínica junto con un detallado examen clínico, constituyen los procesos más importantes para el diagnóstico de las fracturas mandibulares. La manipulación de la mandíbula produce movilidad anormal en el lugar de la fractura, en especial cuando se ha producido en el cuerpo mandibular o en la zona parasinfisiaria.

Una mano debe estabilizar la rama ascendente mientras la otra mueve la zona de la sínfisis o del cuerpo. Se debe traccionar la mandíbula hacia adelante con un dedo colocado en el conducto auditivo externo y otro sobre el cóndilo. La movilidad anormal o crepitación a este nivel indican una fractura en la zona subcondílea, y la laxitud ligamentaria una lesión de la articulación témporomandibular. El dolor está presente en este tipo de manipulaciones (Marín et al., 2012).

5.5.2.6. Diagnóstico Radiológico de las Fracturas Mandibulares.

Ante la sospecha de una fractura mandibular o en presencia de una anormal movilidad que altera la simetría facial, el diagnóstico deberá siempre apoyarse con métodos diagnósticos por imagen. Un estudio radiológico y un plan de tratamiento eficiente permitirán evaluar el resultado del tratamiento en el postoperatorio (Marín et al., 2012).

La mejor proyección para el estudio y diagnóstico de las fracturas de mandíbula es la ortopantomografía (OPG) o radiografía panorámica. En ella podemos observar toda la mandíbula y el estado de las piezas dentarias (Chacón et al., 2004).

En ocasiones, suele ser necesario realizar radiografías en distintas proyecciones para completar el estudio. Según la localización, podemos añadir las siguientes proyecciones adicionales:

a) Para las fracturas del cóndilo, la proyección más clara suele ser la radiografía panorámica de maxilares, junto con la proyección de Towne o la proyección Pósterio- Anterior (PA). Ante la sospecha de una fractura de cóndilo, especialmente intracapsular, existe la indicación de realizar una TC (tomografía computarizada) (Chacón et al, 2004). b) Para las fracturas de rama y ángulo, además de la radiografía panorámica de maxilares, la proyección Antero-Posterior (AP) junto con la radiografía lateral de cráneo son especialmente útiles. c)

Para las fracturas de cuerpo, la proyección ideal es la radiografía panorámica de maxilares junto con la radiografía AP y la radiografía lateral de cráneo. d) Para las fracturas a nivel de la sínfisis, son especialmente útiles la radiografía panorámica de maxilares y la radiografía oclusal inferior (Marín et al., 2012).

La TC es un estudio especial en la visualización de la región horizontal mandibular y de los cóndilos, además, es muy útil para valorar desplazamientos y fracturas que se encuentran fuera de plano, en fracturas conminutas y cuando existen avulsiones óseas. (Cantini, 2007; Marín et al., 2012).

Otra de las indicaciones para las TC son las fracturas mandibulares en pacientes pediátricos, en estos casos se recomienda cortes cada 2 o 3 mm, con el fin de visualizar adecuadamente los detalles del trauma (Cantini, 2007).

5.5.2.7. Clasificación de las Fracturas Mandibulares.

No existe un consenso uniforme con respecto a la clasificación de las fracturas mandibulares. Se puede clasificar a las fracturas de mandíbula de acuerdo con múltiples criterios: la dirección del trazo de fractura, su localización anatómica, la oclusión dentaria, la presencia de traumatismos complejos de la piel o las mucosas y las características del tipo de fractura. Por último se ha sumado otra clasificación, FLOSA, en la cual se combinan múltiples criterios definiendo así sus grados de severidad (Marín et al., 2012).

Clasificación según la dirección de la Fractura y el principio de “Favorabilidad” del tratamiento.

La clasificación de las fracturas de mandíbula en *favorables* y *desfavorables* en función del trazo de fractura encontrado fue desarrollada en la época en la que predominaba la

reducción cerrada como tratamiento de elección (Chacón, et al., 2004; Dexter et al., 2005; Gutiérrez, Infante, Hernández y Gonzáles, 2006; Marín et al., 2012).

Este principio está ligado a las fuerzas de desplazamiento ejercidas por los músculos de la masticación; la dirección y magnitud del desplazamiento de los fragmentos dependen de la localización, oblicuidad y trayectoria del trazo de fractura, de la existencia o no de dientes en los fragmentos, así como de la orientación e intensidad de la fuerza de tracción ejercida por los músculos masticatorios, los cuales influyen en el grado de desplazamiento o estabilidad de los fragmentos tras la reducción, bien manteniéndolos en su lugar o desplazándolos (Marín et al., 2012).

Kelsey Fry relaciona el concepto de “favorabilidad” de las fracturas con la dirección y el bisel del trazo de fractura. Si las fuerzas musculares ejercidas en los fragmentos se oponen a la dirección y bisel producido por la fractura hablaremos de una fractura favorable para la curación, mientras que se consideran desfavorables cuando las fuerzas musculares ocasionen desplazamiento de dichos fragmentos (Marín et al., 2012).

Clasificación de las fracturas de mandíbula según la localización anatómica de la fractura.

Dingman y Natvig, en 1964 ordenaron las fracturas de mandíbula según su localización anatómica (Chacón, et al., 2004; Dexter et al., 2005; Gutiérrez et al, 2006; Cantini, 2007; Marín et al., 2012). Es así que se clasifican en : *Fracturas Sinfisiarias* y *parasinfisiarias* (localizadas entre ambos agujeros mentonianos) ; *Fracturas Caninas*(a nivel de los caninos, por delante de los agujeros mentonianos); *Fracturas de Cuerpo mandibular* (entre los caninos y el ángulo mandibular) ; *Fracturas de Ángulo mandibular* (localizadas detrás del segundo molar); *Fracturas de Rama mandibular* (ubicadas entre ángulo mandibular

y escotadura sigmoidea) ; *Fracturas de Apófisis coronoides*; *Fracturas de la zona subcondílea* (por debajo del cuello anatómico del cóndilo); *Fracturas Condíleas*(a nivel del cóndilo) y *Fracturas alveolares*.

Clasificación en función de las características intrínsecas de la fractura (Gutiérrez et al, 2006; Marín et al., 2012).

Fracturas en tallo verde. La tabla externa se encuentra fracturada y la otra plegada o doblada. En estas fracturas puede existir una apreciable deformidad sin pérdida de la continuidad ósea.

Fracturas simples. La fractura es lineal y con poco desplazamiento. Las lesiones de los tejidos blandos no comprometen el foco de la fractura, por lo que no existe comunicación con el medio externo.

Fracturas compuestas. Son aquellas donde sí existe comunicación con el medio externo.

Fracturas complejas. Suelen estar producidas por traumatismos graves. En ellas se producen líneas de fractura que corren en diferentes direcciones encontrándose, por tanto, múltiples fragmentos.

Fracturas conminutas. Son fracturas donde se producen numerosos fragmentos pequeños, algunos de los cuales pueden estar necrosados.

Fracturas impactadas. En esta clase de fracturas, los fragmentos óseos se encuentran encajados unos con otros y mantienen la posición.

Clasificación en función de la presencia o ausencia de dientes en los fragmentos de fractura (Gutiérrez et al, 2006; Marín et al., 2012).

Kazanjian y Converse propusieron una clasificación basada en la existencia o ausencia de piezas dentales adyacentes a cada lado del foco de fractura. Esta clasificación guarda relación con el tratamiento:

Clase I. En este tipo de fractura existen dientes en ambos lados de la línea de fractura. Los dientes pueden ser utilizados como guía para conseguir una reducción anatómica, y como soporte para la colocación de alambres o de elementos que sirvan para mantener los fragmentos en una posición adecuada durante la fase de consolidación. Pueden ser suficientes uno o más dientes de cada lado del foco, aún cuando los dientes de la arcada superior no estén presentes y no se permita una fijación intermaxilar.

Clase II. Los dientes están presentes únicamente en un lado de la fractura, pero existen dientes superiores que permiten una fijación intermaxilar. En algunos casos es recomendable utilizar férulas, prótesis dentales o reducciones abiertas con el fin de conseguir una correcta estabilización de los segmentos desdentados y asegurar una adecuada oclusión con el maxilar.

Clase III. En este tipo encontramos los fragmentos óseos sin contener dientes, bien porque han sido avulsionados, fracturados durante el traumatismo o extraídos con anterioridad. Estas fracturas deben ser tratadas con férulas, fijación interna o con una combinación de ambos métodos.

Clasificación en relación a lesiones de los tejidos blandos a nivel del foco de fractura.

Las fracturas pueden asociarse a lesiones de los tejidos blandos que envuelven al foco de fractura. Estas lesiones pueden ser de la mucosa bucal, lingual o de la piel, o, por el contrario, permanecer con el tejido circundante intacto y sin comunicación con el medio exterior, en función de esto, podemos clasificar como fracturas abiertas (o compuestas) aquellas donde existe desgarro de los tejidos y solución de continuidad con el exterior (existe

una contaminación bacteriana aumentada), y cerradas (o simples) aquellas donde el tejido está íntegro. La conservación de la mayor cantidad de tejido blando alrededor de la fractura y la sutura cuidadosa y precisa del mismo, puede aportar cierto grado de estabilidad del foco de fractura (Marín et al., 2012).

Clasificación FLOSA

Esta clasificación fue propuesta por la AO-ASIF (Asociación para la Osteosíntesis y Asociación Suiza para el Estudio de la Fijación Interna) y elaborada a partir de los datos recogidos de un estudio piloto realizado por Gratz y cols. en varios hospitales europeos. Utiliza cinco iniciales que se combinan con una numeración (Gutiérrez et al., 2006; Marín et al., 2012).

F. Número de fragmentos:

- F0. Fractura incompleta.
- F1. Fractura simple.
- F2. Fractura múltiple.
- F3. Fractura conminuta.
- F4. Fractura con pérdida ósea.

L. Lugar fractura:

- L1. Precanino.
- L2. Canino.
- L3. Postcanino.
- L4. Ángulo.
- L5. Supraangular.
- L6. Cóndilo.

- L7. Coronoides.
- L8. Proceso alveolar.

O. Desplazamiento:

- O0. Sin maloclusión.
- O1. Con maloclusión.
- O2. No oclusión (edéntulos).

S. Tejidos blandos:

- S0. Cerrado.
- S1. Abierto intraoral.
- S2. Abierta extraoral.
- S3. Abierta intra y extra oral.
- S4. Pérdida de tejido blando.

A. Fracturas asociadas:

- A0. No.
- A1. Fractura /avulsión dental.
- A2. Fractura nasal.
- A3. Fractura cigomática.
- A4. Le Fort I.
- A5. Le Fort II.
- A6. Le Fort III.

Esta clasificación permite combinaciones entre las diferentes categorías para definir diversos grados de severidad y objetivar los datos clínicos, comparar distintos métodos de tratamiento e individualizar los tratamientos (Marín et al., 2012).

5.5.2.8 Tratamiento de las Fracturas Mandibulares.

Las fracturas de la mandíbula representan entre el 40 % y 60 % de todas las fracturas faciales. El objetivo principal del tratamiento de las fracturas mandibulares es devolver la función (masticación y la fonación) (Bell, Markiewicz y Gelesko, 2012), el contorno y la forma mandibular, con una adecuada reducción anatómica del foco de fractura y estabilización del mismo, con restauración de la oclusión y simetría facial (Marín et al., 2012) con la prevención de infección del sitio de fractura (Chacón et al., 2004).

En el tratamiento de las fracturas mandibulares se aplican los conceptos clásicos de reducción y fijación. En las últimas décadas del siglo XX, se produjo un importante desarrollo de las técnicas utilizadas para el tratamiento de las fracturas de mandíbula, las cuales se basan en avances de la técnica de los métodos de fijación interna rígida y semirrígida, con menos posibilidades de complicaciones y con un óptimo resultado funcional (Marín et al., 2012).

Dos técnicas tradicionales se han utilizado en el tratamiento de las fracturas mandibulares: la reducción cerrada y la reducción abierta (Lizuka y Linqvist, 1992; Chacón et al., 2004; Marín et al., 2012).

Reducción cerrada de las fracturas mandibulares.

Tratamiento Conservador

Existe un grupo de pacientes con fractura de mandíbula que a pesar de la existencia de la misma, no requieren tratamiento quirúrgico (Cantini, 2007; Marín et al., 2012).

Corresponde a los casos en los que la mandíbula está estable, la fractura se presenta con un patrón favorable, sin desplazamiento de fragmentos, sin alteración de la oclusión (fracturas en tallo verde o simples) y en un paciente colaborador (Marín et al., 2012).

En estos casos, la dieta líquida, el reposo mandibular relativo, la higiene oral estricta y un manejo farmacológico con antiinflamatorios y analgésicos pueden aplicarse como plan de tratamiento con un periodo de observación por ocho semanas. Ante la sospecha de alteración en el patrón oclusal, desplazamiento de fragmentos o sospecha de infección debe cambiar el plan de tratamiento (Cantini, 2007; Marín et al., 2012).

Fijación Máxilo Mandibular.

En otros casos, es necesario aplicar una estabilización externa de los fragmentos óseos, esto se consigue mediante el uso de dispositivos como los arcos barras almenadas de Erich o la fijación alambrica que se aplican al maxilar y a la mandíbula utilizando ligaduras de alambre peridentales y asas de alambre para conseguir una fijación maxilofacial (Lizuka et al., 1992; Ellis, 2002; Chacón et al., 2004;). Según Lizuka et al. (1992) y Marín et al. (2012) existe otro método de fijación, cada vez más utilizado por su sencillez de uso y rapidez, son los tornillos de bloqueo intermaxilares (tornillos IMF), además de este método, también se puede lograr el bloqueo intermaxilar en pacientes dentados con el uso de las asas de Ivy, alambrado Ernest, alambrado en ocho hipocrático, etc. (Marín et al., 2012).

En el caso de pacientes edéntulos totales o parcialmente edéntulos, puede ser necesario el uso de férulas oclusales con el objetivo de mantener la dimensión vertical (estas férulas oclusales serán fijadas a la mandíbula mediante tornillos o alambres circunmandibulares). La fijación externa está fuera de uso en la actualidad, su única indicación sería en fracturas de mandíbula con conminución masiva y pérdida significativa de tejidos blandos que comprometan la cobertura de los focos de fractura (Marín et al., 2012).

Indicaciones para la Reducción Cerrada.

Según Del Almo et al. (2007) y Marín et al. (2012), las indicaciones para la utilización de la reducción cerrada en las fracturas mandibulares serían las siguientes:

- Fracturas estables y no desplazadas.
- Fracturas de gran conminución, con gran número de micro fragmentos, donde la desperiostización de los mismos en un abordaje abierto puede originar déficit de vascularización y la consiguiente necrosis.
- Fracturas pediátricas. El principal objetivo es la estabilización de la fractura con la técnica menos invasiva posible.
- Determinadas fracturas de cóndilo.
- Asociado al tratamiento mediante técnica de fijación interna como paso previo para mantener una correcta oclusión e inmovilización de fragmentos, como en el caso de fracturas panfaciales.

Contraindicaciones para la Reducción Cerrada.

Los pacientes víctimas de trauma facial con enfermedades neurológicas de base (epilepsia, convulsiones, etc.), con sicopatías y/o drogodependencias constituyen un grupo de pacientes en los que una fijación intermaxilar prolongada no resulta ser el tratamiento de elección por los altos índices de complicaciones y fracasos (Gutiérrez et al., 2006).

Ventajas de la Reducción Cerrada.

Según Gutierrez et al. (2006) y Marín et al. (2012) las ventajas de la reducción cerrada podrían resumirse en:

- Sencilla y económica.
- Menor tiempo anestésico.

- Oclusión autoajustable.
- Cicatrización ósea secundaria.

Desventajas de la Reducción Cerrada

Algunos autores como Lizuka et al. (1992); López et al. (2006); Coletti, Salama y Caccamese (2007) señalan como desventajas de la reducción cerrada a las siguientes condiciones:

- Mayor incidencia de infecciones.
- Dificultad en la nutrición e higiene oral (Gingivitis, hiperplasia gingival).
- Incremento de actividad osteoclástica con pérdida ósea por falta de estabilidad.
- Degeneración del cartílago articular.
- Causa traumatismos en tejido dental y periodontal.
- Secuelas neuromusculares.
- Retraso en la incorporación a la vida habitual y laboral.
- Riesgo de herida penetrante al cirujano (SIDA, Hepatitis B y C).
- Además, el efecto de la fijación intermaxilar en pacientes con compromiso de la función pulmonar podría desencadenar en complicaciones con afectación del sistema respiratorio (Williams y Cawood, 1990).

Reducción abierta

El desarrollo de las placas, miniplacas y tornillos aplicados a la traumatología facial han favorecido la utilización de la técnica de reducción abierta (Marín et al., 2012).

Mediante esta técnica (habitualmente vía intraoral) se consigue ver los extremos de la fractura, lo que facilita una correcta reducción de la misma. La vía intraoral nos permite el abordaje de fracturas situadas en sínfisis, parasínfisis, cuerpo y ángulo mandibular. El uso de

alambres interóseos en ocasiones también es necesario junto a miniplacas y tornillos. Los sistemas de osteosíntesis utilizados se basan en dos filosofías: fijación rígida y fijación semirrígida (Marín et al., 2012).

La fijación rígida, desarrollada por la Association for the Study of Intenal Fixation (ASIF) (Chacón et al., 2004; Marín et al., 2012) busca la inmovilización total del foco de fractura a través del uso de placas y tornillos que realizan una doble función: fijación y compresión. El objetivo es conseguir una función óptima de la actividad mandibular desde el momento inicial tras el tratamiento. Para esta filosofía, la fijación semirrígida no garantiza una inmovilización absoluta de la fractura durante los movimientos mandibulares.

En el tratamiento de las fracturas mandibulares por medio de fijación rígida es fundamental conseguir una oclusión habitual correcta, ya que este tipo de placas de osteosíntesis no permiten la modificación de la oclusión mediante elásticos. Un inconveniente en este tipo de tratamiento, en ocasiones, es la necesidad de abordajes extraorales en fracturas situadas posteriores a la región mentoniana. Las indicaciones para este tipo de fijación son: fracturas grandes y conminutas, pacientes edéntulos, fracturas abiertas y o infectadas y pacientes poco colaboradores (Marín et al., 2012).

En contraste con lo antes descrito, en un estudio realizado entre 1990 y 1998, en varios hospitales de Brasil, en 112 pacientes con 160 fracturas de mandíbula, se determinó que el uso de miniplacas de osteosíntesis para el tratamiento de fracturas de mandíbula tiene similar incidencia de complicaciones que otros métodos de fijación más rígidos (Cabrini, Real, Marcantonio y Hochuli-Vierira, 2003).

Además de las placas de osteosíntesis, en ocasiones se recurre al uso de tornillos, de forma aislada (sin placas) de mayor longitud, con técnica bicortical y compresiva, para

fragmentos aislados. Esta técnica, conocida como “lagscrew” es muy útil en fracturas de mandíbula a nivel mentoniano con trazo único (Marín et al., 2012).

La fijación semirrígida, es un sistema de osteosíntesis que garantiza la curación de la fractura sin bloqueo intermaxilar y sin compresión. Este sistema introduce la utilización de miniplacas, fácilmente moldeables, sin producir compresión y con tornillos monocorticales (Chacón et al., 2004).

Esta filosofía, parte del estudio biomecánico de la mandíbula, en donde se definen las líneas ideales para la osteosíntesis mandibular y estas son : a nivel intercanino se trata de dos líneas paralelas, una en la región subapical y otra en el borde inferior mandibular; a nivel de canino hacia atrás (zona retrocanina) una sola línea que avanza subapical, siguiendo la línea oblicua externa hasta llegar trígono retromolar. En la zona retrocanina se coloca una sola placa a nivel de esa línea incluyendo el foco de fractura, y en la zona intercanina se colocarían dos miniplacas, colocando en primer lugar la más inferior. Este tipo de fijación utiliza placas con capacidad de ser modeladas, de menor perfil y que permiten adaptación el hueso. La vía de colocación es intraoral, incluso en fracturas de rama ascendente, donde junto al abordaje intraoral utilizamos instrumentales percutáneos que permiten una correcta osteosíntesis (Marín et al., 2012).

La fijación de cada miniplaca debe ser al menos con dos tornillos a cada lado del foco de fractura. El uso de esta técnica es bastante amplio pero también existen una serie de casos donde no se aconsejan el uso de las mismas: fracturas pediátricas por el riesgo de lesión de los gérmenes y la necesidad de retirar posteriormente (si se utilizan se colocarán lo más basal posible y sin seguir criterios de Champy); fracturas conminutas, mandíbulas atróficas y fracturas infectadas (Marín et al., 2012).

5.5.2.9 Tratamiento de las Fracturas de Ángulo Mandibular.

Las fracturas de ángulo mandibular son consideradas como uno de los traumatismos maxilofaciales de mayor incidencia. Las fracturas de ángulo mandibular son aquellas que se localizan atrás del segundo molar. A pesar de la existencia de gran número de publicaciones sobre el manejo de las fracturas de ángulo mandibular, actualmente sigue siendo uno de los temas que más controversia genera (Marín et al., 2012).

Tratamiento.

Tratamiento antibiótico.

En las fracturas abiertas de ángulo mandibular, la instauración de una terapia antimicrobiana debe realizarse lo antes posible para prevenir la infección.

En cuanto a la ventaja del tratamiento antibiótico postoperatorio no existen actualmente estudios de investigación que demuestren el beneficio del mismo (Marín et al., 2012).

Momento adecuado para la cirugía.

En la actualidad no existe ningún estudio que demuestre la relación entre las complicaciones postoperatorias y el tiempo transcurrido entre el traumatismo y el tratamiento de la fractura. En general, las fracturas abiertas deben ser tratadas lo antes posible (Marín et al., 2012).

Presencia del tercer molar en la línea de fractura.

El manejo de una pieza dental en la línea de fractura es otro tema de controversia en la literatura por décadas (Shetty y Freymiller, 1989).

Varios autores emiten ciertos criterios y guías para la toma de decisiones a la hora de extraer un tercer molar incluido en el foco de fractura. Estas guías aconsejan la exodoncia

cuando el tercer molar esté luxado, fracturado, infectado, con patología pulpar o cuando impida una reducción adecuada de la fractura, además, la localización de la fractura determinará si la pieza dental será o no extraída (Shetty y Freymiller, 1989; Ellis, 2002).

Por otra parte, algunos autores están de acuerdo en que la presencia del tercer molar asociado a una fractura de ángulo mandibular aumenta el riesgo de infección u otras complicaciones (Marín et al., 2012).

Sin embargo, la evidencia clínica sugiere que aquellas piezas dentales que se encuentran en la línea de fractura (incluyendo a los terceros molares) pueden ser conservadas siempre y cuando no interfieran con una favorable reducción, estabilización y fijación de la fractura. Indistintamente tanto la presencia de una pieza dental en la línea de fractura como su exodoncia, en determinados casos seleccionados, no modificaría la tasa de complicaciones menores o mayores de dichas fracturas (Bell y Willson, 2008; Marín et al., 2012). Al no existir un consenso en el manejo del tercer molar incluido en el foco de fractura de ángulo mandibular, la decisión terapéutica quedaría a juicio del cirujano en función de cada caso (Marín et al., 2012).

Reducción cerrada frente a abierta.

La mayoría de las fracturas de ángulo mandibular deben ser tratadas mediante reducción abierta y fijación interna, para evitar el desplazamiento de los fragmentos óseos causado por la fuerza ejercida por parte de los músculos elevadores de la mandíbula (desplazamiento superior o medial) (Marín et al., 2012; Smith et al., 2013).

Incluso en las fracturas simples donde no existe desplazamiento de los fragmentos óseos, se aconseja realizar una fijación interna, evitando así la posibilidad de desplazamiento de la fractura y la colocación de bloqueo intermaxilar postoperatorio (Marín et al., 2012).

Mediante una reducción cerrada y bloqueo intermaxilar no suele controlarse este desplazamiento, y secundariamente puede existir una mala consolidación de la fractura (Marín et al., 2012).

Para la estabilización de las fracturas de ángulo mandibular se puede optar por distintos sistemas de fijación (desde fijación con alambres hasta placas de reconstrucción). La controversia viene dada por la gran diversidad en el grado de estabilidad que aportan los distintos sistemas (Marín et al., 2012).

Como ya fue mencionado, en la actualidad existen dos opciones diferentes en cuanto a la fijación interna, la fijación interna rígida que busca la inmovilización completa del foco de la fractura mediante la utilización de una placa de perfil elevado con tornillos bicorticales o una placa de perfil elevado junto a una miniplaca o dos miniplacas y la fijación interna semirrígida donde se utiliza miniplaca colocada en el borde superior de la mandíbula (Marín et al., 2012).

Existen dos situaciones donde una única miniplaca no aporta la suficiente estabilidad al foco de fractura y se necesitaría un grado de mayor fijación: fracturas conminutas y en los casos donde existe un segundo foco de fractura mandibular asociado (Marín et al., 2012).

En un estudio realizado en el Vincent's Hospital Melbourne, en Australia por Dimitroulis, con 31 pacientes, entre los años 1999 y 2001, se comparó el manejo de fracturas unilaterales de ángulo mandibular con reducción abierta y fijación rígida utilizando fijación intermaxilar (FIM) y sin utilizarla. Los resultados post- operatorios en términos de reducción y oclusión funcional a las 6 semanas fueron similares en ambos grupos. Por lo tanto, se concluye que el uso de FIM para fracturas de ángulo es innecesario siempre y cuando haya un

asistente entrenado, además se reduce el tiempo de cirugía en una hora y acelera el alta hasta por medio día (Dimitroulis, 2002).

Cuidados postoperatorios.

- Colocación de gomas para bloqueo intermaxilar solo en los casos donde se aprecie maloclusión.
- No existe evidencia del beneficio de mantener antibióticos tras la cirugía.
- Higiene oral adecuada con enjuagues de clorhexidina.
- En determinadas ocasiones, en la radiografía de control se puede observar un espacio o “gap” de 2-4 mm en el borde inferior de la mandíbula. Normalmente, este espacio desaparece en unas semanas debido a la biomecánica de la musculatura mandibular, y sin necesidad de realizar bloqueo intermaxilar. Cuando existe maloclusión, suele ser una ligera mordida abierta posterior que se resuelve en la mayoría de las ocasiones con gomas.

Complicaciones Postoperatorias.

Infecciones leves, inflamación, sin supuración y dolor. Suelen resolverse con antibióticos e higiene oral adecuada. No es frecuente la movilidad o pérdida de tornillos ni la exposición de la placa (Marín et al., 2012).

4.5.2.10 Fracturas de Cóndilo Mandibular.

Las fracturas de cóndilo representan un tema de gran controversia en traumatología máxilofacial, en cuanto a su clasificación, diagnóstico y manejo terapéutico, generado numerosas discusiones y publicaciones en la bibliografía (Marín et al., 2012).

Su incidencia de acuerdo a muchos autores, oscila entre el 25 % al 50% y al menos un 48% de las fracturas condilares está asociada a otras fracturas de la mandíbula como

sinfisiarias y parasinfisiarias (Caubet, Iriarte, Morey, García-Rosado , Jiménez y Portaceli, 2006).

El mecanismo de producción en una fractura condilar, en la mayoría de los casos, es por un traumatismo indirecto. Los arbotantes o líneas de soporte mandibulares que parten del cuello del cóndilo hacia el cuerpo mandibular se encargan de absorber y transmitir las fuerzas de tensión, de manera que un traumatismo directo en el mentón se transmitirá hacia el cóndilo mandibular produciéndose la fractura a nivel de la zona de menor resistencia, que es la cara interna del cuello del cóndilo (Kademani, Rombach, Quinn, 2005; Rollón, Salazar, Mayorga y Pérez, 2006; Marín et al., 2012).

Las fracturas que con más frecuencia se asocian a las fracturas de cóndilo son las de sínfisis o región parasinfisiaria, así como las de cóndilo contralateral. Por ello, el traumatismo directo aplicado sobre el mentón, siempre debe hacer sospechar una posible fractura condílea (Kademani et al., 2005; Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

Características Clínicas de las Fracturas de Cóndilo Mandibular.

En la mayoría de los casos, los síntomas clínicos que nos hacen sospechar en este tipo de fracturas son (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012):

- Dolor espontáneo en la zona auricular afecta y dolor a la presión.
- Limitación de apertura bucal debido al dolor y / o dificultad mecánica.
- Maloclusión debido al desplazamiento condíleo.

En estos casos se debe buscar los siguientes signos: presencia intrabucal o extrabucal de evidencias de traumatismo en la zona sinfisiaria; molestias o edema localizado en la zona preauricular; limitación o desviación de la apertura bucal; interferencia oclusal, mordida abierta y presencia o ausencia de dientes posteriores; presencia de sangre o tumefacción en el

conducto auditivo externo; existencia de dolor o de un escalón óseo en el sitio de la fractura condílea, descubiertos por la palpación y ausencia de movimientos palpables en la zona condílea durante la apertura bucal (Marín et al., 2012).

Diagnóstico de las Fracturas de Cóndilo Mandibular

La sospecha de fractura de cóndilo aparecerá al momento de la anamnesis donde se describe la etiología del traumatismo (caída de la bicicleta o un golpe en el mentón, por ejemplo) y por la presencia de signos y síntomas clínicos propios de la lesión (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

La confirmación de la presencia de una fractura de cóndilo se hará mediante las pruebas de imagen. Entre ellas, la radiografía panorámica de maxilares, es la que mejor visualiza la región condílea. También son muy útiles las proyecciones de Towne o Pósterio - anterior. Las fracturas intracapsulares solo son descubiertas por los estudios con TC (Tomografía Computarizada). Estas fracturas tienen la tendencia a ocasionar fracturas tardías, como problemas discales y anquilosis; por ello, cuando existen dudas, la TC se convierte en la mejor fuente de información (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

Clasificación de las Fracturas de Cóndilo Mandibular

Según Kademani et al., 2005; Rollón et al., 2006 y Marín et al., 2012 las fracturas de cóndilo mandibular se clasifican en:

Según la localización:

- *Capsulares o capitales.* Consiste en pequeños fragmentos de la cabeza del cóndilo con poco desplazamiento.
- *Extracapsulares:*
 - Cervicales: entre la cabeza y la escotadura sigmoidea.

- Subcondíleas: por debajo de la horizontal de la escotadura sigmoidea.
- *Sin desplazamiento.*
- *Fractura subluxación con poco desplazamiento:* existe contacto entre la superficie articular del cóndilo y la cavidad glenoidea.
- *Fractura luxación:* la cabeza del cóndilo queda fuera de la cavidad glenoidea, y no existe contacto entre las superficies articulares.

Spiessl las clasifica combinando la localización y el grado de desplazamiento en:

- *Tipo I.* No desplazada.
- *Tipo II.* Subcondílea con desplazamiento.
- *Tipo III.* Condílea con desplazamiento.
- *Tipo IV.* Subcondílea con dislocación.
- *Tipo V.* Condílea con dislocación.
- *Tipo VI.* Intracapsular.

Tratamiento de las Fracturas de Cóndilo Mandibular.

El objetivo principal del tratamiento de las fracturas de cóndilo es la recuperación funcional con una apertura normal (>40 mm), con movimientos mandibulares normales, ausencia de dolor, manteniendo la oclusión previa y conservando la simetría facial y mandibular (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

Se puede diferenciar, en función de la vía de acceso y al tipo de fijación, los siguientes tratamientos:

- Tratamiento conservador.
- Tratamiento quirúrgico:
 - Reducción cerrada y fijación indirecta.

- Reducción abierta y fijación activa.
- Reducción por vía artroscópica.

Tratamiento conservador de las Fracturas de Cóndilo Mandibular

Consiste en la rehabilitación precoz mediante fisioterapia activa, intensa y controlada, ayudado del uso de gomas de tracción con vías de oclusión (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

La ventaja del tratamiento conservador se basa en restablecer la oclusión y la función temprana, evitando los inconvenientes de los métodos quirúrgicos. El principal inconveniente del tratamiento conservador es el difícil cumplimiento, control y seguimiento por parte de los pacientes (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

Las indicaciones fundamentales son fracturas en niños, fracturas en adultos sin desplazamiento y sin maloclusión, como en el caso de las fracturas las intracapsulares.

Tratamiento mediante reducción cerrada y fijación indirecta.

Consiste en reducir la fractura mediante movimientos de tracción mandibulares, llevar la mandíbula a su oclusión habitual, e inmovilizarla mediante sistemas de inmovilización-fijación intermaxilar. (Brackets, asa de Ivy, férulas almenadas, fijaciones esqueléticas con o sin la utilización de prótesis dentales para mantener la altura vertical (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

En cuanto al tiempo de inmovilización, se tiende a que cada vez sea menor: en el caso de una fractura unilateral y fractura aislada de 7 a 10 días, máximo 14 días. Tras la inmovilización es necesario una fase de fisioterapia activa semejante al tratamiento conservador (Marín et al., 2012) y está indicada en la mayoría de las fracturas condíleas donde exista maloclusión y donde no haya nada donde fijar.

Hay que tener mucha precaución en los niños, pues una fractura condílea alta puede ocasionar la formación de un hematoma y desarrollar una anquilosis. Esta es la razón para no prolongar los bloqueos intermaxilares en los niños (Rollón et al., 2006). Lo aconsejable es la utilización de brackets con ganchos y fijación elástica de 7 a 10 días (Caubet et al., 2006).

Según Marín et al. (2012), la baja tasa de morbilidad de este procedimiento, por debajo del 15%, hace que sea para muchos especialistas el tratamiento de elección antes que el tratamiento quirúrgico ya que este presenta mayor dificultad y riesgo de potenciales complicaciones (lesión de nervio facial, especialmente).

Una vez finalizado el periodo de fijación intermaxilar es obligatoria la revisión semanal y controles de la oclusión, instauración de guías elásticas en casos de desviación y la instauración de fisioterapia para la articulación temporomandibular, recordando siempre que “el movimiento es vida” (Caubet et al., 2006).

Tratamiento de las fracturas de cóndilo mandibular mediante reducción abierta y fijación activa.

La indicación para la reducción abierta de las fracturas de cóndilo debe ser restrictiva y en determinados casos.

En cuanto al método de fijación de los fragmentos, a pesar de que existen muchos en el mercado, según Marín y Fernández, los que mejores resultados muestran suelen ser los tornillos intramedulares de tracción y las placas de compresión. Las miniplacas poseen menor resistencia y son subsidiarias de rotura a menos que se empleen dos, una de ellas paralela aplicada sobre el borde posterior (Marín et al., 2012).

Haug, Peterson y Goltz (2002), publican un estudio realizado en la Universidad de Kentucky, Estados Unidos, donde se compara el comportamiento biomecánico de distintas

placas de osteosíntesis utilizadas para el tratamiento de fracturas de cóndilo sobre mandíbulas sintéticas. Ellos concluyeron que ninguno de los sistemas evaluados es ideal para el tratamiento de fracturas de cóndilo mandibular, pero que la placa de minicompresión dinámica es la más cercana a un medio efectivo para reconstrucción en las fracturas de cóndilo.

La edad en el tratamiento de estas fracturas es un factor influyente. En pacientes con edades por debajo de los 10-12 años se considera que la capacidad de regeneración morfológica y funcional del cóndilo va a favor del tratamiento funcional, más aun si añade la dificultad técnica del abordaje y reducción en estos pacientes. Por encima de los 12 años, el tratamiento puede enfocarse de manera similar al adulto (Caubet et al., 2006; Marín et al., 2012).

Con respecto a la vía de abordaje existen distintas alternativas. Así, ante una fractura subcondílea baja se puede acceder mediante un abordaje submandibular como el de Risdon o incluso intraoral. Si es más alta se opta por el abordaje preauricular de Al Kayat y Bramley, el retromandibular de Ellis o incluso el de parótida son con los que se puede trabajar en cualquier segmento del cóndilo. La combinación de distintos abordajes en ocasiones puede ser necesaria. En los últimos años, varios profesionales han descrito también el tratamiento endoscópico de estas fracturas con buenos resultados a expensas de tiempos quirúrgicos prolongados (Caubet et al., 2006; Marín et al., 2012).

Indicaciones para la reducción abierta de fracturas de cóndilo mandibular.

Las indicaciones de la técnica de reducción abierta fueron expuestas y clasificadas por F. Zide en indicaciones absolutas y relativas (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

Indicaciones absolutas.

- Desplazamiento del fragmento condíleo hacia la fosa craneal media o hacia la fosa temporal con molestias clínicas.
- Fractura-luxación externa.
- Fractura con cuerpo extraño intra-articular.
- Fractura abierta.
- Imposibilidad de conseguir oclusión-apertura adecuada y estable por interposición mecánica de algún fragmento.
- Pacientes en los que está contraindicada la fijación intermaxilar (pacientes psiquiátricos, con disminución del estado de conciencia, etc.)

Indicaciones relativas (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

- Tratamiento de fracturas diferidas debido a la coexistencia de otros traumatismos (craneal, torácico, abdominal, etc.)
- Mandíbula edéntula en el sector posterior, con colapso posterior de mordida, donde las férulas o prótesis causan molestias o la fisioterapia es dificultosa.
- Fractura bilateral en pacientes con problemas periodontales, donde la oclusión es inestable.
- Fractura bicondílea junto a fractura de tercio medio con impactación, donde es necesario alguna referencia estable para restablecer y mantener la dimensión vertical, la proyección ante posterior y lateral.
- Fractura bicondílea con fractura de sínfisis conminuta.

Otras indicaciones (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012):

- Exclusivamente en casos de fractura-luxación completa con fosa glenoidea vacía.

- En casos de desviación-angulación rama $>30^{\circ}$ y acortamiento de rama $>5\text{mm}$.
- En subcondíleas (niveles II-IV) con desviación-angulación rama $>30^{\circ}$.
- Pacientes jóvenes que requieran retornar rápidamente a su actividad.
- Pérdida de altura de rama $>8\text{mm}$.
- Toda fractura de cóndilo asociada a otra fractura mandibular con maloclusión.

Contradicciones (Marín et al. , 2012).

- Las fracturas intracapsulares (que deberían ser tratadas con fisioterapia lo antes posible o después de un bloqueo intermaxilar no superior a los diez días).
- Las fracturas de cuello en las que no existe suficiente espacio para una fijación rígida adecuada por el mayor riesgo de pseudoartrosis e infección.

Tratamiento mediante vía artroscópica

La artroscopia o cirugía endoscópica se está utilizando en este tipo de fracturas para la reducción y para la fijación de los fragmentos.

Los casos publicados son escasos y sus indicaciones restrictivas: si menisco y cóndilo permanecen unidos. En fracturas con cierto grado de desplazamiento, es necesario asociar alguna de las vías clásicas. Por lo tanto esta técnica ofrece dudosos resultados o ventajas para los pacientes (costos elevados, aparatología, tiempos quirúrgicos, etc.) (Rollón et al., 2006; Marín et al., 2012).

5.5.2.11 Fracturas Conminutas de Mandíbula.

Las fracturas conminutas de mandíbula son el resultado de traumatismos complejos secundarios a impactos de gran energía (Marín et al., 2012).

La etiología más frecuente son los traumatismos por heridas de armas de fuego y corresponden al 5%-7% de las fracturas de mandíbula. En este tipo de fracturas, el hueso suele

estar expuesto hacían la cavidad bucal o hacia el exterior por la piel. Estos traumatismos complejos tienen un manejo terapéutico con dificultades y están asociados una alta tasa de complicaciones. Previo al tratamiento de la fractura mandibular conminuta debe llevarse a cabo un control adecuado de la vía aérea, lograr una estabilización hemodinámica del paciente y diagnosticar una posible lesión intracraneal.

Tradicionalmente, el manejo de las fracturas conminutas de la mandíbula se realizaba mediante un tratamiento conservador con bloqueo máxilomandibular y colocación de distintos dispositivos extraorales a modo de fijación externos para el control de los segmentos distal y proximal. Este tipo de tratamiento no es tolerado por el paciente y además suele ser un tratamiento muy prolongado (meses o años) (Marín et al., 2012).

En la actualidad, el tratamiento de elección para las fracturas de mandíbulas conminutadas es la osteosíntesis mandibular mediante fijación interna rígida. Las ventajas conseguidas con respecto al tratamiento conservador son: disminución del tiempo terapéutico, eliminación de la fijación máxilo-mandibular postoperatoria, recuperación de la función de manera precoz y menor formación de secuestros (Marín et al., 2012).

El material de osteosíntesis utilizado debe ser una placa de reconstrucción de perfil elevado para soportar las fuerzas musculares del área mandibular. Gracias al sistema de funcionamiento de estas placas de reconstrucción se evita que las fuerzas de carga y compresión actúen sobre los segmentos óseos involucrados en la fractura (Marín et al., 2012).

Técnica quirúrgica.

- El tratamiento debe comenzar con una fijación rígida de los dientes y bloqueo intermaxilar en normo oclusión mediante ferulización alámbrica o acrílica (composite).

- En la mayoría de las ocasiones es necesario un abordaje cervical para acceder al foco de fractura (si es posible debe mantener el periostio lingual), los pequeños fragmentos pueden fijarse mediante miniplacas o tornillos, simplificando así la fractura.

Posteriormente se coloca una placa de reconstrucción que “puentee” el foco de fractura, colocándose al menos entre 3 o 4 tornillos en cada lado de la fractura.

Se utiliza placas de reconstrucción de 2,7mm o 2,4 mm con el sistema locking o de bloqueo, aunque cada vez está obteniendo más popularidad la colocación de placas de 2,0mm con sistema locking y un mayor perfil. Por último es retirado el sistema intermaxilar (Marín et al., 2012).

Scolozzi y Richter publican en el 2003 un estudio realizado en 65 pacientes con fracturas mandibulares complejas, tratadas usando placas de reconstrucción AO, el Hôpital Cantonal Universitaire in Geneva entre 1990 y 1999. De los 65 pacientes que incluían el estudio, 63 pacientes presentaron fracturas únicas (53 conminutas, 5 desplazadas y 5 con pérdida de hueso) y 2 pacientes presentaron fracturas dobles. En todos los casos se colocó una placa de reconstrucción con por lo menos 3 tornillos bicorticales a cada lado; en 6 casos de fracturas conminuta se colocó una miniplaca adicional de para los fragmentos en la zona alveolar. Los sitios de las fracturas eran sínfisis, cuerpo y ángulo. El seguimiento fue a 1, 3, 6 y 12 meses. De los casos tratados 50 pacientes (77%) evolucionaron sin complicaciones; 13 (20%) tuvieron complicaciones menores (hipoestesia o alteración leve de la oclusión) y 2 pacientes (3%) desarrollaron mal unión que necesitó remoción de la placa y reintervención con injerto óseo. En ningún caso de los abordajes extraorales hubo problemas con la cicatriz o insatisfacción del paciente. Al final se concluye que las placas de reconstrucción de titanio se

pueden usar para el tratamiento de fracturas mandibulares severas con un bajo índice de complicaciones (3%) y alta tasa de éxito (Scolozzi y Richter, 2003).

En determinadas ocasiones, donde existe un gran defecto óseo, es necesario recurrir al uso de injertos de hueso autólogo.

En aquellas circunstancias donde la recuperación de la función no sea prioritaria o donde no importe realizar un tratamiento prolongado en el tiempo, como puede ser en pacientes con patología intracraneal y gran deterioro del nivel de conciencia, es una alternativa correcta el manejo conservador de la fractura (Marín et al., 2012).

5.5.2.12 Fracturas de Mandíbula en Pacientes Pediátricos.

Las fracturas pediátricas se caracterizan por su consolidación y remodelación rápida. A pesar de la existencia de gran cantidad de información bibliográfica relacionada con el manejo de las fracturas mandibulares en niños, existe escasa información de evidencia científica al respecto. Gracias a los fenómenos de crecimiento y a la capacidad del hueso inmaduro, del periostio y de los tejidos blandos de adaptarse a diferentes situaciones, la cicatrización y reparación de las fracturas pediátricas se desarrolla en períodos cortos de tiempo y con un bajo número de complicaciones (Marín et al., 2012).

El diagnóstico de imagen, en ocasiones puede verse comprometido por la escasa colaboración del paciente, a veces precisará la realización de pruebas complementarias bajo anestesia local o sedación. La ortopantomografía y la TC son las pruebas de elección, teniendo esta última especial importancia en el diagnóstico de fracturas de cóndilo (Marín et al., 2012).

Los objetivos del tratamiento pretende conseguir una restauración funcional y anatómica completa mediante una adecuada consolidación ósea, garantizar una oclusión estable igual a la que el paciente presentaba de manera previa al traumatismo, y permitir un

adecuado desarrollo y crecimiento óseo evitando la aparición de fenómenos que alteren dicho desarrollo. Una importante diferencia con el tratamiento de fracturas mandibulares en adultos es que en la corrección de fracturas pediátricas no influye tanto como en el adulto el tratamiento inicial, ya que la capacidad de crecimiento y regeneración mandibular puede corregir defectos leves en la alineación de los fragmentos así como en las mal oclusiones posquirúrgicas leves.

La mayoría de pacientes pediátricos precisan anestesia general para el manejo terapéutico, y la elección del tratamiento en ocasiones está condicionada por factores como: edad del paciente, la complejidad de las fracturas, las lesiones asociadas y experiencia del especialista.

Continúa generando controversia la elección del tipo de material de fijación, encontrando ventajas y desventajas tanto en la elección de osteosíntesis con titanio como reabsorbible.

Existen numerosos mecanismos de fijación intermaxilar para el tratamiento conservador de fracturas mandibulares pediátricas, que pueden variar, desde el empleo de brackets a férulas semirrígidas o alambres de tracción esquelética en aquellos casos donde no se cuente con suficiente apoyo dental o exista riesgo de lesionar a los folículos dentarios

En muchos casos no es posible la utilización de un método conservador para el manejo de las fracturas de mandíbula en niños, se recurrirá a la reducción de los fragmentos de la fractura con placas reabsorbibles o con placas de titanio con el uso de tornillos monocorticales, material que será retirado en un tiempo no mayor a 6 meses para permitir el crecimiento mandibular (Portaceli, Picón y García Rosado, 2006). La necesidad de retirar el

material de osteosíntesis de titanio unido a los riesgos de migración de dicho material puede ser la razón para la utilización de fijación con material reabsorbible (Marín et al., 2012).

En cuanto al tratamiento de las fracturas de cóndilo por lo general se recomienda tratamiento conservador con bloqueo intermaxilar de 7 a 10 días y rehabilitación precoz para evitar fenómenos de anquilosis a medio y largo plazo (Caubet et al., 2006; Marín et al., 2012).

La reducción abierta queda reservada exclusivamente para aquellos casos con desplazamiento medial del fragmento condíleo o cuando existe una interposición ósea que limite la movilidad. Hay que tener en cuenta que, las fracturas de mandíbula pediátrica pueden predisponer a una alteración en el crecimiento mandibular, por lo tanto, es mandatorio el seguimiento de estos pacientes a largo plazo, tanto por el cirujano y por un ortodoncista (Marín et al., 2012).

Fernández, Osorio, Russi, Castro-Nuñez y Quintero (2012), publican un estudio sobre los efectos de la utilización de la fijación interna rígida en fracturas mandibulares en el desarrollo y crecimiento mandibular en conejos, este estudio concluye que el sistema fijación rígida no altera el crecimiento y desarrollo de la mandíbula de estos animales. Sin embargo, los autores sugieren que es necesario realizar estudios en términos a largo plazo de los efectos del tratamiento de fracturas mandibulares con sistemas de fijación rígida en niños.

5.5.2.13 Fracturas en Mandíbulas Atróficas.

Las fracturas de mandíbula atróficas y edéntula, es característica de las personas de edad avanzada. Actualmente se considera un caso difícil a fracturas en mandíbulas atróficas con una altura de hueso menor a 10 mm. Por encima de esta altura la fijación con miniplacas es satisfactoria (Portaceli et al., 2006).

Este tipo de fracturas se producen fundamentalmente en la zona mandibular más atrófica, más débil y el manejo de estas es diferente en relación a pacientes más jóvenes, la frecuencia de estas fracturas es baja y se consideran que representan el menos 1% de todas las fracturas faciales. Factores como la pobre vascularidad y la ausencia de piezas dentales contribuyen para la pérdida de masa ósea. Para un tratamiento adecuado de estas fracturas es necesario valorar el número de focos de fractura, comunicación de los mismos, si se trata de fractura abierta o cerrada, la funcionalidad previa, etc. El tratamiento más común es la utilización de placas de osteosíntesis, miniplacas o placas de mayor perfil, fundamentalmente en caso de conminución o de atrofia extrema (Pereira, Gealh, Barbosa Filho, 2011; Marín et al., 2012).

5.5.2.14 Complicaciones de las Fracturas Mandibulares.

Infecciones posquirúrgicas.

Es la más común de las complicaciones en pacientes con fracturas de mandíbula y ocurren entre el 1% y 32% de los casos (Chacón et al., 2004). Por lo general se deben a una insuficiente fijación de fragmentos debido a micromovimientos. La presencia de restos radiculares en los focos de fractura se considerada como otro factor determinante en la aparición de este tipo de complicaciones. Los pacientes que presentan asociada a la fractura cuadros periodontales, zonas de radioterapia o tejidos de granulación, tienen una alta probabilidad de desarrollar una infección (Marín et al., 2012).

La administración de antibióticos de manera profiláctica antes de reparar una fractura mandibular ha demostrado ser efectiva para prevenir una infección (Bell et al., 2012). Sin embargo, el mismo efecto post quirúrgico de los antibióticos en fracturas de mandíbula no ha sido del todo comprobado (Miles, Potter y Ellis, 2006; Abubaker y Rollert, 2001).

En los casos que la infección se ha desarrollado, es preciso instaurar tratamiento antibiótico y, sobre todo, evaluar la osteosíntesis descartando movilidad de fragmentos o foco dentario que esté originando el problema y, si es preciso se re intervendrá al paciente (Marín et al., 2012). Para reducir la incidencia y el riesgo de infección en una fractura mandibular, algunos autores recomiendan realizar la reducción quirúrgica entre los 3 a 5 días después del trauma (Ellis y Walker, 1996; Hermund, Hillerup, Shwartz y Andreasen, 2008).

Anquilosis de la articulación Témporo-mandibular.

Esta complicación se presenta en mayor medida en fracturas de cóndilo intracapsulares. Otra posibilidad es la necrosis aséptica tras una fractura importante con pérdida de la superficie articular y desestructuración del menisco. La aparición de este problema se traduce en una reacción fibrótica que origina la unión del cóndilo a la cavidad glenoidea o arco cigomático. Esta complicación exige la remoción de la estructura fibrótica y su reconstrucción del cóndilo (Marín et al., 2012).

Necrosis avascular ósea.

Provocada por un déficit de irrigación de un fragmento óseo (vía medular y perióstica), transformándose en un fragmento que puede desencadenar osteítis y progresar a osteomielitis. Para evitar esto, es fundamental conseguir un buen recubrimiento de los fragmentos óseos con tejido vascularizado, así como desperiostizar lo menos posible los focos de fractura (Bell et al., 2012; Marín et al. 2012).

Consolidación de fragmentos en posición anómala.

Esto conlleva la necesidad de refracturar o realizar osteotomías para corregir la deformidad postraumática originada (Bell et al., 2012; Marín et al. 2012).

Seudoartrósis ósea.

La interposición de tejidos blandos o fragmentos de hueso necrótico (secuestros óseos), la movilización de los fragmentos óseos por fijación insuficiente, o estados carenciales en la nutrición del paciente, pueden originar una falta de unión entre los focos de fractura (proximal y distal). Clínicamente, apreciamos movilidad de fragmentos. En estos casos se precisa un abordaje de la zona no consolidada, fijación adecuada y a veces utilización de injertos óseos interposicionales (Marín et al. 2012).

5.5.3 Fracturas Órbitomales

Según Chamorro y Gómez (2006), se define como fractura orbitomalar a aquella fractura que afecta al hueso cigomático, y por extensión, a las paredes orbitarias de las que forma parte (suelo de la órbita y pared lateral).

Las fracturas orbitomales en contadas ocasiones ponen en peligro la vida del paciente y pueden estar asociadas a las lesiones intracraneales y oculares que requieren un tratamiento emergente (Bidaguren y Barbier, 2012).

El complejo orbitomalar, debido a su posición prominente en la región facial, lo hace muy susceptible a fracturas, y de esta manera, constituye una patología común para el cirujano máxilofacial (Almeida, Picón, Martínez-Villalobos y García –Rosado, 2006; Del Castillo, De María, Chamorro, Martorell y Morán, 2007).

Las lesiones faciales severas además de alterar funciones como el habla, la masticación, la respiración y la visión, pueden ocasionar graves daños con consecuencias sociales y psicológicas severas. En varias ocasiones el tratamiento debe centrarse primero en salvar la vida del paciente, y de forma secundaria, restablecer la función y la estética facial (Del Castillo et al., 2007).

5.5.3.1 Fracturas del Complejo Cigomático.

Las fracturas de complejo cigomático, constituyen la segunda fractura facial en frecuencia, tras las fracturas de los huesos propios de la nariz, y por su configuración anatómica se encuentran asociada a fracturas de la órbita (Chamorro et al., 2006; Del Castillo et al., 2007; Bidaguren et al., 2012).

Ciertos autores consideran que las fracturas del complejo cigomático probablemente representan las fracturas faciales más comunes debido a la posición prominente en el esqueleto facial y a su densidad ósea (Pereira, Passeri y De Albergaria, 2006) y en raras ocasiones se fractura únicamente el cuerpo del malar (Clavero et al., 2009).

El patrón de fractura más común es aquel que afecta las cuatro suturas y arbotantes del hueso cigomático por la cual se la denomina fractura en “tetrapode”, de esta manera se explica, el concepto equivocado e impreciso de fractura en “trípode” o “trimalar” (Bailey y Goldwasser, 2004; Chamorro et al., 2006; Almeida et al., 2006; Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012). El arco cigomático puede fracturarse de forma aislada o como parte de la fractura del complejo cigomático (Chamorro et al., 2006; Almeida et al., 2006; Clavero et al., 2009).

Las edades en que predomina este tipo de fractura comprende entre los 21 y 40 años y es más común en hombres que en mujeres (Pereira et al., 2006).

5.5.3.1.1 Anatomía Quirúrgica del Complejo Cigomático.

El hueso cigomático o malar forma la eminencia malar y la prominencia de la mejilla, es un verdadero parachoques lateral y medio facial, además, forma parte del suelo y la pared lateral de la órbita y por lo tanto es común un compromiso de estas estructuras en las fracturas del complejo cigomático (Güerressi, 2006; Chamorro et al., 2006; Almeida et al.,

2006; Bidaguren et al., 2012). El hueso cigomático es la estructura más importante del contorno facial (Pereira et al., 2006)

Entre las funciones del complejo cigomático se encuentran (Manson, 1992):

- Proteger al globo ocular.
- Sustento y simetría los globos oculares (visión binocular).
- Soporte y protección de estructuras masticatorias.
- Dar inserción al músculo masetero.
- Absorber la fuerza de impacto masticatorio antes de que este afecte al encéfalo.
- Estética facial (pómulos prominentes).

El hueso malar o pómulo consta de un cuerpo principal de forma cuadrangular con cuatro apófisis o eminencias que articulan con: el hueso frontal, esfenoides, temporal y maxilar, formando verdaderos arbotantes o líneas de resistencia. Esta conformación estructural confiere estabilidad y resistencia a tercio medio facial (Chamorro et al., 2006; Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

El hueso malar se articula con la apófisis angular externa del hueso frontal formando el arbotante frontomalar y juntos constituyen parte de la pared lateral de la órbita; hacia caudal y medial, el hueso cigomático articula con el ala mayor del esfenoides para formar el arbotante esfenomalar y de esta manera forma de la unión entre la pared lateral e inferior de la órbita, esta unión, limitada por la fisura orbitaria inferior, es un punto de gran fragilidad en la estructura orbitaria a través de la cual se extienden numerosas fracturas; hacia abajo, el cigoma se articula con el maxilar formando el arbotante máxilomalar y por medio del reborde infraorbitario y el suelo orbitario, forma el techo y la pared lateral del seno maxilar.

Finalmente, el hueso malar se articula con el hueso temporal por medio del arco cigomático,

formando el arbotante cigómatomalar. Estas cuatro líneas de unión son puntos de debilidad a través de las cuales se producen las fracturas (Manson, 1992; Chamorro et al., 2006; Almeida et al., 2006; Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

El arco cigomático, es una estructura ósea que se forma a partir del proceso temporal del malar y del proceso malar del hueso temporal (Bidaguren et al., 2012).

El desplazamiento hacia abajo y lateral del cigoma fracturado se debe a sus inserciones musculares, especialmente del músculo masetero, este desplazamiento a su vez se ve contrarrestado por la inserción superior de la fascia y del músculo temporal (Chamorro et al., 2006; Almeida et al., 2006).

El nervio sensitivo asociado al hueso cigomático es la segunda división del nervio trigémino (V2). Sus ramas cigomática temporal y facial salen a través de un orificio en el cuerpo cigomático y proporcionan sensibilidad a la mejilla y a la región temporal anterior. El nervio infraorbitario atraviesa el suelo de la órbita y sale por el agujero infraorbitario proporcionando sensibilidad a la región anterior de la mejilla, lateral de la nariz, labio superior y piezas dentarias maxilares anteriores (Bailey et al, 2004).

Los músculos de la mímica facial con origen en el hueso cigomático son el cigomático mayor y el elevador del labio superior, inervados por el VII par craneal. El músculo masetero se inserta a lo largo de la superficie temporal del cigoma y del arco cigomático y a su vez está inervado por una rama del nervio dentario inferior (Bidaguren et al., 2012).

La fascia temporal se une al proceso frontal del hueso cigomático y del arco cigomático. Esta fascia, opone resistencia al desplazamiento hacia abajo que genera el músculo masetero sobre un fragmento fracturado. Todas las inserciones musculares generan

importantes desplazamientos en las fracturas complejas (Almeida et al., 2006; Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

El globo ocular en la relación al eje horizontal se mantiene gracias al ligamento suspensorio del Lockwood, que se inserta medialmente al proceso posterior del hueso lagrimal y lateralmente al tubérculo de Whitnall (localizado a 10 mm por debajo de la sutura cigomaticofrontal y a 5mm por detrás del reborde orbitario, y sirve de inserción al tendón cantal lateral). Cuando el malar se desplaza hacia abajo, la fijación de los párpados sigue la misma dirección y se produce una deformidad visible sobre la hendidura palpebral de forma antimongoloide (Manson, 1992). El globo ocular participa también de este desplazamiento, adopta una posición inferior, y por este movimiento se produce una distopía orbitaria cantal externa (Manson, 1998; Bailey, 2004; Clavero, et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

5.5.3.1.2 Etiología de las Fracturas del Complejo Cigomático.

En general, las causas más frecuentes de fracturas cigomáticas son las agresiones físicas, seguidas por los accidentes de tránsito, caídas, accidentes deportivos y lesiones de origen bélico (Chamorro et al., 2006; Pereira et al., 2006).

Sin embargo, la variabilidad etiológica por las se producen las fracturas orbitocigomáticas dependen de la localización, situación demográfica, de los estudios y de las instituciones que las reportan. Por ejemplo, en un reporte de 1200 fracturas de complejo cigomático realizado por Matsunaga y cols., en Los Angeles, en el University of Southern California Medical Center, llega a la conclusión de que estas fracturas se relacionan a accidentes de vehículos motorizados. En contraste, Ellis y cols., afirman que el 80% de las fracturas cigomáticas en Glosgow, Escocia, son el resultado de asaltos, caídas o accidentes

deportivos y que solo el 13% de las fracturas cigomáticas se relacionan a accidentes con vehículos motorizados (Bailey et al., 2004).

El incremento de la violencia interpersonal ha aumentado la frecuencia de fracturas del complejo orbito maxilar en los servicios de emergencia de los centros hospitalarios (Scott y Bater, 2011).

El mecanismo de acción por el que el hueso cigomático resulta fracturado en las agresiones, está relacionado, con el giro instintivo de la cabeza que hace el agredido cuando un objeto se dirige hacia su cara, para intentar evitar el golpe directo sobre el globo ocular, quedando así expuesta la prominencia del cigoma (Chamorro, et al., 2006).

5.5.3.1.3 Diagnóstico Clínico de las Fracturas del Complejo Cigomático.

Las fracturas cigomáticas no representan un riesgo para la vida de los pacientes, sin embargo, deben ser tratadas inmediatamente después que se haya estabilizado al paciente y cuando la inflamación post trauma haya disminuido esto es después de 4 a 5 días después de la lesión, en la mayoría de los casos (Bailey et al., 2006).

Anamnesis y Exploración Física.

La evaluación inicial del paciente con una fractura de complejo cigomático incluye a los reportes documentados del hueso fracturado, reportes de las lesiones de los tejidos blandos circundantes y la exploración de los pares craneales del II al VI así como una exploración oftalmológica completa. En caso de sospecha de lesiones oftalmológicas se debe pedir una valoración por parte del servicio de oftalmología. La valoración debe incluir un examen de agudeza visual, exploración del fondo de ojo y de la superficie escleral y corneal (Bailey et al., 2004; Chamorro et al., 2006; Bidaguren et al., 2012).

En la anamnesis se debe determinar: la naturaleza, la dirección, la energía de la fuerza aplicada, el por acción mecanismo de fractura y de los desplazamientos que sufre el malar por acción muscular, sobre todo del músculo masetero. El conocimiento de los antecedentes traumáticos pueden proporcionar una idea sobre la dirección y magnitud de la fuerza lesiva (Bailey et al., 2004; Chamorro et al., 2006). La aplicación de fuerzas laterales directas sobre el hueso malar suelen producir fracturas aisladas del arco cigomático, aunque no existan lesiones del resto del hueso malar. La aplicación de fuerzas frontales generalmente producen un desplazamiento posterior e inferior de todo el complejo cigomático (Bailey et al., 2004; Bidaguren et al., 2012).

Las heridas de los párpados y del globo ocular deben ser evaluadas con prioridad en el conjunto de las lesiones de los pacientes con fracturas de la región facial. Ante la presencia de heridas graves en la zona periorbitaria, resulta importante interconsultar al servicio de oftalmología; un examen de la función visual debe ser establecido antes de iniciar cualquier tratamiento (Bailey et al., 2004; Bidaguren et al., 2012).

En las fracturas de malar, la equimosis, el edema y hematomas son los signos más frecuentes al inicio y están presentes en el 61% de todas las lesiones cigomáticas (Manson, 1992; Bailey et al., 2004). La afectación del reborde orbitario da lugar a la presencia de hematoma periorbitario asociado a hemorragia subconjuntival (Bidaguren, et al., 2012). La equimosis se presenta también en zonas subconjuntivales y esclerales (Manson, 1992).

Además, las fracturas del complejo orbitario incluyen: parestesia o anestesia de la mejilla, región lateral de la nariz, labio superior y dientes anteriores del maxilar por lesión directa del nervio infraorbitario o cigomático temporal (Manson, 1992; Bailey et al., 2004;

Pereira et al., 2006; Bidaguren et al., 2012). Esto ocurre en el 18% al 83% de los pacientes con traumatismos cigomáticos (Bailey et al., 2004).

Las fracturas aisladas de arco cigomático no son comunes, oscilan entre un 5% a 10% (Xie, Shao, Hu, Li, Gao y Hu, 2009).

En presencia de fracturas aisladas de arco cigomático, se palpa en una depresión en la región anterior al tragus, esta depresión se asocia generalmente a dolor y dificultad para la apertura oral (provocada por la interferencia de esta zona deprimida en el movimiento de la coronoides mandibular) (Bailey et al, 2004; Chamorro et al., 2006). Las fracturas aisladas de arco cigomático no suelen asociarse signos de lesión en la región orbitaria. Si el desplazamiento del arco es hacia abajo y atrás, el fragmento fracturado se interpone ante la apófisis coronoides y el musculo temporal, y restringe el movimiento mandibular. Por lo tanto los movimientos de apertura y cierre y la oclusión dentaria se deben explorar para valorar dicho contacto. En lesiones más leves, el hematoma la tumefacción de dicha zona origina también restricción de los movimientos mandibulares (Manson, 1992; Bidaguren et al., 2012).

Cuando han existido golpes directos sobre la mejilla, los signos físicos pueden ser de difícil descubrimiento debido a la tumefacción que enmascara la inspección del globo ocular. La palpación ósea puede realizarse con la finalidad de documentar el desplazamiento del malar, se la realiza con el paciente en posición sentado o semiacostado; la palpación debe incluir todo el reborde orbitario (360°) de forma bilateral, la sutura frontocigomática y el arco cigomático de ambos lados (Manson, 1992). La diástasis ósea de las suturas cigomáticas con otros huesos es una manifestación indicativa de fractura. La disrupción de la sutura cigomatomaxilar puede ser palpable intraoralmente y puede evidenciarse equimosis en la fosa canina (Manson, 1992; Bailey et al., 2004; Bidaguren et al., 2012).

En las fracturas más extensas del complejo cigomático los cambios de posición y orientación del malar afectan a la pared lateral de la órbita, al suelo de la órbita y al reborde infraorbitario. El desplazamiento hacia debajo de la pared lateral de la órbita arrastra al tendón cantal lateral, insertado en el tubérculo de Whitnall, y se observa una desviación de apariencia antimongoloide de la hendidura palpebral (Manson, 1992; Bailey et al., 2004; Bidaguren et al., 2012). Durante este desplazamiento, el tabique orbitario que se inserta en el reborde infraorbitario, sufre un movimiento de tracción hacia abajo y da lugar al acortamiento y eversión del párpado inferior (Bidaguren et al., 2012).

En las fracturas del complejo cigomático de alta energía, la extensión de la fractura al suelo de la órbita da lugar a herniación de la grasa orbitaria en el seno maxilar y/o celdillas etmoidales lo que aumenta el volumen orbitario con la aparición posterior del enoftalmos. La fractura de la pared lateral y medial produce igualmente un aumento en el volumen orbitario. En estos casos se debe evaluar la diplopía y alteraciones en los movimientos de los músculos extraoculares indicativos de enoftalmos y/o de atrapamiento muscular debido a la fragmentación del suelo de la órbita (Chamorro et al., 2006; Bidaguren et al., 2012).

El mecanismo de fractura del suelo orbitario asociado a fractura del complejo cigomático es distinto al de una fractura por estallido. No existe aumento de la presión infraorbitaria que empuja el tejido hacia el seno y la diplopía es infrecuente (Bidaguren et al., 2012). La aparición de la diplopía está relacionada con el desplazamiento del piso de la órbita (Manson, 1992).

La interrupción del techo y paredes laterales del seno maxilar frecuentemente desgarran la mucosa sinusual produciendo ocupación del seno maxilar y epistaxis autolimitada. La aparición del enfisema subcutáneo se manifiesta en aquellos casos en los cuáles la fractura de

la órbita se comunica con el seno maxilar y las fosas nasales, fácilmente identificable por la inflamación súbita y la crepitación de la zona a la palpación. (Manson, 1992; Almeida et al., 2006; Bidaguren et al., 2012).

La exploración neurológica debe incluir una evaluación detallada de todos los nervios craneales, con especial atención al II, III, IV, V Y VI, además se debe realizar una exploración de la columna cervical (Manson, 1992; Bidaguren et al., 2012).

5.5.3.1.4 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas del Complejo Cigomático.

En caso de fracturas del complejo cigomático podemos utilizar las siguientes pruebas radiológicas (Bailey et al., 2004; Almeida et al., 2006; Bidaguren et al., 2012): la proyección de Watters, la proyección de Hirtz, la proyección de Cadwell, la proyección lateral, la proyección oblicua de cráneo y cara, la proyección de Rhese, una ecografía orbitaria o una Resonancia Magnética de alta resolución.

La Tomografía Computarizada (TC) con cortes axiales y coronales es la técnica de la elección para el estudio de fracturas cigomáticas y actualmente es la técnica estándar para la valoración de trauma facial (Stuck, Hülse y Barth, 2012).

La TC define el patrón de fractura, grado de conminución y desplazamiento, además, permite evaluar los tejidos blandos de la órbita. Los cortes coronales son de particular ayuda en la evaluación de fracturas del suelo de orbita, valoración de los músculos extraoculares y de la herniación de contenido orbitario en el seno maxilar. La tomografía de rayo de cono (CBCT) o tomografía digital (DVT) ofrece potenciales ventajas como la obtención de imágenes intraoperatorias lo que facilita una adecuada reducción de las fracturas faciales. Las reconstrucciones 3D son muy útiles para la visualización y planificación quirúrgica, especialmente en las fracturas conminutas, asegura una correcta reducción y simetría en el

tratamiento de las fracturas faciales (Bailey et al., 2004; Bidaguren et al., 2012; Stuck et al., 2012).

5.5.3.1.5 Clasificación de las Fracturas del Complejo Cigomático.

Existen diferentes clasificaciones de las fracturas cigomáticas, en 1961, *Knight y North* clasificaron a las fracturas cigomáticas según el grado del desplazamiento basado en estudios en radiografías con técnica de Watters (Manson, 1992; Bailey et al., 2004; Bidaguren et al., 1992):

- Grupo 1: Fractura sin desplazamiento significativo, las fracturas son visibles en pruebas de imagen pero los fragmentos aparecen alineados (6%).
- Grupo 2: Fracturas del arco cigomático, con desviación hacia adentro sin rotación (10%).
- Grupo 3: Fracturas del cuerpo de malar no rotadas; desplazamiento hacia adentro y atrás sin rotación (33%).
- Grupo 4: Fracturas del cuerpo de malar rotadas hacia la línea media; desplazamiento posterior, interno e inferior con rotación interna (11%).
- Grupo 5: Fracturas del cuerpo del malar con rotación externa; desplazamiento del malar hacia abajo, atrás y adentro (22%).
- Grupo 6: Se incluyen todos los casos en los que pueden existir fracturas adicionales que cruzan el fragmento principal. (18%).

La clasificación propuesta por *Jackson* en 1989, relaciona a las fracturas orbito malares con la afectación de las paredes orbitarias, el tipo de abordaje, terapéutica y las secuelas, distinguiendo así cuatro grupos (Chamorro et al., 2006):

I. Fracturas sin desplazamiento.

II .Fracturas segmentarias.

Ila. De pared lateral.

Ilb. De reborde orbitario.

Ilc. DE arco cigomático.

III. Fractura tripódica.

IV. Fractura compleja y conminuta.

IVa. Pared lateral intacta.

IVb. Pared lateral afectada.

En 1990, *Manson* y cols., proponen una clasificación basada en el grado de segmentación y desplazamiento del malar según el estudio tomográfico y en la relación con la magnitud de energía necesaria para producir la fractura. Así clasifica las fracturas en tres tipos (Bailey et al., 2004; Bidaguren et al., 2012):

- *Fracturas de Baja Energía.*- Son aquellas que presentan poco o ningún desplazamiento.
- *Fracturas de Media Energía.*- Son fracturas que muestran disrupción fractura completa de las articulaciones del malar con desplazamiento leve a moderado de los fragmentos. Puede existir conminución.
- *Fracturas de Alta Energía.*- Se caracterizan por gran conminución en región lateral de la órbita desplazamiento lateral y posterior del arco cigomático, con el consiguiente aumento de la anchura facial, pérdida de proyección y aumento del volumen orbitario. Estas fracturas se asocian frecuentemente a fracturas tipo Le Fort o a fracturas panfaciales.

Gruss y cols. desarrollan una clasificación basada en la importancia de reconocer y tratar la fractura del arco cigomático en conjunto con el cuerpo del cigoma, describen la importancia de identificar y tratar la segmentación, conminución y el desplazamiento lateral del arco cigomático (Bidaguren et al., 2012).

Zingg y cols. , en 1992, hacen una revisión de 1025 fracturas y clasifican estas fracturas en tres categorías (Bailey et al., 2004; Chamorro et al., 2006; Bidaguren et al, 2012):

- *Tipo A.*- Fracturas incompletas de baja energía con fractura solamente de un pilar: el arco cigomático, pared lateral de la órbita o reborde infraorbitario.
- *Tipo B.*- Con fractura y desplazamiento de todas las articulaciones, denominadas también, monofragmentadas.
- *Tipo C.*- Fracturas multifragmentadas que incluye fragmentación del cuerpo cigomático.

En 1994, *Rowe y Williams* proponen una clasificación en relación al desplazamiento de los fragmentos con respecto al eje horizontal y vertical (Chamorro et al., 2006):

- Fracturas estables tras la reducción:
Fracturas aisladas de arco cigomático desplazadas medialmente.
Fracturas de complejo cigomático que han rotado alrededor del eje vertical (medial y lateralmente).
- Fracturas no estables tras la reducción:
Fracturas de arco cigomático desplazadas inferiormente.
Fracturas del complejo cigomático que han rotado alrededor del eje dial y lateralmente).
- Dislocaciones en bloque.

- Fracturas conminutas.

A pesar de la diferencia en las clasificaciones, todas reflejan que cuando hay mayor grado de desplazamiento y conminución, mayor es el papel que adquiere la reducción cerrada y la fijación interna (Bidaguren et al., 2012).

5.5.3.1.6 Tratamiento de las Fracturas del Complejo Cigomático.

El tratamiento de las fracturas cigomáticas debe estar basado en un completo estudio preoperatorio y esto debe incluir un estudio tomográfico, técnicas de clasificación de fracturas, plan de tratamiento y pronóstico (Bailey et al., 2004).

Se valora la necesidad o no de tratamiento quirúrgico y el tipo de tratamiento que se va a realizar. El grado de desplazamiento del malar y del arco cigomático, los déficits funcionales y estéticos influirán en el tratamiento de las fracturas cigomáticas (Manson, 1992; Bailey et al., 2004; Bidaguren et al., 2012). El tratamiento puede variar desde la simple observación hasta la reducción abierta y fijación interna. (Bailey et al., 2004; Bidaguren et al., 2012).

El momento para realizar la cirugía dependerá de varios factores como: la gravedad de las lesiones del paciente y de la necesidad de disponer de un equipo quirúrgico preparado. Si la estabilidad del paciente lo permite, la cirugía del trauma facial puede realizarse lo más pronto posible junto con otros procedimientos quirúrgicos (Bidaguren et al., 2012).

Mientras más temprano se realice el tratamiento de reducción de las fracturas, los resultados estéticos y funcionales serán óptimos (Bidaguren et al., 2012).

En referencia la profilaxis antibiótica, no existen estudios que confirmen o desmientan la necesidad de esta medida; sin embargo, se recomienda profilaxis antibiótica en fracturas orbitarias que involucren al seno maxilar. Los antibióticos de elección incluyen a la

Amoxicilina- Ác. Clavulánico, Azitromicina, aunque el uso de la Sultamicilina es indicado para estos casos por su espectro antimicrobiano. También se recomienda que la mayoría de pacientes con fracturas orbitarias y limitación de los movimientos extraoculares reciban dosis de corticoesteroides para reducir la inflamación (Bidaguren et al., 2012).

Las indicaciones quirúrgicas para el tratamiento de las fracturas del complejo cigomático, están en relación con el tipo y cantidad de desplazamiento de la de fractura, del grado de conminución de los fragmentos y de la sintomatología asociada (Clavero et al., 2009).

Fracturas De Baja Energía.- Cuando la fractura no está desplazada, no requiere tratamiento quirúrgico. El tratamiento sintomático está indicado junto a una dieta blanda durante dos o tres semanas. En este caso se debe realizar un seguimiento del paciente para controlar posibles disfunciones de los músculos extra oculares y el enoftalmos tras la resolución de la inflamación. Un control radiológico a las cuatro seis semanas confirmará la curación (Almeida et al., 2006; Bidaguren et al., 2012).

En fracturas poco desplazadas o tallo verde puede estar indicada la reducción cerrada mediante técnica de Guillies, de Keen o gancho de Ginestedt, e incluso no se descarta una reducción abierta si las técnicas anteriores no proporcionan la estabilidad necesaria en los focos de fractura. Con el empleo de las técnicas de reducción cerrada es posible tratar un amplio porcentaje de fracturas, con mínima morbilidad (Almeida et al., 2006; Chamorro et al., 2006; Bidaguren et al., 2012). Algunos autores describen técnicas transnasales o transantrales, o realizadas a través de abordajes intraorales, pero no son usadas en la actualidad (Chamorro et al., 2006).

Fracturas De Media Energía.- Las fracturas desplazadas del complejo cigomático requieren reducción y fijación interna, aunque se puede intentar de forma electiva una

reducción cerrada siempre y cuando no exista inestabilidad de los focos de fractura. Es recomendable abordar los focos de fractura exponiendo dos o tres arbotantes: el cigomatomaxilar a través de la incisión en la mucosa vestibular del maxilar, el frontocigomático a través de una incisión tipo cola de ceja, y el reborde infraorbitario exponiéndolo por vía subtarsal o transconjuntival con o sin cantotomía externa. De esta forma quedan expuestos los arbotantes a la vez y la reducción tridimensional será precisa y la osteosíntesis se hará por lo menos en dos puntos (Almeida et al., 2006; Bidaguren et al., 2012). Es necesario reducir perfectamente el arbotante frontocigomático, ya que este punto definirá la dimensión transversal facial, y el arbotante cigomáticomaxilar, definirá la dimensión vertical de la cara (Chamorro et al., 2006).

Fractura De Alta Energía.- Las fracturas de alta energía requieren una exposición anatómica y abordaje más amplio. En este tipo de fracturas se caracterizan por la gran conminución de los arbotantes anteriores y segmentación del arco cigomático, suelen requerir frecuentemente reconstrucción orbitaria. Según Manson, para la restauración de la proyección, anchura facial y volumen orbitario, los abordajes deben ser amplios, tanto anteriores como posteriores (Manson, 1992; Bidaguren et al., 2012).

Abordajes Quirúrgicos.

Los abordajes quirúrgicos para exposición anterior del complejo malar, para órbita, el maxilar y acceso a la sutura esfenocigomática durante la reducción de los focos de fractura son: el abordaje al vestíbulo superior, subciliar, subtarsal, transconjuntival, cola de ceja, incisión de blefaroplastia superior y transcaruncular para fracturas aisladas de pared medial de la órbita. El abordaje coronal es útil para exposición posterior y acceso al arco cigomático. La tendencia actual es esconder en lo posible las incisiones realizándolas sobre los pliegues naturales, como

las arrugas del párpado superior e inferior, y evitar la morbilidad propia de cada abordaje (Chamorro et al., 2006).

Abordaje a la sutura cigomatofrontal. - Es el lugar más frecuente de fracturas cigomáticas y al que el primero se accede para reducir y fijar la fractura del arco cigomático. El acceso puede realizarse a través de un abordaje en la cola de ceja, a través de incisión de blefaroplastia superior e incluso a través de heridas faciales asociadas al traumatismo (Bidaguren et al., 2012).

El acceso por la cola de ceja, fue descrito por Wilman (1954), se realiza a través de una incisión de 2cm en el extremo distal de la ceja continuando a través del músculo orbicular y del periostio hasta la fractura (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

Abordaje a la unión cigomatomaxilar. - Este abordaje permite un acceso directo al arbotante cigomáticomaxilar. Se realiza una incisión en la mucosa vestibular del maxilar superior, de 3 a 5mm sobre la unión mucogingival, y se extiende desde el canino hasta el primer o segundo molar. Se eleva el colgajo mucoperióstico hasta exponer la sutura cigomaticomaxilar así como al nervio infraorbitario y la escotadura piriforme. El despegamiento posterior y subperiostal se lo realiza con cuidado y delicadeza con el fin de no exponer la bola adiposa de Bichat, lo cual complicará las maniobras quirúrgicas de reducción y posoperatoriamente el aspecto estético de la cara (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

La incisión de blefaroplastia superior permite un acceso más amplio a la pared lateral externa de la órbita. Se realiza una incisión en un pliegue palpebral superior paralelo al surco palpebral superior que se puede extender hasta la comisura externa. Mediante una disección roma (atraumática) se separan las fibras musculares del músculo orbicular y se accede al

reborde orbitario lateral, se continúa con la disección sobre el reborde lateral hasta exponer la fractura bajo el periostio. Esta incisión permite la visualización de la sutura frontocigomática con una cicatriz poco llamativa, además permite la exposición de todo el reborde orbitario superior, pared superior y lateral de la órbita, y la porción externa del techo orbitario (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

Abordaje al Reborde Infraorbitario.- Este abordaje permite el acceso tanto al reborde infraorbitario como al piso de la órbita. Se puede acceder vía subtarsal, subciliar o trasconjuntival. Existe controversia sobre las ventajas o inconvenientes de realizar una incisión trasconjuntival frente a una incisión subciliar (Chamorro et al., 2006; Bidaguren et al., 2012). A pesar de la técnica, los abordajes transcuntáneos se asocian a mayor incidencia de ectropión, exposición escleral y cicatrices cutáneas (Bidaguren et al., 2012).

El abordaje subtarsal se realiza a través de una incisión a 5 mm o 7 mm del borde libre del párpado inferior, se atraviesa el músculo orbicular en dirección de sus fibras a pocos milímetros debajo de la incisión cutánea para evitar inversión de la cicatriz, y finalmente, se alcanza el reborde infraorbitario en un plano preseptal. Se incide el periostio en la superficie anterior del reborde infraorbitario, alejado del tabique orbitario (unos milímetros debajo del reborde infraorbitario) para prevenir acortamiento del párpado inferior. Por último se expone la fractura. Esta vía proporciona acceso al suelo y paredes medial y lateral de la órbita. Como ventajas, el abordaje subtarsal presenta menor riesgo de acortamiento palpebral, de exposición escleral y de ectropión que el subciliar, y proporciona una mayor exposición. Sin embargo, la cicatriz es menos estética y la incidencia de edema postoperatorio es mayor que en el subciliar (Bidaguren et al., 2012).

En un estudio de Bahr et al., en el que comparan técnicas transcutáneas en 105 pacientes, encuentran que la incidencia de la exposición escleral y el ectropión es significativamente menor en los abordajes subtarsales que en los subciliares, y proponen que la razón de que la cicatriz sea más estética en la subciliar que en la subtarsal se debe a dos causas: la calidad cutánea y la movilidad muscular (Bidaguren et al., 2012).

El abordaje subciliar proporciona un acceso más amplio al suelo y pared lateral de la órbita, pero también con este abordaje hay mayor riesgo de acortamiento del párpado inferior y aparición de ectropión (Clavero et al., 2009). El abordaje subciliar se describe como una incisión cutánea en el párpado inferior a 2mm del borde libre y paralela a éste, desde el punto medio hasta llegar a 15mm más allá del canto lateral. Se disecciona el músculo orbicular hasta el reborde infraorbitario a través del tejido celular subcutáneo. Se incide el periostio y se accede a la fractura la disección preseptal del suelo de la órbita previene la herniación de las bolsas adiposas. La disección mixta previene la inversión de los bordes de la herida, el ectropión y la exposición escleral. Son muchos los factores asociados a estas complicaciones (Bidaguren et al., 2012).

Durante la disección al reborde infraorbitario se debe tener especial cuidado en realizar la incisión del periostio en la cara anterior del maxilar. La incisión posterior o superior al reborde infraorbitario interrumpe la continuidad del tabique orbitario y puede crear una contractura del tabique que derive en ectropión o exposición escleral. Algunos autores recomiendan la resuspensión del periostio, del músculo y del tejido subcutáneo al reborde infraorbitario para minimizar la tracción de los tejidos infraorbitarios y evitar el ectropión (Bidaguren et al., 2012).

La vía transconjuntival, descrita por Bourquet en 1924 para blefaroplastia inferior, fue utilizada en casos de disostosis craneofaciales y traumatismos faciales por Tessier en 1973. Permite la exposición del reborde infraorbitario y del suelo de la órbita, aunque tiene un acceso limitado a las paredes medial y lateral de la órbita. Previa protección ocular, se accede a través de una incisión bajo el borde inferior del tarso. La disección se extiende inferiormente y superficial al tabique orbitario (preseptal) o retroseptal hasta exponer el reborde infraorbitario (Bidaguren et al., 2012).

Para fracturas que incluyen complejo cigomático y suelo de órbita que requieren una exposición más amplia, es conveniente realizar una cantotomía lateral, esto mejora el acceso a la pared lateral y al reborde orbitario externo (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

Este abordaje tiene la ventaja de que la cicatriz quede oculta y presenta menor tasa de entropión y exposición escleral que los abordajes cutáneos. Sin embargo, no está exenta de complicaciones como laceración de saco lagrimal, dehiscencia cantal, avulsión del párpado inferior, retracción palpebral o entropión cicatricial, que puede generar abrasiones corneales con queratitis o conjuntivitis secundarias. La sutura es importante para recolocar el septum y evitar la fuga de la grasa. En algunas ocasiones se puede no suturar el fondo de saco conjuntival, siempre y cuando el septum orbitario sea bien reparado (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

El abordaje transcaruncular facilita la visualización de fracturas que involucran la pared medial y la reparación de ligamento cantal interno y la vía lagrimal. Ofrece exposición hasta el ápex orbitario y el seno esfenoidal, aunque no permite acceder más allá de la pared medial. Sin embargo, se puede asociar a un abordaje transconjuntival para ampliar el campo.

Es una alternativa al abordaje coronal, no deja cicatrices externas y tiene pocas complicaciones (Bidaguren et al., 2012).

Abordaje al Arco Cigomático.- En fracturas de alta energía, el acceso queda limitado mediante incisiones convencionales. El abordaje coronal proporciona una exposición amplia de la raíz nasal, techo orbitario, pared medial y lateral de la órbita, reborde orbitario externo, cuerpo del malar y arco cigomático. Se realiza una incisión que asciende verticalmente desde la raíz del hélix en el cuero cabelludo y sigue un trazado paralelo a la línea de implantación del cabello, unos tres o cuatro centímetros de la misma (Bidaguren et al., 2012). Luego se disecciona a través de la piel el tejido subcutáneo y la galea, se eleva al colgajo coronal por un plano subgaleal, superficial al pericráneo. Al nivel temporal y región preauricular, se disecciona sobre la fascia temporal, blanca y brillante, respetando las ramas anteriores de la arteria temporal superficial (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012). La incisión del periostio se realiza de 2 a 3cm sobre el reborde supraorbitario y se prosigue en un plano subperióstico para acceder a las paredes lateral y superior de la órbita. Desde el borde posterior del arco cigomático hasta la región supraorbitaria ya expuesta se realiza una incisión sobre la capa superficial de la fascia temporal tras identificar el paquete graso temporal, se disecciona inferiormente hasta el arco cigomático y anteriormente hasta el borde lateral de la órbita. A este nivel, se debe tener especial cuidado con el ramo orbitario del nervio facial (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

El abordaje endoscópico puede ser otra alternativa al abordaje coronal para reparar el arco cigomático y el suelo de la órbita. La principal ventaja de esta técnica es la reducción de las complicaciones del abordaje coronal (lesión de la rama frontal, atrofia temporal, cicatrices no deseadas) (Chamorro et al., 2006; Bidaguren et al., 2012). Sin embargo, aún hace falta

experiencia en la técnica y todavía el equipamiento para la utilización de esta técnica no se encuentra disponible en todos los centros hospitalarios del Ecuador.

Fijación y Estabilización de las Fracturas del Complejo Cigomático.

El objetivo de la reducción y fijación de las fracturas de malar es conseguir una osificación primaria, y esto solo es posible con una reducción anatómica exacta y fijación rígida, se debe realizar una osteosíntesis con placas y tornillos para reducir los focos de fractura y así evitar el desplazamiento de los mismos y proporcionar suficiente estabilidad que contrarreste las fuerzas ejercidas por los músculos masetero y temporal. Se debe valorar el tipo y número de placas de osteosíntesis, su localización y la secuencia de fijación. Hoy en día se emplean mini o microplacas de titanio de 1.5 o de 1.0 mm de perfil (Bidaguren et al., 2012).

En las fracturas de malar se debe exponer y reducir al menos tres focos de fractura (lo que implica la reducción de las cuatro suturas malares) y realizar la osteosíntesis en al menos dos focos de fractura. En general, en fracturas de baja o media energía se logra estabilidad abordando uno o más de los arbotantes anteriores. Las de alta energía, típicamente conminutas, suelen requerir exposición, reducción y fijación de 4 puntos (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

En cuanto a la secuencia de fijación, un abordaje sistemático sirve de ayuda para asegurar la anchura, altura y proyección facial. La reducción se debe hacer una vez estabilizados los focos de fractura. En las fracturas de alta energía el arco cigomático que proporciona anchura y proyección facial, debería estabilizarse primero. La reducción y la fijación del arbotante cigomatomaxilar facilitan la restauración de la proyección malar y puede utilizarse placas de 2.0 mm debido a que soporta mayores cargas. El arbotante cigomaticofrontal estabiliza la altura del complejo cigomático; sin embargo, la capa del tejido

blando que lo protege suele ser muy fina y se debe fijar con una placa de 1.5 mm o de 1.0 mm de menor perfil (Del Castillo et al.2007; Bidaguren et al., 2012).

Por último, la reducción y fijación del reborde infraorbitario define el volumen orbitario y la anchura facial. El reborde infraorbitario no aporta buena calidad ósea para fijar una placa de osteosíntesis y la piel adyacente también es lo suficiente fina como para que se palpe una placa gruesa, por lo que al igual que la unión cigomático frontal aquí también se emplea placa de bajo perfil como la de 1.0 mm (Del Castillo et al.2007; Bidaguren et al., 2012).

Utilización de Injertos e Implantes en fracturas de Complejo Cigomático.

Los injertos están indicados en el caso de trauma del complejo cigomático con gran conminución y cuando no es posible alinear los pequeños fragmentos fracturados. Los defectos de más de 5 mm obligan su utilización. Estos defectos en las paredes del malar y en el suelo de la órbita producirán: aumento del volumen de la órbita, pérdida de grasa orbitaria, dificultad para la estabilización de los fragmentos y ausencia de la consolidación de los focos de fractura (Clavero et al., 2009).

Consolidación de fracturas de Complejo Cigomático en mala posición.

En fracturas conminutas pueden existir pérdidas importantes de tejido óseo que deben ser reemplazadas. Los arbotantes deben ser reconstruidos con injertos en caso de pérdida ósea con el objetivo de mantener la dimensión vertical y trasversal del tercio medio facial. La reconstrucción se lleva a cabo en primer lugar con injertos de hueso autólogo de calota craneal (el más empleado) o de cartílago costal. En suelo y paredes orbitarias, los defectos han de reconstruirse dependiendo de grado de conminución y pérdida ósea para recuperar el volumen

orbitario y evitar el enoftalmos y la distopía ocular. Se puede emplear materiales autólogos, homólogos, heterólogos, biosintéticos y aloplásticos (Bidaguren et al., 2012).

En la actualidad se están realizando estudios sobre materiales sintéticos como el PEEK (Polyetheretherketone) el mismo que es un polímero de gran resistencia y compatibilidad con el ser humano. Los implantes son creados mediante reconstrucción estereolitográfica utilizando imágenes tomográficas. Goodson y cols. reportan dos casos de reconstrucción de defectos post trauma orbitomalar con seguimiento a un año con buenos resultados, sin embargo recomiendan seguimiento a largo plazo y estudios que reporten la estabilidad de los implantes y las posibles complicaciones (Goodson, Farr y Keith, 2012).

En caso de que la pérdida del suelo orbitario sea mayor al 50% se recomienda emplear hueso autólogo de calota craneal o materiales sintéticos para su reconstrucción.

Los injertos autólogos incluyen además, cresta iliaca, cartílago costal o cartílago del tabique nasal. Defectos más pequeños permiten utilizar materiales homólogos aloplásticos que impidan la herniación del tejido orbitario. Si la pérdida no permite el sostén del material, se pueden emplear mallas de titanio ancladas al reborde infraorbitario (Bidaguren et al., 2012).

5.5.3.1.6.1 Tratamiento de las Fracturas Aisladas de Arco Cigomático.

Tratamiento conservador

La importancia del arco cigomático radica en que ésta es la estructura ósea que mantiene la simetría y da estabilidad al contorno facial lateral (Xie et al., 2009).

Las fracturas estables no desplazadas o con mínimo desplazamiento y que no producen déficits funcionales, no requieren de corrección quirúrgica y la simple observación sería suficiente. El concepto de tratamiento conservador va más allá de la abstinencia terapéutica. El monitoreo constante de la curación de la fractura es responsabilidad del

cirujano máxilofacial. Además de la observación, es necesario instaurar un tratamiento farmacológico sintomático y dieta blanda de dos a tres semanas. Se realizará controles a las 4 o 6 semanas (Bailey et al., 2004; Almeida et al., 2006; Bidaguren et al., 2012).

Reducción Cerrada

La reducción cerrada consiste en estabilizar la fractura, sin necesidad de exponer los focos de la misma. Se accede y se manipula el hueso dislocado a través de una incisión lejana. Este tipo de reducción es necesaria cuando el hundimiento del arco cigomático interfiera con la apófisis coronoides y limita los movimientos mandibulares (Chamorro et al., 2006; Bidaguren et al., 2012).

Abordajes Quirúrgicos para el tratamiento de reducción cerrada de Fracturas

Aisladas de Arco Cigomático

Existen varias técnicas para el tratamiento cerrado de las fracturas de arco cigomático, pero en nuestro medio las más utilizadas son:

Abordaje de Gillies.- Descrito en 1921 por Gillies, Kilner y Stonen es la técnica clásica para el tratamiento de fracturas de arco cigomático, también se emplea para reducir fracturas de complejo cigomático. Se realiza una incisión en la región temporal de 2- 3 cm de longitud posterior a la línea del cuero cabelludo, situada por encima de la bifurcación de la arteria temporal superficial. Se diseca atravesando el tejido celular subcutáneo a la fascia temporal superficial hasta llegar a la fascia temporal profunda, justo por encima del musculo temporal. Se realiza una incisión horizontal sobre la fascia para exponer el musculo temporal, hasta llegar a la superficie temporal del arco cigomático. El arco cigomático se reduce elevándolo hacia fuera y hacia delante sin sobrecargar la fuerza sobre el hueso temporal, y al mismo tiempo se palpa el arco para guiar la reducción. Para facilitar la reducción se emplea diversos

instrumentos, como el elevador de Bristow o la modificación que Rowe hizo de este mismo instrumento, al añadir un brazo de palanca para facilitar la elevación. Finalmente, se cierra por planos, se recomienda al paciente dieta blándala misma que se recomienda de 3 a 4 semanas (Chamorro et al., 2006; Bidaguren et al., 2012).

Reducción cerrada mediante gancho de Ginestedt.- Se puede realizar una reducción cerrada alternativa con el gancho curvo de Ginestedt. La punta del gancho se inserta a través de la piel justo debajo del arco cigomático afectado, anterior a la eminencia articular, y se reduce la fractura mediante una tracción lateral controlada (Chamorro et al., 2006; Bidaguren et al., 2012).

Reducciones de vía intraoral.- Puede ascenderse al arco cigomático por vía intraoral mediante el bordaje de Keen. Esta vía, por su versatilidad, la es más empleada para reducir el arco cigomático fracturado. Se realiza una incisión en vestíbulo intraoral y se accede mediante disección subperiostica hasta el arco. Con un objeto romo se introduce por la incisión, paralelo a los alveolos posteriores del maxilar hasta la fosa infratemporal, se eleva el cigoma y se controla la reducción mediante la palpación (Bidaguren et al., 2012). Una posible desventaja de este tipo de reducción es que va a depender de la experiencia del cirujano. Además, se puede presentar un desplazamiento de la fractura después de la cirugía durante la masticación o por presión de origen externo en el área quirúrgica (Xie et al., 2009).

Reducción Abierta en fracturas de Arco Cigomático

La reducción abierta y fijación interna rara vez son necesarias para fracturas aisladas de arco cigomático. Se sugiere este tratamiento como parte del tratamiento en fracturas conminutas de alta energía o cuando las fracturas persisten inestables a pesar de la reducción cerrada (Chamorro et al., 2006).

El abordaje de elección en la técnica de reducción abierta es el abordaje coronal. Debe emplearse siempre esta incisión ya que un abordaje directo sobre el arco cigomático producirá con gran probabilidad una lesión de la rama del nervio facial (Chamorro et al., 2006).

Otra alternativa es el tratamiento por medio de endoscopia, Xie et al. (2009) , realizaron un estudio en 7 pacientes con fractura de arco cigomático, en los que realizaron la reducción de la misma con endoscopia y osteosíntesis, de acuerdo a su experiencia y seguimiento a un año a sus pacientes es un método seguro y eficaz.

Fracturas del Piso de la Órbita Asociadas al Complejo Cigomático.

Las fracturas de complejo cigomático y del tercio medio facial casi siempre incluyen los rebordes orbitarios inferior y lateral. La zona del canal infraorbitario es una zona débil donde suelen localizarse trazos de fractura (Del Castillo et al., 2007). El piso de la órbita es una parte significativa del complejo cigomático que requiere especial atención y con frecuencia tratamiento quirúrgico (Bidaguren et al., 2012).

El manejo conservador frente al tratamiento quirúrgico de las fracturas del suelo de la órbita sigue siendo tema de controversia. Está aceptado que en muchos de los pacientes con fracturas aisladas del suelo de la órbita no es necesario un tratamiento quirúrgico y que las indicaciones para la exploración del suelo de la órbita en caso de fracturas incluyen: la herniación de tejido orbitario por evidenciado por medio de TC (Tomografía Computarizada), enoftalmos, distopía , diplopía incapacitante que no mejora tras una o dos semanas y un test de ducción forzada positivo (Del Castillo et al., 2007; Bidaguren et al., 2012).

Los abordajes al reborde y suelo orbitario son variados y dependerá de las preferencias y experiencia del cirujano (del Castillo et al., 2007). La exploración orbitaria es generalmente segura siempre que la disección se realice entre el hueso y el periostio.

5.5.3.1.7 *Complicaciones de las Fracturas de Complejo Cigomático.*

Las complicaciones asociadas al tratamiento de fracturas de complejo cigomático o de fracturas aisladas al arco cigomático, a pesar de ser poco frecuentes deben ser reconocidas por el cirujano (Bidaguren et al., 2012).

Parestesia Infraorbitaria.- El canal infraorbitario y el orificio de salida del nervio infraorbitario se ve afectado como producto de una fractura del complejo cigomático causando daños en el nervio infraorbitario. El daño a esta estructura nerviosa es muy común (Bell et al., 2012). La hipoestesia producida por un traumatismo suele recuperarse tras 3 a 6 meses. La incidencia de las alteraciones sensoriales del nervio infraorbitario varía, pudiendo encontrarse entre el 18% al 83%, tanto en reducción cerrada como en tratamientos con reducción abierta y fijación con material de osteosíntesis (Pereira et al., 2006).

Diplopía y Enoftalmos.- La visión doble o diplopía, sobre todo en la mirada supero externa, es debida principalmente a una posición posterior del globo ocular por una insuficiente reconstrucción tridimensional del volumen orbitario (Del Castillo et al., 2007). La diplopía es una de las complicaciones oftalmológicas más frecuentes y tiene su mayor incidencia en caso de la fracturas tipo blow-out y en ocasiones en fracturas de pared medial de la órbita (Del Castillo et al., 2007). Las causas principales de la diplopía incluyen: edema, hematoma, lesión de los nervios craneales III, IV o VI, y atrapamiento de músculos extraoculares y tejido orbitario. Las tres primeras pueden resolverse sin intervención, pero el atrapamiento muscular o de tejidos requiere exploración y reposición del tejido herniado. El enoftalmos es una de las complicaciones más problemáticas y se debe generalmente al aumento del volumen orbitario (Bell et al., 2012; Bidaguren et al., 2012).

Asimetría y Falta de Unión.- La asimetría facial por falta de proyección de la región malar se debe a una deficiente valoración diagnóstica y a una reducción o estabilización inadecuada (Del Castillo et al., 2007). La falta de proyección del cuerpo cigomático fracturado se debe a una reposición inadecuada en sentido anteroposterior, y a la conformación de un ancho inadecuado como consecuencia de una reducción incorrecta del arco cigomático. La falta de unión que se diagnostique tras 6 semanas de haberse producido la lesión debe corregirse con el empleo de materiales aloplásticos, injertos o nuevas osteotomías si es necesario (Bidaguren et al., 2012).

Trismo.- La causa más frecuente es el pinzamiento del cuerpo cigomático con la apófisis coronoides, aunque también puede deberse a anquilosis fibrosa o fibroósea. Esta complicación se diagnostica mediante TC. El tratamiento más común es la coronoidectomía. Si existe falta de reducción del arco cigomático, puede ser necesaria una nueva osteotomía y reducción (Bidaguren et al., 2012).

Mal posición del Párpado Inferior y Ptosis de Tejidos Blandos.-Son complicaciones debidas a la técnica quirúrgica, por lo que se deben conocer y prevenir en la medida de lo posible. Las infecciones se ven asociadas a los abordajes quirúrgicos y al mal aseo bucal (Pereira et al., 2006).

Otras complicaciones menos frecuentes incluyen el hipema traumático, neuropatía óptica traumática, el síndrome de fisura orbitaria superior y la hemorragia retrobulbar. Se trata de complicaciones menos frecuentes pero que pueden poner en riesgo la visión. La exploración y el tratamiento de estas complicaciones debe incluir siempre a un oftalmólogo y, en ocasiones, puede quedar en segundo plano el tratamiento de las fracturas cigomáticas (Bidaguren et al., 2012).

5.5.3.2 Fracturas Orbitarias.

Las fracturas de las paredes de la órbita presentan cierto grado de complicación debido a su estrecha relación con estructuras anatómicas como el cerebro, el globo ocular, aparato naso-lacrimal, nervio facial y senos paranasales (Stassen, Dutton y Gellrich, 2005).

Las lesiones de la cavidad orbitaria se hallan en un alto porcentaje en los servicios de atención de trauma (Bell, 2007).

La mayoría de las fracturas de paredes orbitarias se asocian a fracturas del complejo cigomático, aunque también, pueden estar relacionadas a fracturas del seno frontal, a fracturas naso-orbita etmoidales (NOE), a las fracturas tipo Le Fort II / III y a fracturas craneales (Stassen et al., 2005). Pueden presentarse de forma aislada y en ocasiones pasan inadvertidas (Bidaguren et al., 2012). Las fracturas aisladas de la órbita son consideradas como raras y corresponden del 1% al 9% de las fracturas de los huesos faciales (Haug, Nuveen y Bredbenner, 1999).

5.5.3.2.1 Anatomía Quirúrgica de la Órbita.

La órbita es la cavidad ósea par y simétrica que contiene y protege el globo ocular, localizada a ambos lados de las fosas nasales, entre el compartimento anterior de la base del cráneo y la porción superior del macizo facial. Formada por siete huesos (maxilar, ala menor del esfenoides, ala mayor del esfenoides, hueso palatino, etmoidal, hueso lagrimal, hueso frontal y hueso cigomático) (Ochs, 2004; Stassen et al., 2005; Bidaguren et al., 2012), es una pirámide de base cuadrangular con el vértice en su extremo posterior, representado por la hendidura esfenoidal y el agujero óptico, y la base dirigida hacia delante, en la abertura facial de la órbita. La forma de pirámide es asimétrica, la base en principio es ovalada para

hacerse cuadrangular y a medida que avanza hacia el vértice, adquiere una configuración triangular (Stassen et al., 2005; Bidaguren et al., 2102).

Tiene una anchura de 40 mm, altura de 35 mm y una profundidad de 45 mm aproximadamente, y el volumen orbitario medio en un adulto es de 30 cm³ y el globo ocular tiene un volumen aproximado de 7 cm³. La distancia entre la paredes internas de la orbitas es de 23 a 28 mm y la distancia intercantal es de 30 a 35 mm. (Ochs, 2004; Bidaguren et al., 2012).

Un pequeño cambio en la posición de una de las paredes óseas puede tener un importante impacto en el volumen orbital y, por lo tanto, en la posición del globo ocular. A la edad de 5 años el crecimiento de la órbita ya avanzado un 85% y finaliza entre los 7 años de edad y la pubertad (Ochs, 2004).

A la órbita se la puede dividir en tercios: anterior, medio y posterior (Stassen et al., 2005). Esta división ayuda a diferenciar puntos importantes en la fisiopatología de los traumatismos orbitarios. Así, distinguimos el tercio anterior, formado por los rebordes orbitarios, que constituyen los pilares de la órbita ; el tercio medio, formado por las paredes orbitarias, donde son más frecuentes las fracturas, y el tercio posterior, donde se sitúan la hendidura esfenoidal y esfenomaxilar (Stassen et al., 2005; Bidaguren et al., 2012).

Paredes de la Órbita

La pared superior o techo orbitario tiene forma triangular y está constituida por la lámina horizontal del frontal en su parte anterior, el ala menor del esfenoides en su parte posterior y está protegido por la gran resistencia del reborde supraorbitario. Constituye el piso de la fosa craneal anterior, con apenas 1mm de espesor (Ochs, 2004).

La porción anterior del techo de la órbita está ocupada por una extensión supraorbital del seno frontal. El seno frontal comienza a formarse alrededor de la edad de 6 años y es unilateral en el 5% de los adultos y en otro 5% de los individuos no se ha desarrollado (Ochs, 2004).

En su porción interna muestra una depresión ubicada a 4 mm del reborde supraorbitario, denominada fosa troclear, donde se fija la polea del músculo oblicuo mayor (Ochs, 2004; Bidaguren et al., 2012).

En su porción antero externa se encuentra la fosa lacrimal que aloja a la glándula del mismo nombre (Clavero et al., 2009). Es frecuente que las fracturas de órbita se asocien a otras fracturas como las del seno frontal y naso orbitoetmoidales (Stassen et al., 2005; Bidaguren et al., 2012).

En pacientes ancianos, el techo de la órbita puede presentar reabsorciones en áreas seleccionadas, permitiendo a la duramadre para confluir con la periórbita. Generalmente, la porción anterior del techo de la órbita está ocupada por la extensión supraorbital del seno frontal (Ochs, 2004).

La pared inferior o suelo de la órbita, es una pared ósea delgada que puede llegar a tener un espesor de 0.5 mm y es la más pequeña de las cuatro superficies orbitarias (Ochs, 2004; Clavero et al., 2009). Separa al seno maxilar del contenido orbitario y está formada por la apófisis orbitaria del malar en su porción antero externa, la apófisis piramidal del maxilar superior en su porción antero interna y la cara superior de la apófisis orbitaria del palatino en su vértice posterior (Ochs, 2004). El canal infraorbitario, forma un surco de 2,5 cm a 3 cm en el suelo de la órbita que se inicia en su extremo posterior y avanza hacia anterior para transformarse en un conducto que desemboca en el agujero infraorbitario a 5

mm por debajo del reborde infraorbitario, en el hueso maxilar (Ochs, 2004; Bidaguren et al., 2012).

La hendidura orbitaria inferior o esfenomaxilar limita el suelo con la pared lateral de la órbita y comunica ésta con la fosa pterigomaxilar por detrás y con la fosa temporal y cigomática por delante. Sirve de paso a ramas maxilares del trigémino, la arteria suborbitaria, el nervio malar y algunas ramas del nervio esfenopalatino y de los vasos oftálmicos (Bidaguren et al, 2012).

La pared medial o pared nasal está constituida, de delante hacia atrás por: la apófisis ascendente del maxilar superior, el unguis o hueso lagrimal, la lámina papirácea del etmoides y parte del cuerpo del esfenoides. En su porción anterior, entre las crestas lacrimales se localiza la fosa lagrimal, entre la apófisis ascendente del maxilar y el unguis, que se continúa inferiormente con el conducto naso lagrimal del maxilar superior y desemboca en el meato nasal inferior. Hay que destacar dos orificios importantes, los etmoidales anteriores y posteriores, por donde pasan las arterias etmoidales anteriores y posteriores respectivamente y ramas nerviosas naso ciliares (Bidaguren et al., 2012). La lesión de la pared medial orbitaria es un hecho relativamente frecuente en los traumatismos orbitarios y es muchas veces minimizado por su complejidad en la reconstrucción o reparación.

La pared medial sirve de soporte para la vía lagrimal y está perforada por las arterias etmoidales anterior y posterior. En ella se inserta el músculo oblicuo inferior y en su ángulo superior se apoya la tróclea del músculo oblicuo superior. También ofrece un excelente plano quirúrgico para el ápex orbitario y el seno esfenoidal (Rodríguez, Galán, Valldeperas y Mateos, 2008). El orificio etmoidal posterior sirve referencia en la disección de la pared

medial ya que la distancia de éste al foramen óptico se encuentra a 8 a 10mm en dirección posterior (Bidaguren et al., 2012).

La pared externa o lateral es de forma triangular y está formada por la apófisis orbitaria del malar, la apófisis orbitaria del frontal y el ala mayor del esfenoides en su parte posterior. A pesar de ser la pared más fuerte, es común que se encuentre afectada a nivel de la sutura fronto-cigomática (Ochs, 2004; Bidaguren et al., 2012). En la cara orbitaria del malar existe una prominencia ósea denominada tubérculo de Whitnall, donde se inserta el ligamento del mismo nombre, que desarrolla un papel fundamental en la sujeción del músculo elevador del párpado superior en el punto en el que éste cambia bruscamente de dirección (Bidaguren et al., 2012).

En el vértice de la órbita o ápex orbitario confluyen todas las paredes y está ocupado por dos orificios importantes por donde transcurren todos los elementos del pedículo orbitario: el agujero óptico y la hendidura esfenoidal. El agujero óptico comunica la cavidad orbitaria con la fosa craneal media y sirve de paso del nervio óptico y la arteria oftálmica. Por la hendidura esfenoidal atraviesan los pares craneales III, IV, y VI y las venas oftálmicas (Bidaguren et al., 2012).

Músculos de la Órbita

Los músculos extrínsecos del globo ocular son siete músculos estriados que se hallan en el interior de la cavidad orbitaria: elevador del párpado superior, recto superior, recto inferior, recto interno, recto externo, oblicuo mayor y oblicuo menor (Bidaguren et al., 2012).

Aparato Lagrimal

El aparato lagrimal incluye la glándula lagrimal y las vías lagrimales. La glándula se compone de dos porciones, una principal situada en la parte anterior y supero externa de la

cavidad orbitaria y otra, la accesoria o palpebral, en la porción interna del párpado superior (Bidaguren et al., 2012).

Los canalículos lagrimales se abren en los puntos lagrimales, situados en la porción más interna de los bordes libres palpebral superior e inferior. Los canalículos superior e inferior siguen inicialmente un trayecto vertical, cada uno en dirección opuesta al otro, se acodan 90° y se dirigen oblicuamente hacia abajo y adentro hasta alcanzar el saco lagrimal. Desde aquí las lágrimas llegan hasta la nariz a través del conducto nasolagrimal (Bidaguren et al., 2012).

En cuanto a la anatomía ligamentosa palpebral, cabe destacar que el tendón cantal interno se compone de una parte fibrosa que se inserta en la cresta lagrimal anterior, y una parte fibromuscular, que se inserta en la cresta lagrimal posterior a ambos lados del saco lagrimal. Sobre la porción anterior del tendón cantal se insertan los músculos orbicular superior e inferior, y la porción posterior es la continuación de las fibras profundas del músculo orbicular pretarsal y preseptal. Esta especialización fibromuscular o pars lacrimalis, conocida como el músculo de Horner, produce el efecto de bombeo de la lágrima por el conducto nasolagrimal al contraerse, aunque la lágrima drena principalmente por gravedad (Bidaguren et al., 2012).

5.5.3.2.2 Etiología de las Fracturas de la Órbita.

Según Stassen et al. (2005) la etiología de las lesiones orbitarias varía de un país a otro, sin embargo, la causa más común son las agresiones, violencia interpersonal y accidentes de tráfico (habitualmente relacionadas con el consumo de alcohol) (Bidaguren et al., 2012).

Otras causas como accidentes deportivos, accidentes industriales y caídas también están asociadas a las fracturas de la órbita (Bell et al., 2012). Este tipo de fracturas son

más frecuentes en varones de edades entre 11 y 50 años con un pico de máxima incidencia entre los 21 y 30 años (Bidaguren et al., 2012).

Se han descrito típicamente tres patrones de fracturas orbitarias internas: lineal, en estallido o tipo blow-out y complejas. En las fracturas lineales los fragmentos se mantienen unidos por el periostio por lo que no suele haber herniación del contenido orbitario, aunque puede haber aumento de volumen orbitario que genere enoftalmos más tardío. Las fracturas por estallido o blow-out son las más comunes, se limitan a una pared, generalmente región anterior o medial del piso de la órbita, y suelen ser menores de 2 cm de diámetro. Las fracturas complejas de órbita son extensas, afectan a dos o más paredes y suelen extenderse a la región posterior afectando también el canal óptico (Bidaguren et al., 2012).

Cuanto mayor sea la energía, la fractura será más conminuta, con mayor desplazamiento y con más probabilidad de lesiones asociadas (Stassen et al., 2005). Las fracturas orbitarias se asocian con frecuencia a lesiones oculares, sobre todo las fracturas de techo o pared superior de la órbita (Ochs, 2004). La valoración oftalmológica exhaustiva es necesaria en la mayoría de los casos. Cuando existe compromiso visual, la planificación del tratamiento debe incluir la participación del servicio de oftalmología (Bidaguren et al., 2012).

Las lesiones de alta energía (que afectan al techo de la órbita y al borde supraorbitario) presentan una tasa de mortalidad del 12% por las lesiones asociadas en cabeza, cuello y/o tórax (Stassen, 2005).

El piso y la pared medial de la órbita, debido a su delgadez, son las estructuras más afectadas en fracturas de la cavidad orbitaria. Desde el punto de vista biomecánico esto es beneficioso ya que el desplazamiento interno o medial de los huesos del tercio medio facial o cigomático puede reducir el volumen orbital con presencia de hemorragia orbitaria y el

subsiguiente aumento de la presión intraorbital. El aumento de la presión intraorbital a menudo se alivia con la expansión traumática de las paredes de la órbita con herniación del tejido orbitario en el seno maxilar y / o etmoidal. Este mecanismo protector explica por qué la perforación del globo ocular es relativamente poco común en el trauma del tercio medio facial (Ochs, 2004).

5.5.3.2.3 Diagnóstico Clínico de Fracturas de la Órbita.

En las fracturas de la órbita, las lesiones orbitarias requieren una investigación minuciosa que incluya una valoración oftalmológica (Al- Qurainy I.A., Stassen L.F., Dutton G.N., Moos K.F.y El-Attar A., 1991).

A pesar de que la anamnesis y exploración clínica suelen ser determinantes, en ocasiones estas fracturas pasan desapercibidas, por lo que ante la más mínima sospecha se debe recurrir a las pruebas de imagenología (Bidaguren et al., 2012).

Historia Clínica Y Exploración Física.

Por medio de la historia clínica se deberá reconocer el mecanismo de la lesión antes de comenzar con la exploración física, así como antecedentes de cirugías o traumatismos previos en los ojos. Los pacientes con cirugía de cataratas u otras cirugías tienen mayor riesgo de perforación ocular tras estos traumatismos. La evaluación oftalmológica inicial debe incluir examen periorbitario, de agudeza visual, de movilidad ocular, respuesta pupilar, campos visuales y examen de fondo de ojo (Bidaguren et al., 2012).

Al igual que en las fracturas malares, una exploración sistemática incluye palpación de rebordes óseos buscando escalones, movilidad o crepitación. Este tipo de fracturas comúnmente se presentan con falta de proyección de la eminencia malar, equimosis periorbitaria, acompañada de hemorragia subconjuntival, edema, proptosis ocular (por edema intraorbitario, desplazamiento de paredes orbitarias o por la presencia de hematomas retrobulbares). Se puede presentar el

fenómeno contrario: enoftalmos por ensanchamiento de la órbita, aumento del volumen de la órbita o herniación del contenido orbitario. También se puede encontrar desinserciones de cantos internos o externos debido a desplazamientos óseos, ptosis palpebral, asimetrías y lesiones del globo ocular (Cantini, 2012).

Es importante valorar la sensibilidad de los nervios infraorbitarios y supraorbitarios; también deben evaluarse los movimientos extraoculares para valorar atrapamientos a nivel muscular o paresia, y verificar la existencia de diplopía. Si se sospecha atrapamiento mecánico se realizará test de ducción forzada para determinar si la diplopía se debe a una restricción muscular o a una paresia (Bidaguren et al., 2012). Las alteraciones restrictivas de la movilidad ocular, están asociadas con las fracturas complejas de la región orbitaria, pero las fracturas lineales sencillas también pueden generar adherencias del tejido periorbitario (Cantini et al., 2012).

Ambos globos oculares deben evaluarse buscando enoftalmos, exoftalmos o distopía ocular, estado y función pupilar (Bidaguren et al., 2012; Cantini et al., 2012).

Cuando el paciente presenta heridas palpebrales que atraviesan la conjuntiva palpebral, es posible que exista una perforación del globo ocular, por lo tanto, es obligatorio una valoración por parte del servicio de oftalmología. Si el canto interno está lacerado, puede existir lesión canalicular que requiera anastomosis y la colocación de un tubo de silicona en el conducto nasolagrimal para prevenir una obstrucción y el apareamiento de la epífora (Bidaguren et al., 2012).

5.5.3.2.4 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas de la Órbita.

El estudio por imagen es necesario ante la presencia de un traumatismo orbitario. La TC (Tomografía Computarizada) con cortes a 3mm o 2 mm es la técnica estándar e ideal en el diagnóstico de estos traumatismos; generalmente puede ser suficiente con TC sin contraste. Sin embargo, otras técnicas también son válidas, como la resonancia magnética (RM), TC con

contraste, reconstrucción tridimensional, ultrasonografía oftálmica, angiografía o estudio de Doppler (Bidaguren et al., 2012).

Las radiografías simples como la Proyección de Watters, de Caldwell y la Proyección submentovértex pueden servir como orientación inicial del diagnóstico de fractura. Ante la sospecha de fractura por radiografía simple, se deberá solicitar un examen de TC, que no sólo aportará información sobre la fractura, sino que también valorará posibles lesiones de partes blandas, lesiones craneales o cerebrales asociadas. Al igual que en las fracturas cigomáticas, se deben obtener cortes axiales y coronales a 3mm, estos últimos preferibles para el estudio de fracturas de techo y suelo orbitario y valoración de atrapamiento de tejidos. Si existe fractura del canal óptico se recomienda realizar cortes axiales de 1 mm para determinar posibles atrapamientos de tejidos blandos por estructuras óseas (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012). A pesar de que la RM (Resonancia Magnética) es la técnica imagenológica superior a la Tomografía Computarizada para la valoración de tejidos blandos, esta última adquiere relevancia porque permite valorar de manera acertada lesiones como: hemorragias vítreas, ruptura de globo ocular, hemorragia retrobulbar o ruptura del nervio óptico. Además la Tomografía es la técnica ideal para la localización de cuerpos extraños intraorbitarios tanto metálicos como no metálicos; aunque por medio de esta técnica no se puede identificar cuerpos extraños radiolúcidos como madera o materia vegetal, en cuyo caso es preferible la ecografía o la RM. La ultrasonografía oftálmica es segura, no invasiva y de utilidad para localizar cuerpos extraños (Bidaguren et al., 2012).

5.5.3.2.5 Clasificación de las Fracturas la Órbita.

Las fracturas de los rebordes orbitarios se presentan aisladas o en conjunto con otras fracturas del tercio medio facial como fracturas de los huesos propios de la nariz, con las

naso-orbito-etmoidales, fracturas del complejo cigomático o fracturas tipo Le Fort. La órbita, se fractura por los puntos anatómicos más débiles tales como los orificios de nervios supra e infraorbitarios o las suturas frontocigomática y nasofrontal (Bidaguren et al., 2012).

Así, se divide a la órbita en cuatro cuadrantes. Lo más frecuente en una fractura es el desplazamiento de los dos cuadrantes inferiores, que puede dar lugar a asimetría y diplopía como consecuencia del desplazamiento del ligamento cantal y el hueso. Una fractura con afectación de tres cuadrantes indica un trauma más severo y puede incluir daño ocular, desplazamiento cantal, fístula de líquido cefalorraquídeo, obstrucción del aparato lagrimal y alteraciones de la motilidad ocular. El desplazamiento de todos los cuadrantes puede acarrear múltiples problemas, incluyendo ceguera.

Las fracturas orbitarias presentan patrones variados de formas, grados y severidad. Puede ser útil clasificarlas en lineales, por estallido o complejas. Las lineales son aquellas en las que los fragmentos óseos y las paredes quedan intactas, aunque dependiendo de la angulación y superposición, pueden alterar o disminuir el volumen orbitario (Bidaguren et al., 2012).

Las fracturas en estallido afectan a una única pared, generalmente el suelo o pared medial y no afectan a los rebordes orbitarios. Por último, las fracturas complejas son aquellas que afectan a dos o más paredes, son mayores de 2cm de diámetro o son conminutadas con fragmentos desplazados; generalmente se asocian a fracturas más extensas como Le Fort II, III o a fractura de seno frontal (Bidaguren et al., 2012).

Las fracturas de pared lateral por lo general se desplazan hacia abajo y hacia adentro, como ocurre en las fracturas del complejo cigomático. Al desplazarse la pared y el ligamento de Lockwood, puede ocurrir una ptosis del globo ocular y una distopía cantal externa. La fractura por estallido representa la fractura del suelo o pared medial de la órbita generada tras

un impacto directo que eleva la presión intraorbitaria hasta el punto de romper el hueso y empujar el contenido orbitario hacia el seno maxilar o etmoidal (Bidaguren et al., 2012).

Al disminuir la presión intraorbitaria, los tejidos orbitarios retroceden y quedan atrapados en el lugar de la fractura, causando un estrabismo restrictivo. El enoftalmos, originado por expansión orbitaria, se observa en las fracturas mayores de la pared medial y suelo. El síntoma más común de las fracturas por estallido es la diplopía, sobre todo en la mirada hacia arriba. Otros síntomas son la hipoestesia del nervio infraorbitario, que indica una fractura del suelo orbitario, epistaxis y enfisema subcutáneo. Los rebordes orbitarios suelen estar intactos en las fracturas por estallido (Bidaguren et al., 2012)

El suelo de la órbita y la pared medial con frecuencia son afectadas por fracturas debido a su delgadez y falta de soporte (Ochs, 2004).

Las fracturas de suelo de órbita pueden acompañar a otras fracturas, como la asociada a la fractura del complejo cigomático, puede aparecer como una simple fractura hasta como una fractura con gran conminución. El periostio orbitario y la mucosa sinusal pueden estar conservados pero es frecuente que estos elementos sufran desgarros (Clavero et al., 2009).

Las fracturas Blow out, son fracturas indirectas o por estallido, en las cuales el reborde orbitario inferior se encuentra intacto, pueden presentarse únicas o puras o asociadas a otro tipo de fracturas del marco orbitario. Por lo general, se localizan en la pared medial y piso de la órbita (Clavero et al., 2009; Cantini et al., 20012).

Estas fracturas aparecen en contusiones con objetos no penetrantes que tienen diámetro mayor al de la órbita, tales como un puño o una pelota, que determinan el aumento brusco de la presión intraorbitaria. La órbita sufre una descompresión aguda por el estallido de sus paredes más débiles: el piso y la pared medial ocasionando expansión del volumen de

la órbita con el desplazamiento posterior, medial e inferior del globo ocular (Bell et al., 2012). El atrapamiento de las partes blandas puede estar presente o no, así mismo, la limitación en los movimientos oculares, enfisema orbitario, parestesias infraorbitarias, ptosis del globo ocular y enoftalmos son situaciones clínicas que se relacionan con este tipo de fracturas (Clavero et al., 2009).

Una imagen tomográfica puede utilizarse para valorar y correlacionar la expansión del volumen orbitario con el grado de enoftalmos en las fracturas Blow out (Bidaguren et al., 2012). Un incremento de 1 cm³ del volumen orbital se correlaciona con 0.89 mm de enoftalmos (Bell et al., 2012). Ploder, Klug, Voracek, Jackson y Czemy (2002) , indican que un defecto en el piso de la órbita de 3.38 cm² y un desplazamiento volumétrico de 1.62 cc está asociado a 2mm de enoftalmos . Sin embargo, por convención se piensa que 2 mm de enoftalmos es clínicamente detectable y este dato puede ser utilizado por algunos autores para la reparación del piso de la órbita (Bell et al., 2012).

Las fracturas Blow in son aquellas fracturas en las cuales los fragmentos de las paredes de la órbita presentan un desplazamiento hacia adentro de la cavidad orbitaria y está asociado con lesiones a gran velocidad que afectan también a la base del cráneo (Bell et al., 2012).

Este patrón de fractura causa muchas veces disminución del volumen orbitario y mayor riesgo de compresión del nervio óptico o de las estructuras nerviosas que pasan por la fisura orbitaria superior e inferior (Síndrome de Hendidura Esfenoidal) (Clavero et al., 2009; Cantini, 2012). En este tipo de fracturas no existe enoftalmos. Este mecanismo de desplazamiento es común también en fracturas de techo orbitario (Del Castillo et al., 2007).

Las fracturas Trap door son raras y aparecen en pacientes jóvenes, son fragmentos pequeños del piso de la órbita, que causan atrapamiento por defecto valvular, de forma que el fragmento óseo se desplaza por aumento de presión, volviéndose a colocar de forma instantánea en su sitio original, atrapando al tejido periorbitario cuando cede el aumento de la presión, la diplopía suele estar asociada (Clavero et al., 2009). Este patrón fractura aparece típicamente en niños, en los que por la elasticidad ósea y naturaleza del tipo de fractura, en tallo verde, el piso se abre y el músculo queda atrapado cuando la fractura se vuelve a cerrar. Cuando hay atrapamiento muscular, además de diplopía, puede hallarse respuesta vagal secundaria al pinzamiento de fibras parasimpáticas musculares (Bidaguren et al., 2012).

Sin embargo, Ethunandan y Evans (2001), en un estudio con 10 pacientes entre 4 años y 53 años, reportaron que las fracturas con este patrón no tiene relación con la edad, el 70% presentó el clásico signo “white-eye” u “ojo en blanco”, mientras que el resto mostró otros signos como hemorragia subconjuntival y hematoma periorbital. En este estudio, todos los pacientes presentaron síntomas de movimientos oculares dolorosos, además, los autores encontraron que la intervención quirúrgica precoz (menor a 7 días) se asoció con un mejor resultado, aunque la cirugía realizada en 41 días todavía proporciona beneficio clínico.

Las fracturas de pared medial se asocian comúnmente a fracturas naso-etmoidales. Cuando las fracturas se producen cerca del reborde orbitario, pueden asociarse lesiones del sistema nasolagrimal. En estos casos existen cambios en el canto interno y epífora (Bidaguren et al., 2012).

Las fracturas del techo orbitario se asocian a lesiones frontales o del seno frontal (Bidaguren et al., 2012). La mayoría de pacientes con este tipo de fracturas están entre los 20 y 40 años de edad, con una predilección por el sexo masculino (Haug R., 2000). Las

fracturas de techo orbitario son consideradas como traumatismos craneoencefálicos y requieren interconsulta con la especialidad de neurocirugía. El desplazamiento del techo de la órbita puede disminuir el volumen orbitario, observándose enoftalmos y asimetría ocular en el mismo momento o tras la resolución del edema (Bidaguren et al., 2012).

5.5.3.2.6. Tratamiento de las Fracturas de la Órbita.

Las fracturas de la órbita están entre las fracturas más comunes de los huesos faciales y se encuentran asociadas a trauma de alta energía como fracturas del tercio medio y fracturas panfaciales (Bidaguren et al., 2012; Cantini, 2012).

El tratamiento correcto de las fracturas orbitarias depende de una adecuada planificación, de una meticulosa disección y de una apropiada selección del tipo, tamaño y contorno del material de reconstrucción (Gabielli, Monnazzi, Passeri, Carvalho, Gabielli y Houchuli-Vieira, 2011).

Las fracturas internas de la órbita se pueden encontrar aisladas o formando parte de fracturas que comprometen el marco orbitario (Cantini, 2012) y el objetivo del tratamiento quirúrgico es reconstruir el defecto óseo, corregir los déficits funcionales generado por el atrapamiento muscular y de la grasa orbitaria; y restaurar la anatomía facial. En este sentido, la demora de la cirugía es factible. Los candidatos a cirugía deben ser seleccionados cuidadosamente y basándose en indicaciones concretas (Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012).

Indicaciones.

Las indicaciones quirúrgicas en fracturas de la órbita son controvertidas. La selección de los casos quirúrgicos debe distinguir entre aquellos susceptibles de una reparación quirúrgica precoz y los que deben ser observados durante un tiempo hasta asegurarse de la

presencia de síntomas y signos que indiquen necesidad de corrección quirúrgica. El tratamiento de las fracturas de órbita puede abordarse desde el punto de vista conservador y quirúrgico (Cantini, 2012).

Tratamiento Conservador.

En pacientes con fracturas de órbita simples, sin desplazamiento, con restricción mínima de los movimientos oculares y sin clara evidencia de atrapamiento muscular en la TC, es razonable mantener un período de observación durante dos o tres semanas con corticoterapia y ejercicios de movimiento ocular (Bidaguren et al., 2012; Cantini, 2012).

El tratamiento quirúrgico tardío o diferido en el tiempo tiene como objetivo esperar la resolución de la inflamación para una correcta exploración. Estos pacientes suelen presentar atrapamiento de tejido conectivo y suelen mejorar con medidas conservadoras (Bidaguren et al., 2012).

El tratamiento conservador o expectante está contraindicado en fracturas con alteración del marco orbitario, presencia de enoftalmos vertical u horizontal acompañado de diplopía, alteraciones del globo ocular y fracturas que comprometan las paredes de la órbita con alteración de volumen (Bidaguren et al., 2012; Cantini, 2012).

Tratamiento Quirúrgico.

Las fracturas de suelo de órbita con restricción mecánica de la mirada, test de ducción forzada positiva, atrapamiento o encarceración muscular diagnosticada por TC, diplopía persistente por más de 7 días, enoftalmos y las fracturas del piso y pared medial de la órbita con herniación de partes blandas, evidencia clínica y radiológica de exoftalmos son consideradas como de resolución quirúrgica (Del Castillo et al., 2007; Clavero et al., 2009; Bidaguren et al., 2012; Cantini, 2012).

Las alteraciones estéticas como enoftalmos o hipoftalmos por disminución del volumen orbitario, extrusión conal de la grasa o prolapso del contenido orbitario al seno maxilar o etmoidal, requieren reconstrucción quirúrgica cuando los defectos óseos son mayores de 2 o 3 mm. Lo mismo ocurre con defectos del suelo mayores del 50 %. Si el defecto es menor del 50 % y no hay atrapamiento muscular o herniación, es conveniente mantener un período observación de 2 semanas. Si el paciente presentara alteraciones funcionales o enoftalmos mayor de 2 mm durante dicho período, estaría indicada la corrección quirúrgica. Hay que tener en cuenta que la demora excesiva en el tratamiento quirúrgico puede generar resultados no adecuados (Bidaguren et al., 2012).

Las fracturas de la parte posterior del piso de la órbita son raras, sin embargo estas deben ser tratadas inmediatamente para optimizar los resultados funcionales y solucionar los síntomas agudos. Worthington (2010), en una revisión de siete casos en pacientes con edades entre 10 y 23 años con fractura de la parte de posterior del piso de la órbita sin trauma facial asociado, se destaca la presencia de signos y síntomas como: diplopía y la activación del reflejo óculo-cardíaco causando dolor orbitario, náuseas, vómito y vértigo; la mayoría de estos pacientes fueron intervenidos en la fase aguda (en menos de 48 horas) pero se observó que el tiempo de espera después de la cirugía para la resolución de la diplopía fue hasta de seis meses.

Abordajes Quirúrgicos.

Una vez determinada la necesidad de intervención quirúrgica en las fracturas de órbita, es necesario planificar qué accesos se van a realizar para exponer la fractura (Bidaguren et al., 2012).

Según Hammer, la exposición de las fracturas debe ser adecuada para una reducción anatómica completa, esto quiere decir que es necesaria una exposición de 360°, con disección subperióstica, por medio de abordajes combinados como el coronal, marginotomía superior y blefaroplastia inferior (Ashar, Kovacs, Khan Y Hakim, 1998).

Abordaje Inferior y Lateral de la Órbita.

Existen incisiones básicas para acceder al piso de la órbita y estas son: suelen la subtarsal, subciliar y transconjuntival. Las incisiones subciliar y transconjuntival son más populares por motivos estéticos, por aportar amplitud de campo y tener baja tasa de complicaciones. Cada cirujano deberá elegir el abordaje según su práctica, familiaridad y experiencia personal (Bidaguren et al., 2012).

Abordaje superior y medial de la Órbita.

Al reborde orbitario superior y sutura cigomaticofrontal se puede acceder por diferentes vías como la incisión en cola de la ceja en su porción más caudal, incisión de blefaroplastia superior, vía coronal, o mediante incisión subciliar o transconjuntival extendida con cantotomía lateral (Del Castillo et al., 2007; Bidaguren et al., 2012).

La incisión en cola de ceja tiene buenos resultados estéticos y es uno de los accesos más comunes a esta área. La incisión coronal permite un acceso adecuado a todo el reborde supraorbitario, techo de la órbita, región superior de huesos de la nariz, seno frontal, órbita lateral, medial y arco cigomático. Generalmente se emplea en casos de fracturas extensas que afectan a varios focos (Almeida et al., 2006; Bidaguren et al., 2012).

El acceso al reborde y pared orbitaria medial se puede realizar mediante elevación del colgajo coronal. Sin embargo, se puede emplear una incisión transcaruncular para explorar fracturas aisladas de la pared medial y para acceder a la región medial del suelo de

la órbita. Esta vía, también se emplea para acceder al reborde orbitario medial y reconstruir el tendón cantal medio desinsertado, en fracturas NOE (Naso Órbita Etmoidales) y en fracturas Le Fort III. Las ventajas que presenta este tipo de abordaje es la ausencia de cicatrices visibles y la posibilidad de combinar este abordaje con un transconjuntival ganando mejor exposición de la región (Del Castillo et al., 2007; Bidaguren et al., 2012).

Para realizar la incisión transcaruncular se colocan primero dos puntos de sutura lateral a los puntos lagrimales superior e inferior para traccionar y ganar campo quirúrgico. La incisión se realiza entre la plica semilunar y la caruncular, de 12 mm aproximadamente. Se diseca en dirección medial hasta la cresta lagrimal posterior entre el músculo de Horner y el tabique orbitario. Se atraviesa el periostio y se diseca vía subperióstica por la pared medial. Los vasos etmoidales anteriores se cauterizan, teniendo especial cuidado en no acceder más arriba por el riesgo de entrar en la fosa craneal anterior (Bidaguren et al., 2012).

El músculo oblicuo inferior marca el límite inferior de la disección transcaruncular (y también es el límite medial de la disección transconjuntival). Este músculo debe desinsertarse cuando se emplean conjuntamente los abordajes transconjuntival y transcaruncular para ampliar el campo sobre la pared medial. Es importante tener precaución de dejar el periostio en la inserción muscular para facilitar su posterior sutura. Cuando se coloca un implante en la pared medial recomienda su fijación en la región más anterior. Se cierra la incisión con material reabsorbible en la periórbita y no se sutura la conjuntiva (Bidaguren et al., 2012).

Las complicaciones pueden ser la lesión del aparato lagrimal, del músculo recto medial y oblicuo inferior, edema caruncular e incluso simbléfaron (adherencia cicatrizal entre la

conjuntiva y el globo ocular). La incisión transcaruncular, además de permitir el acceso a fracturas de la pared medial de la órbita, también se emplea para descompresión orbitaria, drenaje de abscesos etmoidales, reparación de vía lagrimal, biopsia de tumores de ápex orbitario y otras (Bidaguren et al., 2012).

Abordaje Vía Endoscópica Transantral.

La vía endoscópica transantral se ha descrito como alternativa a otros abordajes clásicos para acceder principalmente al piso de la órbita. El maxilar superior se expone vía intraoral vestibular y se accede al seno maxilar a través de un pequeño orificio en su pared anterior. La principal ventaja de este abordaje es que permite la correcta visualización de todo el piso de la órbita y se evitan las complicaciones palpebrales de los accesos subciliar, subtarsal y transconjuntival. En general, las complicaciones del tratamiento endoscópico de las fracturas del suelo de la órbita son similares a las de la cirugía abierta, incluyendo ceguera, diplopía o enoftalmos. Como desventaja, la parestesia infraorbitaria ocurre con mucha frecuencia (Bidaguren et al., 2012).

En resumen, la secuencia del tratamiento de este tipo de fracturas inicia con la exposición de toda el área orbitaria involucrada. A continuación se debe realizar la reconstrucción de todo el marco orbitario, iniciando con la reconstrucción del marco orbitario externo, recolocando el hueso malar y arco cigomático. Con Se continúa la reconstrucción del marco orbitario interno. Una vez reconstruido todo el marco orbitario, se inicia con la reconstrucción de las paredes orbitarias (Cantini, 2012).

Cada defecto de las paredes orbitarias debe ser tratado en forma individual. El tratamiento de las fracturas superiores y mediales se relaciona con lesiones que involucran al seno frontal y a lesiones de la región nasoetmoidal. El abordaje de elección para estas lesiones

es el coronal ya que la amplia exposición de las regiones lesionadas también permite la obtención de injertos óseos que fuesen necesarios para la reconstrucción (Cantini, 2012).

Las fracturas de la pared lateral externa de la órbita corresponden a las fracturas de malar, la mayoría de estas fracturas requieren reducción y fijación rígida con placas y tornillos de titanio con sistemas de 1.5mm para las fracturas orbitomales, de 1.0mm para el reborde infraorbitario y de 2.0 mm para el arbotante máxilomalar para dar estabilidad tridimensional a los segmentos óseos desplazados (Almeida et al., 2006; Cantini et al., 2012).

El abordaje para piso de la órbita se realiza mediante una incisión de blefaroplastia, transconjuntival, subtarsal o subciliar, el defecto se debe exponer de forma adecuada para facilitar su solución mediante injertos óseos o material aloplástico elegido. En fracturas que se localizan en el piso y pared medial de la órbita con defectos menores a 2 cm de diámetro pueden ser manejados con injertos óseos, preferentemente de calota craneal, los cuales son fijados con material de osteosíntesis para evitar desplazamientos. Es de suma importancia realizar una disección adecuada de los bordes del defecto, especialmente en el sector posterior con el fin de dimensionar los límites de la fractura para no tener complicaciones por falta de un tratamiento adecuado. Es necesario reducir la herniación de la grasa y el contenido orbitario, liberando las adherencias realizando el test de ducción forzada, reposicionando el contenido orbitario en su situación normal por encima del suelo (Clavero et al., 2009).

Se reconstruye el defecto con diferentes materiales aloplásticos como: láminas de polidioxano, láminas de vicryl, PDFS reabsorbibles o hueso liofilizado (Del Castillo et al., 2007; Cantini et al., 2012).

El empleo de mallas de titanio para el tratamiento de fracturas de piso y pared lateral de la órbita se ha popularizado en los últimos años, pueden ser fijadas al reborde infraorbitario por medio

de tornillos , lo que asegura una buena estabilidad y permite la utilización conjunta con injertos óseos (Del Castillo et al., 2007). Los materiales de osteosíntesis reabsorbibles brindan estabilidad adecuada al tratamiento de las fracturas y con la ventaja de que no existe la necesidad de retirarlos en un futuro (Cebrian et al., 2007; Del Castillo et al., 2007).

El tratamiento no se debe limitar a solo reducir y fijar la fractura sino también es necesario disecar la órbita y ubicar al globo ocular en la posición correcta, reducir el atrapamiento muscular y reconstruir el piso y la pared medial con injertos autólogos, heterólogos o mallas para la reconstrucción orbitaria (Cantini et al., 2012).

Utilización de Injertos e Implantes en Fracturas de la Órbita.

Existen varias opciones para la reconstrucción de defectos óseos en el trauma orbitario: injertos óseos (calota, cresta iliaca, huesos nasales, maxilar y mandíbula) (Rajah y Nabil, 2013) mallas de titanio, implantes de polietileno o implantes reabsorbibles de ácido poliglicólico (Bidaguren et al., 2012).

Los injertos óseos aportan la ventaja de presentar menor incidencia de infección que los materiales aloplásticos, y la desventaja de añadir morbilidad al paciente y la posibilidad de reabsorción de los mismos. Las mallas de titanio presentan el inconveniente de tener tamaños y contornos que no se ajusten correctamente defecto de la fractura, la dificultad de su colocación y la posibilidad migración y lesión de estructuras adyacentes como el nervio óptico. Los bordes de la malla tienden a adherirse a la periórbita y las segundas cirugías sobre estas mallas suelen ser difíciles (Bidaguren et al., 2012).

Las prótesis de polietileno son una alternativa para estas reconstrucciones. La ventaja de su utilización es que se pueden cortar y amoldar al tamaño deseado de forma precisa. También existen mallas de titanio mezcladas con polietileno, que aporta las ventajas de

ambos materiales. Los implantes reabsorbibles tienen más uso en defectos pequeños y en niños. Se suelen reabsorber al cabo de un año o más. Tienen la desventaja de poder generar una respuesta inmune frente a cuerpo extraño con la consiguiente formación de fibrosis y encapsulación del material (Bidaguren et al., 2012).

El uso de un implante aloplástico sigue siendo el estándar aceptado para la reparación orbital, sin embargo, el uso de injertos autólogos es una alternativa reconocida.

En un ensayo randomizado, Bayat, Momen- Heravi, Khalilzadeh, Mirhosseni y Sadeghi-Tari (2010), comparan el uso de cartílago del septum nasal con el cartílago de la concha de la oreja para la reparación quirúrgica de defectos puros e impuros de fracturas orbitarias por estallido en 22 pacientes con enoftalmos mayor que a 2 mm. Se encontró una disminución del enoftalmos estadísticamente significativa a corto y a largo plazo con el uso del cartílago nasal en comparación con los injertos del cartílago conchal. La diferencia de los resultados posiblemente están relacionados con el limitado tamaño y disponibilidad de volumen de cartílago.

Como norma general, todos los implantes deben ser fijados con material de osteosíntesis. Se deberá poner especial atención sobre la órbita operada, que tras la cirugía, debería proyectarse algo más en el globo contralateral; si son simétricos podría presentarse enoftalmos posquirúrgico tras la resolución del edema, la reabsorción de los injertos óseos y la posibilidad de la atrofia de la grasa periorbitaria (Bidaguren et al., 2012; Cantini et al., 2012). Estos cambios aparecen en sentido antero posterior sin embargo las dimensiones en sentido vertical permanecen estables. Es recomendable un pequeño grado de sobrecorrección de 2 a 3 mm en sentido antero posterior, evitando la sobrecorrección en sentido vertical (Cantini et al., 2012).

5.5.3.2.7 Complicaciones de las Fracturas de la Órbita .

La región orbitaria y sus anexos involucran a múltiples estructuras que dificultan su reconstrucción, y con cierta frecuencia, el tratamiento de fracturas de esta región puede dejar secuelas funcionales y estéticas. El trauma de la cavidad orbitaria puede dar como resultado una considerable deformidad facial con afectación de la visión y del sistema nervioso de la cara (Kontio y Lindqvist, 2009).

Además de las complicaciones posquirúrgicas asociadas a fracturas malares ya mencionadas, cabe señalar a la pérdida de la visión o amaurosis como la complicación más grave, esta puede ocurrir de forma aguda y simultánea al traumatismo y está provocada por la lesión del nervio óptico. Según Asahar et al. (1998) la ceguera asociada al trauma de tercio medio facial oscila entre el 0.5 % al 3.5 % y en la mayoría de los casos es atribuida a accidentes de tránsito y a la falta de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

La lesión del nervio óptico se presenta por compresión o por seccionamiento de espículas óseas desplazadas al canal óptico. Las espículas deben ser retiradas quirúrgicamente sobre todo en casos de compresión del tronco nervioso cuyos efectos patológicos pueden ser de naturaleza reversible si se actúa a tiempo. En ocasiones la existencia de espículas óseas no es demostrable, por lo cual, se debe pensar en la posibilidad de que la causa de la ceguera puede ser el edema postraumático, un hematoma retrobulbar o el alargamiento traumático con arrancamiento de las fibras del nervio óptico (Chamorro et al., 2007; Clavero et al., 2009).

El tratamiento de la neuropatía óptica traumática incluye altas dosis de corticoides en bolo para disminuir el edema. Se inicia con dosis de carga vía intravenosa de metilprednisolona (30 mg / kg); 2 horas más tarde, la metilprednisolona se administra en 15

mg / kg por vía intravenosa cada 6 horas. Además de limitar el edema postraumático y el edema postoperatorio, las grandes dosis de esteroides proporcionan un efecto antioxidante, y protege a los tejidos neurales del daño de los radicales libres que se produce después de una lesión isquémica. Se recomienda la descompresión del nervio óptico cuando los pacientes no han respondido a la terapia con corticoides dentro de las primeras 24 horas, la tasa de éxito de la descompresión con cirugía oscila entre 12% a 79% (Hussein, 2005).

En el síndrome de sección del nervio óptico se observa la desaparición de cualquier percepción luminosa, pupila midriática con reflejo fotomotor directo abolido y la conservación del reflejo consensuado en el ojo ciego. Son necesarias radiografías del canal óptico y tomografías que permitan localizar dentro de las primeras 3 o 4 horas la posible espícula o fragmento que comprime el nervio. Es necesario iniciar una intervención descompresiva lo más pronto posible (Clavero et al., 2009).

En ausencia de una espícula ósea que traumatice el nervio óptico, resulta controvertido la descompresión del canal óptico. Otra posible etiología de la aparición de la amaurosis es la incorrecta manipulación quirúrgica durante la corrección de los segmentos fracturados de la órbita. Las relaciones del nervio óptico dentro de su situación en la cavidad orbitaria hay que tenerse en cuenta. La arteria etmoidal posterior se encuentra a tan solo 5 mm del foramen óptico, la profundidad de la órbita es aproximadamente entre 4 y 4.5 cm, por lo que se debe tener mucho cuidado al tratar de reparar un fractura de órbita de trazo muy posterior (Chamorro et al., 2006).

El hematoma retrobulbar y la hemorragia intraorbitaria pueden presentarse ya sea como consecuencia del trauma facial o por una complicación derivada de la cirugía. La hemorragia intraorbitaria se ha reportado en casos severos de trauma de complejo cigomático

y en su reparación. La causa de la reducción de la visión y de ceguera en estos casos no es muy clara, pero esta complicación puede aparecer como resultado de la oclusión de la arteria retinal. Los signos y síntomas de un hematoma retrobulbar son proptosis (exoftalmos), inflamación periorbitaria progresiva, dolor retro orbital, dilatación de la pupila y oftalmoplejía. El tratamiento se lo realiza por medio de una descompresión quirúrgica mediante un abordaje trans-antral o por medio de incisiones como la cantotomía lateral (Ellis III, 2005).

El Síndrome de la hendidura esfenoidal se produce por el desplazamiento de la pared lateral de la fisura esfenoidal, que se comprueba mediante un estudio tomográfico.

En estos casos se encuentra edema palpebral (por disminución del drenaje venoso de la venas oftálmicas), proptosis paralítica (por lesión del III par craneal, rama superior), oftalmoplejía (por lesión de los nervios oculomotores III, IV y VI), anestesia frontal, nasal, palpebral y corneal (por lesión de las ramas de la primera división del trigémino), proptosis (por hematoma y oftalmoplejía), midriasis (por lesión del parasimpático que entra por la rama al oblicuo menor del III par), así como la ausencia del reflejo fotomotor directo, corneal y de acomodación, manteniéndose el reflejo consensuado (Clavero et al., 2009).

El Síndrome del cono orbitario presenta la misma sintomatología que el síndrome de la hendidura esfenoidal, pero asociada a la ceguera por sección del nervio óptico (Clavero et al., 2009).

La diplopía o mantenimiento de la visión doble, principalmente en la mirada superior externa, aunque a veces en posición neutra, se debe principalmente a la posición posterior del globo ocular o enoftalmos. Otras causas de la diplopía son una contusión y/o incarceration de los músculos extraoculares especialmente el músculo recto inferior. La incarceration del

tejido blando en relación a los músculos, la neuropatía craneal (II, IV, V pares craneales) o la desviación del eje visual puede causar diplopía (Chamorro et al., 2006; Bell, 2012).

El enoftalmos es una de las complicaciones oftalmológicas más frecuentes tras los traumatismos orbitarios, aparece aproximadamente en el 7% de los pacientes (Chamorro et al., 2006). Se presenta como una secuela estética aislada sin implicaciones funcionales, o al contrario, cuando es mayor de 5 mm, asociada a alteraciones funcionales como diplopía o disminución de la agudeza visual (Bidaguren et al., 2012).

El enoftalmos se define como una discrepancia entre el contenido orbitario y el volumen óseo (Bell, 2012; Bidaguren et al., 2012). Una insuficiente reconstrucción tridimensional de los defectos postraumáticos orbitarios dan lugar a la aparición de diplopía y enoftalmos de los defectos (Bidaguren et al., 2012). Otro mecanismo para la aparición del enoftalmos incluye el atrapamiento de los músculos extraoculares o del tejido blando periocular, atrofia de la grasa orbitaria o la disminución del volumen vítreo (Bell, 2012).

La teoría más aceptada como causa del enoftalmos es un aumento del volumen orbitario. Un pequeño desplazamiento de las paredes orbitarias puede incrementar de forma significativa el volumen orbitario y generar enoftalmos. La herniación de la grasa orbitaria en el seno maxilar y el aumento del volumen orbitario por desplazamiento de las estructuras óseas contribuyen a la aparición del enoftalmos (Kontio et al., 2007; Bidaguren et al., 2012).

La mayoría de las veces, la causa del enoftalmos postraumático se debe a fracturas orbitarias no diagnosticadas adecuadamente, no tratadas o mal reducidas. El diagnóstico eficaz se realiza mediante tomografía. Una intervención precoz es el mejor tratamiento para solucionar o evitar el enoftalmos postraumático. El tratamiento secundario requiere accesos

amplios con osteotomías, reposicionamiento de rebordes orbitarios y frecuentemente injertos óseos o empleo de otros materiales para su reconstrucción, además de tratamiento de tejidos blandos (Bidaguren et al., 2012).

La distopía orbitaria se debe a una inadecuada corrección de los rebordes orbitarios dando lugar a que una de las órbitas se sitúe a diferente nivel caudo-craneal.

La distopía suele asociarse a casos de fracturas de gran conminución donde la reducción y reparación exacta de los segmentos fracturados es complicada (Chamorro et al., 2006).

Las fracturas del techo de la órbita se asocian a rinolicuorrea, formación de mucocelos, sinusitis que puede evolucionar a una meningitis y a lesiones de la duramadre. Para la reparación de estas fracturas es necesario la participación del servicio de neurocirugía (Del Castillo et al., 2007).

La mal posición del párpado inferior es una de las complicaciones que se presenta en relación al abordaje que se utiliza para el reborde infraorbitario. El ectropión o exposición escleral se presenta aproximadamente en el 3% de los abordajes transconjuntivales y el 28% de los abordajes subciliares. Otras alteraciones pueden ser las cicatriz visible, eversión del párpado inferior y con menos frecuencia el entropión (Chamorro et al., 2006).

5.5.3.2.8 Fracturas Órbita-cigomáticas en Niños.

Las fracturas órbita-cigomáticas en niños menores de 7 años son poco frecuentes, debido a la falta de desarrollo del seno maxilar y a la falta de fusión de la sutura frontomalar (Del Castillo et al., 2007).

Las fracturas orbitarias en niños menores de cinco años son muy raras, estas suelen presentarse a medida que el individuo avanza de edad (Cantini, 2012). Las fracturas orbitarias en niños menores a 7 años se producen por la presencia de senos paranasales rudimentarios. Este tipo de fractura afecta en especial al techo de la órbita y al hueso frontal (Del Castillo et al., 2007).

A partir de los 7 años de edad, con la mayor neumatización de los senos paranasales aumenta la vulnerabilidad de macizo facial y las fracturas pueden presentarse en cualquier pared orbitaria, sobretodo en el suelo de la misma. Estas fracturas se pueden asociar con fracturas de seno frontal, por esta razón, en algunos pacientes, es indispensable la valoración por neurocirugía debido a la posibilidad de una comunicación con la fosa craneal anterior (del Castillo et al., 2007).

Según Posnick, las fracturas de la región orbitaria en niños corresponden al 21% frente a las fracturas de la región mandibular en niños que corresponden al 64%. Del total de las fracturas de órbita estudiadas, el 59% requirió tratamiento quirúrgico y el 41% restante no requirió tratamiento quirúrgico alguno ya que se trataban de fracturas en tallo verde o mínimamente desplazadas (Cantini et al., 2012).

La interpretación de las pruebas de radiográficas en niños puede resultar complicada. En la interpretación, no se suele apreciar con claridad las líneas de fractura, la ausencia del seno maxilar y la mayor concavidad de la órbita da lugar a confusiones y diagnosticar una falsa fractura (Del Castillo et al., 2007).

Al igual que en los adultos, si se produce una fractura del piso de la órbita se puede encontrar la presencia de diplopía y/o enoftalmos. En todos los pacientes es necesario una

valoración oftalmológica para descartar lesiones graves que precisen un tratamiento de urgencia (Del Castillo et al., 2007).

Los principios en el tratamiento de las fracturas de la órbita en niños es similar al tratamiento de fracturas de pacientes adultos. El tratamiento se deberá realizar dentro de los primeros 5 a 7 días tras el traumatismo para conseguir mejores resultados (Del Castillo et al., 2007; Cantini, 2012). Las fracturas sin o con mínimo desplazamiento se tratan de forma conservadora y con un estricto seguimiento de la evolución clínica del paciente. Si es el caso de una fractura órbito-cigomática y presenta un mínimo desplazamiento puede ser tratada mediante la técnica de Gilles, dado que estas fracturas suelen ser en tallo verde y tienden a ser estables tras la reducción (Del Castillo et al., 2007).

En caso de fracturas desplazadas se sugiere utilizar de preferencia material de osteosíntesis reabsorbible especialmente en pacientes en periodo de crecimiento. En adolescentes se puede utilizar tornillos de titanio y sistemas de osteosíntesis de 1.3 mm y 1.5 mm. (Cantini, 2012). Es aconsejable como mínimo la fijación en dos puntos (Del Castillo et al., 2007).

En fracturas de piso de la órbita, el abordaje generalmente es vía subtarsal o transconjuntival. Se repone el contenido orbitario herniado y se reducen los fragmentos desplazados. Ante la posibilidad de que los fragmentos del piso de la órbita no puedan ser reposicionados, el piso de la órbita será reconstruido por medio de injertos autólogos o materiales aloplásticos. Es no aconsejable la utilización de materiales aloplásticos en niños menores de siete años, en los que el crecimiento de la órbita aún no se ha completado (Castillo et al., 2007).

En el caso de las fracturas orbitarias, las complicaciones oculares son las de mayor gravedad y requieren una valoración y tratamiento urgente junto al servicio de oftalmología. Una inadecuada reconstrucción de la cavidad orbitaria dará lugar a la aparición de diplopía y enoftalmos. Las cicatrices antiestéticas, las reacciones a cuerpo extraño y el ectropión son complicaciones frecuentes que derivan de las incisiones y abordajes (Castillo et al., 2007).

5.5.4 Fracturas Naso-Orbito-Etmoidales.

El término naso –orbito- etmoidal (NOE) se utiliza para designar a aquellas lesiones que afectan a los huesos nasales, de la órbita y hueso etmoides (Capote, González, Díaz, Gil-Diéz, Naval y Sastre, 2006). Las fracturas NOE corresponden del 5% al 7% de todas las fracturas faciales (Pericot, García-Rosado, Piulachs y Monner, 2006; Rodríguez, Galán, García –Rosado y Picón, 2006).

La trauma de la región naso-órbito- etmoidal sigue constituyendo una patología de controvertido abordaje y de resultados insatisfactorios en un elevado porcentaje de casos.

La complejidad anatómica de la región, su relación estrecha con órganos funcionalmente importantes y su significado estético dentro de la arquitectura cráneo-facial pueden considerarse algunas de las razones que justifiquen la importancia de estas lesiones, que siguen constituyendo un desafío para la cirugía máxilofacial (García y González, 1998; Capote et al., 2006).

Las fracturas NOE afectan a la dimensión vertical y antero posterior facial, la visión binocular, los movimientos y el posicionamiento ocular; el posicionamiento y función la de vía lagrimal y del sistema olfatorio. La falta de manejo adecuado y tratamiento a tiempo de las fracturas NOE trae como consecuencia secuelas estéticas y deformidades faciales. Un

retraso en el tratamiento a menudo resulta en deformidades secundarias que son difíciles de tratar, incluyendo una nariz corta con retrusión, telecanto ocular y distopía (Herford y Ying, 2005).

Las fracturas NOE raramente se producen de manera aislada, suelen estar asociadas a las fracturas panfaciales, lesiones de sistema nervioso central, fistulas de líquido cefalorraquídeo y a las lesiones de tejidos blandos. El manejo correcto de estas fracturas incluye un examen clínico cuidadoso, pruebas complementarias de imagen para la confirmación diagnóstica y detección de lesiones asociadas y, por último, un tratamiento adecuado y precoz de las estructuras óseas y ligamentosas centro faciales, en especial del fragmento óseo que incluye el ligamento cantal medial (Sánchez-Moliní y Gallana, 2012).

En todo traumatismo central del tercio medio facial se debe sospechar la existencia de una fractura NOE (Capote et al., 2007).

Las fracturas NOE pueden presentarse como fracturas nasales sencillas hasta como fracturas complejas con desplazamiento y conminución. La compleja anatomía y la dirección de la fuerza, junto con el grado de desarrollo de los senos paranasales y sus estructuras relacionadas hacen que los trazos de fractura se extiendan en dirección posterior hacia la órbita, hacia la base craneal anterior y hacia el seno frontal. Todas las fracturas NOE deben ser consideradas como fracturas compuestas. En más del 50% de los casos el conducto frontonasal atraviesa el seno etmoidal anterior a través del infundíbulo (Ayliffe y Ward, 2005).

5.5.4.1 Anatomía Quirúrgica.

La región naso-orbito-etmoidal está situada en la zona central del tercio medio facial y forma parte de la unión de las regiones nasales, senos paranasales, craneal y orbitaria medial.

La estructura ósea más afectada es el arbotante vertical nasomaxilar, formado principalmente por la apófisis frontal del maxilar y los huesos nasales y la apófisis angular interna del frontal (Ellis III, 1993). El arbotante horizontal se descompone en dos niveles: el reborde orbitario superior (hueso frontal) y el reborde orbitario inferior (Pericot et al., 2006). Otras estructuras óseas que pueden verse afectadas en las fracturas NOE son: el seno frontal, el techo, pared medial y piso de la órbita, los huesos nasales y tabique nasal, etmoides y hueso lagrimal (Papadopoulos y Salib, 2009). Especial relevancia anatómica tiene la fosa lagrimal de este hueso y su cresta posterior a la hora de realizar la fijación transnasal (Sánchez et al., 2012).

Los huesos con mayor fragilidad se encuentran a nivel de la pared orbitaria medial y se sitúan por dentro de los arbotantes vertical y horizontal (hueso lagrimal, etmoides y lámina papirácea). Estas estructuras presentan con frecuencia fracturas conminuta y por lo tanto una fractura tipo “blow” a nivel de la pared medial (Pericot et al., 2006).

Los párpados están formados por la piel y el musculo orbicular. Este se divide en tres segmentos: orbitario, preseptal y pretarsal. Fibras procedentes de las porciones pretarsal y preseptal intervienen en la formación del ligamento cantal medial o interno, junto con un componente fibroso (Sánchez et al., 2012). Parte de este ligamento se inserta a nivel de la apófisis frontal del hueso maxilar (Capote et al., 2007). En esta zona el tendón palpebral medial se inserta a través de un tendón profundo sobre la cresta lagrimal posterior y a través de un tendón directo sobre la cresta lagrimal anterior. Estos tendones que se continúan con los tarsos del párpado, representan un papel principal en el mantenimiento, orientación y dimensión de la hendidura palpebral (Clavero et al., 2009).

La fractura NOE incluye la porción lateral de los huesos propios nasales, el reborde infraorbitario, la apófisis frontal del maxilar y la pared medial de la órbita. En los casos

favorables, la fractura NOE, separa los dos tercios inferiores del reborde orbitario del resto de los huesos adyacentes produciéndose un “fragmento central” que incluye la inserción del tendón cantal interno (Pericot et al., 2006; Capote et al., 2007; Clavero et al., 2009; Sánchez et al., 2012).

En otras ocasiones menos favorables, existe una disrupción ósea con pérdida de soporte del ligamento cantal interno respecto al reborde orbitario medial, las fracturas con lesión directa y desinserción del tendón cantal interno son poco frecuentes y en estos casos se requiere la identificación del tendón cantal interno y su reinserción al fragmento óseo fracturado o un injerto óseo con sutura alámbrica (Pericot et al., 2006).

La lámina papirácea del etmoides se sitúa posterior al “fragmento central” y es una estructura extremadamente delgada que se fractura con facilidad. Presenta dos orificios: el orificio etmoidal anterior y el orificio etmoidal posterior, los mismos que se sitúan a 20 y 30 mm posterior a la cresta anterior del hueso lacrimal, a lo largo de la sutura fronto-etmoidal. A través del orificio etmoidal anterior pasan el nervio nasociliar y los vasos etmoidales anteriores y a través del orificio etmoidal posterior pasa el nervio etmoidal posterior y los vasos etmoidales posteriores. Las lesiones de alguna de estas estructuras vasculares pueden dar origen a la formación de un hematoma orbitario (Capote et al., 2007).

La pared antero superior del conducto frontonasal está formada por el proceso angular interno del hueso frontal. En las fracturas NOE conminutas se puede alterar la permeabilidad de dicho conducto. El hueso unguis o lagrimal forma parte de la pared medial de la órbita (Capote et al., 2007).

El saco lagrimal queda albergado en la fosa lagrimal situada entre los tendones inserción anterior y posterior del ligamento cantal interno (Capote et al., 2007).

La lágrima es recogida por los puntos lagrimales del borde libre de los párpados y conducida a través del canalículo lagrimal hacia el saco lagrimal. Este la drena siguiendo el conducto nasolagrimal en el meato inferior de la cavidad nasal (Capote et al., 2007; Sánchez et al., 2012).

El espacio interorbitario está situado por debajo del suelo de la fosa craneal anterior, entre las dos paredes mediales orbitarias. Contiene los laberintos etmoidales divididos por la lámina perpendicular del etmoides, el vómer y el septum nasal (Pericot et al., 2006).

En el techo del laberinto etmoidal, adyacente por ambos lados a la lámina perpendicular del etmoides, se encuentran las foveas etmoidales, que forman parte del hueso frontal, las foveas etmoidales ascienden por encima de la lámina cribiforme, en dirección lateral. La parte medial de las foveas etmoidales es muy débil y está en íntima relación con la dura madre por lo tanto en esta zona se producen con facilidad pequeñas fracturas y herniaciones de la dura madre (Capote et al., 2007).

Las fracturas conminuta a nivel del espacio interorbitario se asocian con frecuencia a lesiones de la fosa craneal anterior, riesgo de fístula de líquido cefalorraquídeo y neumoencéfalo (Pericot et al., 2006).

5.5.4.2 Etiología de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales.

Las fracturas Naso Órbita Etmoidales (NOE) se producen en su gran mayoría como consecuencia de un traumatismo de impacto directo y de alta energía (Pericot et al., 2006; Capote et al., 2007).

Las causas identificadas están relacionadas con accidentes de tráfico (la gran mayoría de fracturas NOE se debe al impacto directo del volante y del tablero de control) (Capote et al., 2007), violencia interpersonal, deportes de riesgos, caídas y accidentes laborales, en

definitiva, el impacto de algún objeto, romo o no, sobre la región centro facial (Pericot et al., 2006; Sánchez et al., 2012).

Según Swearingen, la región naso-etmoidal es la más débil del esqueleto facial, requiere únicamente una fuerza de 35 a 80 g/pulgada² para fracturarse. El impacto sobre esta región en la mayoría de las ocasiones es anteroposterior o de manera oblicua descendente con respecto al complejo naso-etmoidal (Capote et al., 2007).

5.5.4.3 Diagnóstico Clínico de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales.

Las fracturas NOE por lo general están asociadas a otras lesiones, el manejo inicial del politraumatizado comienza por la ABC (airway-breathing- circulation). Una vez estabilizado el paciente de lesiones potencialmente vitales, el diagnóstico se basa fundamentalmente en la exploración clínica y las pruebas radiológicas como la tomografía computarizada (Sánchez et al., 2012).

El diagnóstico se puede establecer mediante la realización de la exploración clínica del paciente. En la inspección general, un edema facial difuso se asocia a fracturas panfaciales, mientras que si está localizado en la región nasofrontal junto con hematoma periorbitario será indicativo de fracturas aisladas (Papadopulus et al., 2009; Sánchez et al., 2012). Estos signos pueden ser los únicos presentes en la visualización del paciente con una fractura NOE no conminuta o mínimamente desplazada (Sánchez et al., 2012).

Aquellas fracturas NOE con conminución y desplazamiento de fragmentos se caracterizan por presentar además de diferentes grados de edema facial, un acortamiento del dorso y retrusión de la nariz e impactación del puente nasal, el telescopaje del dorso nasal en la región etmoidal y la falta de apoyo distal provocan la elevación de la punta nasal (Ayliffe et al., 2005; Sánchez et al., 2012).

La depresión en la zona fronto- glabellar hace que la nariz adopte la forma en “silla de montar” y la depresión del puente nasal altera la forma del ángulo nasofrontal proyectando a los orificios nasales en dirección casi horizontal, lo que origina un aspecto de “hocico de cerdo” cuando desaparece la inflamación (Cunningham y Haug, 2004; Pericot et al., 2006; Capote et al., 2007; Sánchez et al., 2012). Hasta 5 días después de la lesión, puede haber suficiente edema para ocultar la depresión del contorno nasal, la palpación puede revelar crepitación y dolor sobre el sitio de la fractura (Cunningham et al., 2004).

Un traumatismo penetrante producido por algún elemento cortante como vidrio, armas blancas, etc., orienta a suponer un mayor compromiso de los tejidos blandos que los elementos óseos; en tanto que un impacto anterior a alta velocidad es compatible con la aparición de una importante lesión de las partes blandas junto a una severa conminución y desplazamiento del esqueleto subyacente (Güerressi, 2006).

La región orbitaria suele encontrarse edematizada con equimosis en la región cantal media, hemorragias subconjuntivales, enoftalmos y distopía ocular. En ocasiones, suele presentarse también un hematoma a nivel intraorbitario por laceración de los vasos etmoidales que atraviesan los orificios etmoidales anterior y posterior (Pericot et al., 2006; Capote et al., 2007).

El telecanto traumático (inicialmente puede estar enmascarado por el edema difuso) y disminución de la fisura palpebral debido a la afectación de la pared interna de la órbita y el desplazamiento de los fragmentos óseos junto con el ligamento cantal medial, son otros signos importantes en la valoración de una fractura NOE. Además, la ceguera y la fuga de líquido cefalorraquídeo pueden estar presentes en estos pacientes (Cunningham et al., 2004; Capote et al., 2007; Sánchez et al., 2012).

Se debe además, explorar la motilidad ocular extrínseca del ojo afectado para descartar lesiones orbitarias o lesiones del músculo elevador del párpado superior que en ocasiones puede lacerarse o avulsionarse, también hay que descartar daños en el músculo recto interno que puede quedar atrapado por fracturas de la pared medial de la órbita (Capote et al., 2007).

La distancia intercantal media en la población caucásica es de 28,6 mm a 33,0 mm para las mujeres adultas y de 28,9 mm a 34,5 mm para los hombres adultos (Cunningham et al., 2004). El aumento de ancho de sugerir una fractura NOE (Cunningham et al., 2004; Capote et al., 2007; Sánchez et al., 2012).

Una distancia inter-cantal mayor de 35 mm es sugestiva de fractura, mientras que una distancia de 40 mm es diagnóstica de NOE (Sánchez et al., 2012).

El test de Furness es un método para valorar la integridad del ligamento cantal interno, en esta prueba se observa que al traccionar lateralmente el párpado superior se palpa la tensión de dicho ligamento cuando no existe una fractura NOE (Cunningham et al., 2004; Capote et al., 2007).

Los tejidos blandos de la región facial pueden presentar heridas con y sin pérdida de sustancia que, en ocasiones, exponen los fragmentos óseos subyacentes. Para evitar enmascaramiento del traumatismo con el edema de tejidos blandos inicial, es orientativo saber que la distancia intercantal es aproximadamente la mitad de la distancia interpupilar (Sánchez et al., 2012).

Las fracturas NOE se asocian a lesiones del globo ocular entre un 10% a 40 %, razón por la cual un paciente con este tipo de traumatismo debe ser valorado por un oftalmólogo de forma temprana para evitar complicaciones asociadas. La fracturas de la

pared medial de la órbita con extensión posterior puede lesionar al nervio óptico originándose así una ceguera que puede ser transitoria o definitiva (Capote et al., 2007).

Tras la inspección general, se realiza la palpación bimanual del área afectada y establece el diagnóstico y la indicación quirúrgica (Sánchez et al., 2012). El examen de un paciente con fracturas NOE detecta la movilidad de los huesos nasales (Cunningham et al., 2004). Se deben explorar las fosas nasales para detectar fracturas asociadas al septum con presencia o no de hematoma septal (Capote et al., 2007; Papadopoulos et al., 2009).

Utilizando el primer y segundo dedo se palpa el puente nasal para objetivar diferentes grados de crepitación y movilidad de fragmentos según el tipo de fractura. La colocación de una pinza de Kelly (Papadopoulos et al., 2009) intranasal sobre la apófisis ascendente del maxilar, coincidiendo con la zona de inserción del canto interno, y en conjunto con la colocación de un dedo sobre la inserción del tendón cantal interno, pone de manifiesto la inestabilidad del fragmento que incluye la inserción del tendón al ejercer presión con la pinza sobre el hueso. En los casos en que se demuestre movilidad del fragmento central (aquel que incluye la inserción del tendón cantal medial) estará indicada la intervención quirúrgica abierta con reducción y fijación de fragmentos, mientras que si no existe tal movilidad, no será necesaria la reducción abierta (Cunningham et al., 2004; Sánchez et al., 2012).

Las fracturas NOE generalmente están asociadas con daños a la vía lagrimal. Cuando existen fracturas NOE con gran conminución, el saco lacrimal puede sufrir laceraciones produciéndose una obstrucción en el drenaje de la lágrima que se manifiesta como epifora del ojo afectado (Capote et al., 2007). El conducto lacrimonasal también

puede verse afectado en fracturas con gran desplazamiento, mientras que es raro lesiones de los canalículos o puntos lacrimales (Sánchez et al., 2012).

Según Iwai et al., la obstrucción lagrimal sintomática se desarrolla en el 0,2% de las fracturas nasales y 3% de maxilar fracturas (Le Fort II o III fractura), pero la incidencia considerablemente mayor es en las fracturas del complejo de NOE con un 12-29.3% (Iwai, Yasumura, Yabuki, Omura, Matsui, Kobayashi, Fujimaki, Okubo y Tohnai, 2012; Sánchez et al., 2012).

La permeabilidad relativa del conducto lacrimonasal puede ser evaluada mediante la colocación de un angiocatéter en el conducto nasofrontal y la introducción de un medio líquido apropiado de modo que el flujo pueda ser valorado. Un angiocatéter de 3,8 cm (1,5 pulgadas) y calibre 18 de calibre es indicado para este propósito. La permeabilidad del conducto nasofrontal puede ser confirmada por la introducción de solución salina normal y observando su aparición desde debajo del cornete medio o de su colección posterior en la faringe. Debido a su dramático matiz, el tinte azul de metileno ofrece un fluido adecuado para evaluar la permeabilidad del conducto. Sin embargo este colorante azul puede interrumpir la visualización del campo quirúrgico porque es difícil eliminar completamente el colorante durante el procedimiento quirúrgico (Cunningham et al., 2004).

La integridad del sistema de drenaje del conducto lacrimonasal se puede verificar mediante el test de fluoresceína (Capote et al., 2007). La fluoresceína es una excelente alternativa porque es transparente, incoloro, soluble en agua, y radiolúcido. Sin embargo, su visualización a veces requiere el uso de una fuente de luz ultravioleta y regulación las luces de la sala de operación (Capote et al., 2007).

La lesión del aparato lagrimal en una fractura NOE tiene una incidencia del 5% al 17,4%. El manejo se realiza mediante la canalización de los extremos seccionados de canalículos para evitar estenosis y posteriormente procede a la dacriocistorrinostomía (Sánchez et al., 2012).

Las fracturas de la lámina cribosa del etmoides pueden generar una fístula de líquido cefalorraquídeo con rinolicuorrea. El trayecto del nervio olfatorio también puede lesionarse en las fracturas de la lámina cribosa y producir cuadros de anosmia o hiposmia (Capote et al., 2007).

En fracturas asociadas del hueso frontal, el conducto de drenaje nasofrontal puede verse afectado así como la zona de inserción de la pirámide nasal agravando el cuadro clínico de las fracturas NOE (Capote et al., 2007).

5.5.4 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales.

Los resultados desfavorables después del tratamiento de las fracturas de complejo NOE se debe a un diagnóstico erróneo, insuficiente planificación y de un tratamiento no adecuados. En el pasado, las proyecciones de Watters, de Towne, las radiografías laterales de cráneo y las tomografías laminares fueron utilizadas para visualizar las fracturas del tercio medio y superior facial de la cara (Cunningham et al., 2004).

El uso de radiografías simples no está indicado para un diagnóstico de confirmación de las fracturas de NOE, estas necesitan ser de buena calidad, en pacientes con inflamación marcada los huesos finos de la región nasoetmoidal puede aparecer difuminados por las sombras del tejido blando (Ayliffe et al., 2005; Sánchez et al., 2012. La prueba complementaria de imagen utilizada es la tomografía computarizada con ventana ósea, esta última característica permite observar detalles del contenido orbitario (músculos extrínsecos,

globo ocular, nervio óptico, etc.)(Cunningham et al., 2004; Gürressi, 2006; Capote et al., 2007; Sánchez et al., 2012).

La tomografía permite confirmar el diagnóstico, el tipo de fractura, grado de conminución, desplazamiento de fragmentos, asociación a otras fracturas faciales (Le Fort), lesiones del sistema nervioso central de tejidos blandos. El uso de radiografías simples no está indicado para un diagnóstico de confirmación de las fracturas de NOE.

Este diagnóstico se realizará mediante con cortes axiales y coronales de 1,5 mm, permitiendo la planificación del tratamiento mediante la identificación de segmento en el que se inserta el ligamento cantal interno y el diagnóstico diferencial de fractura NOE con una fractura nasal aislada. La obtención de imágenes en 3D puede hacer perder detalles de la fractura y no aporta datos significativos para el diagnóstico. (Ayliffe et al., 2005; Gürressi, 2006; Sánchez et al., 2012).

La importancia de la TAC no solo radica en que permite estudiarlas fracturas NOE en detalle, sino que además, descarta o certifica la presencia de lesiones craneofaciales con lesiones meníngeas o encefálicas. (Gürressi, 2006).

Según se diagnostiquen lesiones craneales y de la base del cráneo en el estudio imagenológico, se comentará y valorará de nuevo con el neurocirujano el status neurológico del paciente para decidir si se interviene precozmente (Pericot et al., 2006; Capote et al., 2007).

5.5.4.5 Clasificación de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales.

Las fracturas NOE puede ser aisladas o estar asociadas a otras fracturas faciales simples o conminutas y unilaterales o bilaterales (Cunningham et al., 2004; Sánchez et al., 2012). La utilidad de la clasificación está determinada por su capacidad para proyectar un

plan de tratamiento. Sin embargo, según Ward Booth, hasta la fecha no se ha demostrado la utilidad de estas clasificaciones en la práctica clínica y no se correlacionan con el resultado, por eso no se clasifican (Ayllife et al., 2005).

Existen muchas clasificaciones aportadas a la bibliografía. Por su sencillez y utilidad, la clasificación de Markowitz et al. (Güerressi, 2006; Pericot et al., 2006; Sánchez et al., 2012) determina tres tipos de fractura según la relación del fragmento que contiene la inserción del ligamento cantal interno, llamado fragmento central, con los otros elementos óseos. Este fragmento requiere una serie de líneas de fractura que son identificables mediante TC: unión de huesos nasales, unión de hueso frontal con apófisis frontal del maxilar, pared orbitaria medial afectando al hueso lagrimal y etmoides reborde infraorbitario a través del arbotante nasomaxilar hasta la apertura piriforme.

Fractura tipo I.- Fragmento de fractura simple, en el que se mantiene unido el ligamento cantal medial. Puede ser unilateral o bilateral. En el caso de ser bilateral, la región NOE por completo queda aislada del resto del tercio medio, es conocida como fractura en monobloque y como característica no presenta telecanto traumático.

Fractura tipo II.- Existe cierta conminución en el fragmento el reborde orbitario medial aunque sin afectar a la inserción del ligamento cantal interno al hueso. El fragmento central mantiene cierto tamaño y permite ser manipulado durante la cirugía.

Fractura tipo III.- Extensa conminución del fragmento central con avulsión del ligamento, aunque esto raramente ocurre, o unión a un fragmento óseo muy pequeño.

Gruss elaboró una clasificación más compleja en la que relaciona el tipo de fractura naso-orbito-etmoidal con el resto del macizo facial, así reconoce cinco tipos de fractura del complejo naso orbito etmoidal (Güerressi, 2006; Pericot et al., 2006; Capote et al., 2007).

Tipo I: Fracturas aisladas de la región naso –orbito-etmoidal.

Tipo II: Fracturas del complejo naso–orbito– etmoidal asociadas al maxilar.

- a) Compromiso de maxilar limitado a la porción central (pilar nasomaxilar)
- b) Compromiso del maxilar extendido hacia uno de los lados hasta alcanzar el cuerpo del maxilar y el pilar cigómatomaxilar correspondiente.
- c) Compromiso bilateral con compromiso de ambos arbotantes cigómatomaxilares.

Tipo III: Fracturas Naso–orbito-etmoidal asociada a otras fracturas faciales.

- a) Asociada a fractura craneofaciales (fracturas fronto-basilar).
- b) Asociadas a fracturas Le Fort II o Le Fort III.

Tipo IV: Fractura Naso–orbito–etmoidal con desplazamiento óculo- orbitario o distopía ocular.

- a) Compromiso de reborde orbitario externo e inferior.
- b) Compromiso de rebordes orbitarios externo, inferior y superior.

Tipo V: Fractura naso-orbito-etmoidal con pérdida de sustancia ósea.

5.5.4.6 Tratamiento de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales.

El tratamiento, en primera instancia, debe estar orientado a todas aquellas afecciones que comprometen la vida del paciente y luego, deben centrarse todos los esfuerzos en la reparación de las lesiones funcionales y lesiones estéticas del tercio medio facial (Güerressi, 2006).

El tratamiento quirúrgico está indicado cuando se hay fragmentos óseos inestables y con desplazamientos valorables clínicamente y por medio de pruebas de imagenología (Sánchez et al., 2012).

Debido a las lesiones sistémicas asociadas, cerebrales u otras, no siempre es posible el tratamiento de estas fracturas en estadios iniciales, siendo necesario esperar hasta la resolución o estabilización del estado general del paciente (Sánchez et al., 2012).

Los tejidos inflamados con edema considerable, representan una dificultad al abordar la fractura mediante incisiones. Un intento de tratamiento precoz en estos casos puede derivar en lesiones inesperadas sobre nervios o producir cicatrices antiestéticas (Sánchez et al., 2012).

Una espera prolongada para el tratamiento implica la posibilidad de tener que realizar osteotomías para la reducción correcta por la formación del callo de fractura y la dificultad añadida al manejo del ligamento cantal en un tejido fibrótico en proceso cicatrización. Por tanto, existe consenso en que debe realizarse lo antes posible, una vez que el edema inicial se haya resuelto y el paciente esté preparado para soportar la intervención. El tiempo de espera no debe ser superior a 10-14 días (Papadopoulos et al., 2009; Sánchez et al., 2012).

Vías de abordaje

El tratamiento actual parte de un abordaje y una reducción abierta. Existe controversia sobre el uso de heridas o laceraciones faciales como vías de abordaje. Papadopoulos et al. (2009) no recomiendan el uso de las heridas faciales para el acceso de las fracturas NOE por la frecuente necesidad de tener que aumentarlas pudiendo resultar una cicatriz antiestética. Sin embargo, otros autores como Ayliffe et al sí recomiendan su utilización (Ayliffe et al., 2005; Sánchez et al., 2012).

Se han descrito diferentes vías de abordaje para el tratamiento de las fracturas NOE. Sin duda, el más utilizado y que más ventajas presenta es el abordaje coronal, siendo actualmente el indicado para el tratamiento de estas lesiones. El abordaje coronal permite un

campo de visión unilateral o bilateral sobre la encrucijada orbito – naso- etmoidal (Güerressi, 2006; Pericot et al., 2006; Sánchez et al., 2012). La combinación de éste junto con otras incisiones permite el acceso completo y la reducción tridimensional de la región NOE (Sánchez et al., 2012).

Abordaje coronal.-Permite una amplia exposición del frontal, nasoetmoidal, orbitaria superior y lateral. Es necesario respetar el pedículo neurovascular supraorbitario y supratroclear, así como la rama frontal del nervio facial. Permite la toma de injerto de calota sin realizar nuevas incisiones (Cunningham et al., 2004; Ayliffe et al., 2005; Sánchez et al., 2012).

Abordaje de párpado inferior.-Acceso del reborde infraorbitario y suelo de la órbita (Sánchez et al., 2012).

Abordaje de vestíbulo maxilar inferior.- Expone desde los alveolos dentarios hasta el reborde infraorbitario, siempre respetando el nervio infraorbitario a su salida por el orificio infraorbitario (Sánchez et al., 2012).

Abordaje de línea media nasal.- Se recomienda su uso en pacientes ancianos o con alopecia y con fractura NOE tipo I (Sánchez et al., 2012).

Secuencia de tratamiento quirúrgico.

Ayliffe y Ward Booth (2005) recomiendan la siguiente secuencia de tratamiento para las fracturas NOE asociadas a otras fracturas faciales. Acceso y exposición de los focos de fractura, reconstrucción de base de cráneo, barra supraorbitaria, marco orbitario externo, tratamiento del seno frontal y descompresión de conducto óptico; reconstrucción del arbotante frontonasal y reborde orbitario. Tratamiento de las fracturas del dorso nasal y su proyección (ángulo frontonasal). Reducción de la fractura de la pared medial orbitaria,

resuspensión del ligamento palpebral medial, manejo de la vía lagrimal, tratamiento de los tejidos blandos, cierre de heridas y férula de yeso nasal (Sánchez et al., 2012).

Existen tres puntos clave en la reducción y alineamiento de los fragmentos óseos de una fractura NOE. Estos se deben respetar con el objetivo de reconstruir los arbotantes de la región (Güerressi, 2006):

1. La unión de los huesos nasales con el frontal.
2. La unión del proceso frontal del maxilar con el hueso frontal.
3. El hueso frontal.

Según el patrón de fractura que presente el paciente, se clasificará dentro de los tipos de fractura de Markowitz y se realizará el siguiente tratamiento.

Tipo I.- Estas fracturas de son menos difíciles de tratar y en ocasiones se pueden ser reducidas vía transnasal y sin fijación. Las fracturas desplazadas, se pueden tratar mediante un abordaje vestibular superior y de párpado inferior. La reducción y osteosíntesis se lleva a cabo con miniplacas y tornillos en la sutura fronto - nasal, el arbotante nasomaxilar, reborde infraorbitario y apertura piriforme para evitar la rotación del fragmento (Cunningham et al., 2004; Capote et al., 2007; Sánchez et al., 2012).

Tipo II.- Requieren un abordaje coronal, combinado con un abordaje subciliar o transconjuntival y del vestíbulo superior. En estos casos es importante localizar el ligamento cantal interno y evitar desinsertarlo de su unión con el fragmento óseo a pesar de la conminución. La reducción del fragmento central se realiza mediante alambrado transnasal o miniplacas fijadas al pilar nasofrontal y mediante osteosíntesis en reborde infraorbitario y arbotante nasomaxilar (Capote et al., 2007; Sánchez et al, 2012).

Tipo III.-Se utilizan los mismos abordajes que para las fracturas anteriores. El fragmento central presenta una gran conminución que hace imposible su reducción, el ligamento cantal puede estar avulsionado. Es necesario identificar o reconstruir el segmento de pared medial orbitaria donde se insertará el tendón cantal medial. Se utilizarán injertos óseos y se llevará a cabo una reducción de fragmentos, una estabilización adecuada y osteosíntesis con miniplacas. Posteriormente se realizará una cantoplastia transnasal a través del injerto óseo o utilizando una miniplaca como punto de fijación en la pared medial (Capote et al., 2007; Sánchez et al, 2012).

La pirámide y el septum nasal son zonas que deben ser también reconstruidas. Los fragmentos del dorso nasal son reducidos y fijados por medio de ferulización externa o por fijación con sistemas de osteosíntesis. En casos de gran conminución se debe realizar una reconstrucción con injertos óseos (calota o costilla) (Capote et al., 2007).

Técnica de Cantopexia Transnasal

La localización del ligamento cantal medial es el primer paso para determinar si existe avulsión o si por el contrario se mantiene unido al fragmento óseo central (Pericot et al., 2006; Sánchez et al., 2012).

Si el ligamento cantal medial se mantiene unido a un segmento óseo pequeño, un alambre de 0.35 mm o con una sutura no reabsorbible se realiza un punto en “U”, se traspasará el fragmento central a través de dos orificios hechos en sentido vertical en una posición posterior y superior a la cresta lagrimal posterior. Este alambre es tensado y fijado a una miniplaca o tornillo en el pilar nasofrontal contralateral. En casos de fractura bilateral, también puede anudarse al alambre contralateral (Pericot et al., 2006; Sánchez et al., 2012).

En caso de que exista avulsión del tendón, se debe pasar a través del extremo libre una sutura no reabsorbible fijando ésta al alambre y se procede de igual manera. Con esta técnica se consigue disminuir la distancia intercantal y el puente nasal. Es importante tener en cuenta no situar los orificios muy anteriores a la cresta lagrimal ya que se puede producir una separación posterior de los fragmentos. En el caso de que exista conminación de la pared medial orbitaria y del reborde orbitario medial, se debe iniciar la reconstrucción de la zona con injertos (Sánchez et al., 2012).

La reposición del ligamento cantal se la debe realizar una vez que se haya reducido las paredes orbitarias, el arbotante máxilo.-malar y los huesos propios nasales (Pericot et al., 2006).

Uso de Injertos Óseos en el tratamiento de Fracturas NOE .

En aquellos casos en los que exista una conminación importante, fracturas tipo II y III, será necesario restaurar la anatomía mediante la utilización de injertos óseos (Sánchez et al., 2012).

En conminuciones de la pared medial orbitaria y de los huesos propios de la nariz se utilizará injertos óseos que delimiten el reborde medial orbitario y proporcionen contención al globo ocular (Pericot et al., 2006).

Estos injertos tomados preferentemente de la calota craneal, por su acceso rápido a través del abordaje coronal y su fiabilidad, se utilizan principalmente para la restauración nasal, en el dorso y la proyección nasal, en el reborde orbitario medial y en la pared medial orbitaria conminuta, aunque en este último caso no es tan frecuente su uso. Esto permite la reinserción del tendón evitando el enoftalmos (Sánchez et al., 2012).

La fijación de los injertos para la región nasal se realiza mediante la utilización de tornillos en la región nasofrontal. Además de la calota craneal, los injertos se puede tomar de la mandíbula, de la costilla y de la cresta ilíaca. El uso de materiales aloplásticos no es tan recomendable como el hueso autólogo por el mayor riesgo de infección. Los casos en los que exista fractura de las paredes orbitarias podrían producirse desplazamientos del globo y de las estructura intraorbitarias, produciendo cambios de volumen intraorbitario y afectando a la función ocular, rara ello. Sargent recomienda el uso de mallas de titanio para la reconstrucción de estos defectos de órbita (Sánchez et al., 2012).

Manejo de los tejidos blandos en Fracturas NOE.

El manejo adecuado de los tejidos blandos es un punto crítico de tratamiento de las fracturas NOE. El área más compleja dentro de la región NOE es la zona de inserción del tendón cantal medial y del valle naso - orbitario. La cicatrización del en esta zona, puede producir exceso de tensión en el ligamento cantal medial, provocando un ensanchamiento del puente nasal asociado a telecanto, a pesar de una buena fijación ósea. Algunas técnicas descritas para el manejo de esta región son (Pericot et al., 2006; Sánchez et al., 2012):

1) Puntos intradérmicos para mantener la piel curvada sobre el hueso: dos o tres puntos situados unos 10 mm anteriores a la inserción del ligamento siguiendo una línea curva. Ayudan a evitar el desplazamiento del tejido blando sobre el hueso.

2) Sutura de alambre para reforzar el ligamento cantal medial.

3) Almohadillas o un botón de acrílico o placas acolchadas situadas sobre los cantos internos que favorecen la unión de la piel al hueso y fijadas mediante alambre transnasal.

4) El alambre superior se sitúa anterior a la inserción del ligamento cantal; el alambre inferior se coloca inferior al hueso nasal, en el maxilar, y ambos alambres se

anudan juntos. Estos alambres se anudan con el contralateral, ya anudados también, en la línea media. Se deben mantener durante 7-10 días y el efecto es similar a la férula nasal (Sánchez et al., 2012).

5.5.4.7 Complicaciones de las Fracturas Naso Órbita Etmoidales.

Es recomendable el tratamiento primario de todas las lesiones, utilizando injertos óseos cuando sea necesario. Tratar en un segundo tiempo las lesiones siempre resultará más complejo y con un resultado negativo desde el punto de vista estético y funcional debido a la cicatrización y fibrosis de los tejidos. Mediante el diagnóstico y tratamiento precoz es posible evitar complicaciones (Sánchez et al., 2012).

Las complicaciones están relacionadas con los defectos de osteosíntesis, mala cicatrización ósea y de tejidos blandos (retracciones por fibrosis), reabsorción o necrosis de tejido óseo; deformidad nasal, insuficiencia respiratoria nasal, anosmia; telecanto, lesiones de vía lagrimal, oculares (hematoma retrobulbar), enoftalmos, exoftalmos, distopía ocular, diplopía, ptosis post-traumática, alteraciones visuales; lesiones intracraneales (fístulas de líquido cefalorraquídeo, desgarros de duramadre); sinusitis crónica fronto-etmoidal; dacriocistitis crónica, mucocele post-traumático (Pericot et al., 2006; Capote et al., 2007; Bell et al., 2012; Sánchez et al., 2012).

5.5.5 Fracturas Fronto-Sinusales.

Las fracturas fronto-sinusales son relativamente comunes y representan aproximadamente el 4 al 8 % del total de fracturas de la región maxilofacial (Bell, Dierks, Brar, Potter y Potter, 2007). Las fracturas fronto-sinusales se producen como resultado de impactos de alta energía, por lo que es frecuente observarse en pacientes politraumatizados y asociadas con otras fracturas faciales (Heredero, Zubillanga, Castrillo y Sánchez, 2007; Herrera y García, 2012;

Molendijk, Van der Wal y Koudstaai, 2012; Navarro, Asensio, Coll, Villa, Acero, Navarro y Ochandiano , 2012).

Los accidentes de tráfico y las agresiones físicas son la causa de la mayoría de estas lesiones, y generalmente se asocian con lesiones maxilofaciales y sistémicas severas, con una elevada tasa de morbilidad y mortalidad. Otros factores etiológicos como accidentes industriales y de esparcimiento son las causas de fracturas fronto sinusales. Estas fracturas, están asociadas en un 32% a fracturas panfaciales y maxilares, el 35% se presentan concomitantemente con las fracturas orbitarias, el 17% con fracturas cigomáticas, y el 15% con fracturas naso-órbito-etmoidales (Tiwari, Higuier, Thornton y Hollier, 2005; Herrera et al., 2012; Molendijk et al., 2012).

Un tratamiento inadecuado no solamente con lleva deformidades estéticas y problemas funcionales, sino que puede suponer la aparición de serias complicaciones potencialmente letales, como meningitis, abscesos cerebrales, osteomielitis o mucocelos (Herrera et al., 2012).

5.5.5.1 Anatomía Quirúrgica.

El hueso frontal es un hueso de origen intramembranoso que se desarrolla a partir de dos pares de estructuras que comienzan a osificarse en la octava o novena semana de vida intrauterina (Cunningham et al., 2004).

El seno frontal es una pequeña evaginación en el nacimiento y a partir de este periodo empieza su desarrollo. El seno frontal puede desarrollarse a partir una evaginación de las celdillas etmoidales infundibulares del receso frontal (Cunningham et al., 2004; Heredero et al., 2007; Herrera et al., 2012).

El hueso frontal forma parte de la frente (parte anterior del cráneo) y la mayor parte de la porción anterior del techo de las órbitas. Se compone de una escama que se extiende hasta

los temporales de ambos lados. El engrosamiento del hueso frontal se denomina margen o reborde supraorbitario. Desde este borde del frontal se extiende en dirección posterior para formar el techo de las órbitas y parte de la fosa craneal anterior; y se articula en la línea media con el área nasoetmoidal a través de dos huesos: los nasales y el etmoides (Clavero et al., 2009).

En el margen supraorbitario se encuentra un orificio, en posición ligeramente interna a su punto medio denominado agujero supraorbitario, por este agujero discurre el nervio supraorbitario y la arteria del mismo nombre. En la parte posteroinferior forma parte del suelo de la fosa craneal media. El hueso frontal, es bicortical hasta el reborde supraorbitario en donde se hace unicortical para formar el techo de la órbita y articularse con el esfenoides y con el etmoides medialmente (Clavero et. Al., 2009).

El periostio del hueso frontal está muy adherido al reborde supraorbitario y es más laxo a nivel de la órbita por lo que un hematoma puede disecar el espacio subperióstico con riesgo de comprimir al nervio óptico en su canal (Clavero et al., 2009).

El seno frontal es una estructura par labrada en el espesor del hueso frontal y se encuentra separada por un tabique a un lado de la línea media (Del Amo, Navarro y Verdaguer, 2007).

La pared anterior de los senos frontales está tapizada por piel, elementos vasculares, nervios supraorbitario y supratroclear, músculos frontal y orbicular de los párpados (Del Amo et al., 2007).

En un 4% de las personas, los senos frontales están ausentes; en un 5% son unilaterales y en un 10% son asimétricos. El contenido del seno frontal drenan hacia los

meatos medios a través de los denominados conductos nasofrontales, que se localizan en la región posteromedial del suelo sinusal (Heredero et al., 2007).

La neumatización inicial del seno frontal comienza al cuarto mes en el útero y la neumatización secundaria comienza a los 6 meses hasta los 2 años. El seno es radiográficamente identificable en el niño a la edad de 6 - 8 años. La mayoría neumatización se completa entre los 12 a 16 años de edad, pero continúa hasta los 40 años de edad (Cunningham et al., 2004).

El volumen medio del seno frontal adulto es de unos 5 cm³. El tabique intersinusal es un tabique óseo anteroposterior que divide el seno frontal en dos compartimentos. Inferiormente se continúa con la apófisis cristagalli, mientras que superiormente su unión a la pared sinusal es frecuentemente asimétrica (Heredero et al., 2007; Herrera et al., 2012).

Los senos frontales limitan posteriormente con la lámina cribiforme, la duramadre y los lóbulos frontales. El suelo del seno frontal, la parte lateral se corresponde con el techo de la órbita, mientras que la cara posteromedial contiene la apertura del conducto nasofrontal (CNF) (Herrera et al., 2012).

El conducto nasofrontal es la única vía de drenaje del seno frontal, Por lo tanto de suma relevancia clínica en el manejo de las fracturas fronto sinusales. Su curso es altamente variable, avanzando caudalmente desde unos pocos milímetros a 2 cm³. Hasta en un 85 % no existe un conducto nasofrontal verdadero, y el drenaje se produce indirectamente a través de las celdillas etmoidales al meato medio (Heredero et al., 2007; Herrera et al., 2012).

El recubrimiento mucoso del seno frontal se continua con el de las celdillas etmoidales y el conducto nasofrontal. Se compone de un epitelio columnar ciliado que se encuentra bañado en una

solución proteinacea (mucus), la cual gracias al movimiento los cilios se desplaza hacia el conducto naso frontal, desde donde es expulsada en la cavidad nasal (Herrera et al., 2012).

De especial relevancia clínica son unas estructuras localizadas en la mucosa del seno frontal llamadas forámenes de Breschet; son zonas de drenaje venoso de la mucosa que pueden servir como rutas de propagación intracraneal de las infecciones. La mucosa se encuentra profundamente invaginada a través de estos forámenes, y si no es extirpada completamente en los procedimientos de obliteración o cranealización, existe un elevado riesgo de formación de mucoceles (Heredero et al., 2007; Herrera et al., 2012).

Dentro de las funciones del seno frontal se encuentran: la producción y almacenamiento de moco, humidificación del aire inspirado y actúa como una estructura que absorbe traumatismos. Algunos autores manifiestan que los senos frontales carecen de función hasta que se hacen manifiestos por medio de alguna patología. Su ausencia no se asocia con anormalidades funcionales (Tiwari et al., 2005).

El hueso frontal, debido a su proyección y a la amplia superficie que abarca es habitualmente el primer lugar de exposición del área máxilofacial, tanto en accidentes de tráfico como en agresiones (Herrera et al., 2012).

El hueso frontal confiere una gran resistencia al cráneo y al esqueleto facial. Es el componente más fuerte del esqueleto craneofacial. Puede soportar entre 360 y 1.000 kg antes de fracturarse. En un adulto promedio, estas fuerzas pueden cuando un pasajero que viaja sin cinturón de seguridad sufre una colisión frontal a 50 km/h (López et al., 2006; Del Amo et al., 2007; Herrera et al., 2012).

El frontal se fractura cuando la fuerza del impacto supera el límite de elasticidad del hueso y se trasmite a las regiones más débiles. El vector de la fuerza puede viajar a través del

techo orbitario y se detiene en el ala mayor del esfenoides. Si el impacto es de mayor violencia, el vector de la fuerza puede viajar a través de la lámina cribosa del etmoides, la hendidura esfenoidal o el canal óptico, deteniéndose a nivel del peñasco del temporal (Del Amo et al., 2007).

La pared anterior del seno frontal, debido a su grosor es el componente más fuerte de las dos tablas óseas que lo limitan, especialmente a lo largo del arbotante supraorbitario. En fracturas extensas del hueso frontal, éstas se propagan fácilmente a lo largo de los complejos orbitario y nasoetmoidal, que tienen tolerancias significativamente más débiles.

Aquellas fuerzas lesivas capaces de interrumpir la pared anterior del seno, frecuentemente afectan también la pared posterior y los elementos del suelo de la fosa craneal anterior, lo cual muchas veces conlleva desgarros duros asociados a pérdidas de líquido cefalorraquídeo (LCR) por medio de fístulas que se dirigen hacia la órbita o fosas nasales. La formación de un neumoencéfalo por fracturas de seno frontal y la salida de LCR son factores que predisponen al desarrollo de infecciones (Del Amo et al., 2007; Herrera et al., 2012).

La unión fronto malar actúa como arbotante lateral, una fractura irradiada a través de este arbotante llega al techo orbitario produciendo una fractura directa del mismo con compresión del contenido intraorbitario, canal óptico y hendidura esfenoidal (Del Amo et al., 2007).

Si la fractura se irradia a través de la glabella que actúa como arbotante medial, las fuerzas son absorbidas por el seno frontal. Dependiendo de la magnitud de la fuerza las paredes del seno frontal pueden fracturarse y en un 50% de los casos de fracturas de pared posterior, lámina cribosa del etmoides y apófisis ascendente del maxilar existen desgarros en la duramadre (Del Amo et al., 2007).

La variabilidad del conducto nasofrontal dificulta la capacidad para predecir con precisión el futuro funcionamiento de dicho conducto tras una fractura fronto sinusal.

Aquellas fuerzas capaces de fracturar el arbotante supraorbitario frecuentemente provocan fracturas conminutas y desplazadas que afectan el conducto nasofrontal. En ocasiones, las fuerzas se transmiten a través de la tabla anterior hacia las estructuras posteriores sin que ésta se fracture; tal patrón explica las lesiones aisladas del conducto nasofrontal, que conllevan complicaciones del seno frontal si no son tratadas (Herrera et al., 2012).

5.5.5.2 Etiología de las Fracturas Fronto -Sinusales.

Las fracturas del hueso frontal se producen por traumatismos directos de alta energía, la mayor parte de los casos se deben a accidentes de tránsito (66%), agresiones (9%), accidentes laborales (9%), accidentes deportivos (7%), armas de fuego (5%) y otros (4%). En lo que refiere a los accidentes de tránsito, hay que señalar que la mayoría de individuos con fracturas de frontal no utilizan el cinturón de seguridad y que en un 80% de estos casos son positivos a la prueba de alcoholemia. En el 10% de los casos pueden estar asociados a consumo de sustancias estupefacientes (Arenas, Martínez y Ots, 2006).

5.5.5.3 Diagnóstico Clínico de las Fracturas Fronto-Sinusales.

Examen Físico y Evaluación.

El examen físico y clínico mediante la inspección y la palpación es muy importante para detectar signos y síntomas indirectos de las fracturas en la región frontal (Güerressi et al., 2006).

La mayoría de los pacientes conscientes experimentan dolor facial (82 %), la mitad presentan laceraciones frontal y la cuarta parte una depresión visible en la región frontal y/o del

reborde supraorbitario. La epistaxis severa, la crepitación frontal, hematomas e irregularidades en el hueso frontal y rebordes supraorbitarios son indicativos de fracturas de la región frontal (Arenas et al., 2006; Güerressi et al., 2006; Herrera et al., 2012).

La exploración neurológica es obligada para valorar un traumatismo craneoencefálico. El 60% de los pacientes con fracturas de la región frontal suelen llevar asociada una pérdida de conciencia frente a un 40% que llevan un Glasgow 15. Un 30% de las fracturas frontales están asociadas a fracturas de base de cráneo y un 4% están asociadas a trauma cervical (Arenas et al., 2006; Del Amo et al., 2007).

La rinoliquorrea o la presencia de LCR en la herida ocurren hasta en una tercera parte de los pacientes. Las fracturas que envuelven la pared posterior del seno frontal y las fracturas de lámina cribosa del etmoides son causa de pérdida de LCR (Cunningham et al., 2004; del Almo et al., 2007).

El hallazgo de LCR junto con lesiones extensas sitúan al paciente en prioridad para la intervención quirúrgica. Sin embargo la pérdida de LCR con una mínima lesión supone un dilema diagnóstico, y el tratamiento quirúrgico del seno frontal no está indicado en ausencia de fracturas. En estos casos la pérdida de LCR debe investigarse mediante pruebas radiológicas. La confirmación puede establecerse mediante el análisis de α_2 -transferrina (Del Amo et al., 2007).

La ptosis palpebral y/u oftalmoplejía externa, interna o total son signos derivados de lesión a nivel del tercio posterior de la órbita, lo que indica una extensión y la gravedad de la fractura (Güerressi, 2006). El examen oftalmológico y los test de agudeza visual deben realizarse tan pronto como sea posible. Cualquier evidencia de disminución de la agudeza visual y/o limitación de los movimientos extraoculares deben ser investigados más

profundamente mediante estudios de TC adecuados. El resto del esqueleto craneofacial debe ser examinado debido a la alta incidencia de lesiones cráneo-máxilofaciales asociadas (Del Amo et al., 2007; Herrera et al., 2012).

5.5.5.4 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas Fronto- Sinusales.

Para evaluar las fracturas fronto sinusales se utilizaban radiografías de cráneo buscando la presencia de niveles hidroaéreos o hundimientos del seno frontal. En la mayoría de los casos, las placas radiográficas deben evitarse, ya que su sensibilidad y especificidad es muy baja y consumen tiempo valioso para su obtención, especialmente en el paciente crítico (herrera et al., 2012).

Sin embargo, el estudio radiológico simple puede detectar líneas de fractura, niveles hidroaéreos u ocupaciones del seno o neumoencéfalo. Las proyecciones más útiles en estos casos es la de Watters, anteroposterior y lateral de cráneo (Arenas et al., 2006).

Debe realizarse una TC craneofacial en pacientes con laceraciones frontales y/o deformidades palpables en los que la magnitud de la lesión haga sospechar una fractura. La tomografía convencional con cortes axiales y coronales entre 1.5 y 2.5 cm de separación es importante para estudiar lesiones craneales, cerebrales u orbitarias. La tomografía de reconstrucción tridimensional permite valorar las características volumétricas de la lesión y el tipo de reconstrucción que se puede realizar (Güerresi, 2006; Herrera et al., 2012).

En pacientes con alteraciones del estado mental o cualquier evidencia de lesión neurológica, se debe incluir una TC cerebral sin contraste para buscar hematomas, contusiones. u otras lesiones cerebrales. En pacientes con disminución de la agudeza visual, la TC debe incluir el ápex orbitario y la región ocular (Herrera et al., 2012).

El neumoencéfalo puede observarse en la TC como una serie de lesiones que pueden afectar o no el seno frontal, y por esto no es un signo ni sensible ni específico de una potencial pérdida de LCR. Las pérdidas de LCR pueden evaluarse a través de una cisternografía mediante TC de alta resolución y/o endoscopia nasal tras administración de fluoresceína intratecal (Herrera et al., 2012).

En ocasiones, es necesario la realización de pruebas neuroradiológicas específicas en presencia de lesiones asociadas. Para las fracturas extendidas a la base craneal se puede utilizar también la cisternografía isotópica o las arteriografías selectivas (Arenas et al., 2006).

5.5.5.5 Clasificación de las Fracturas Fronto-Sinusales.

La mayoría de las clasificaciones se basan en la localización anatómica de las fracturas y en los hallazgos intraoperatorios y por tomografía computarizada (TC) de alta resolución (Herrera et al., 2012).

La mayor parte de los autores coinciden en que existen tres componentes del seno frontal que deben tenerse en cuenta para clasificar a las fracturas fronto sinusales: la pared anterior, la pared posterior y el conducto nasifrontal. Además, las lesiones de la duramadre, la pérdida de LCR y los traumatismos cerebrales abiertos, sobre todo los asociados a pérdida tisular, deben considerarse a la hora de clasificar las lesiones del seno frontal (Herrera et al., 2012).

Sin embargo, según Tiwari et al. (2005), muchos esquemas de clasificación han sido propuestos para las fracturas de seno frontal. El enfoque de cada paciente debe ser individualizado, pero en general se basa en 3 clínicos factores:

1. Fractura ubicación y desplazamiento de la fractura.
2. Afectación dural y cerebral.

3. Daños en el sistema de drenaje del seno frontal los senos frontal.

Tres observaciones adicionales pueden simplificar la clasificación de estas lesiones: que las fracturas aisladas de la pared posterior son entidades muy raras de cuestionable significado clínico, que la afectación conjunta de las paredes anterior y posterior del seno llevan invariablemente a la lesión del conducto nasofrontal, y que la afectación del complejo nasoetmoidal y el reborde orbitario medial también conllevan la lesión del conducto nasofrontal (Herrera et al., 2012).

Clasificación según la localización anatómica (Del Amo et al., 2007):

- a) Fracturas Centrales: Afectan al seno frontal y a la región naso-orbitoetmoidal.
- b) Fracturas Laterales: Afectan al complejo fronto- témporo-orbitario uni o bilateral.
- c) Fracturas Asociadas: Fracturas centrales y laterales.

Clasificación según Donald y Bernstein (Arenas et al., 2006):

Tipo I: Fracturas de la pared anterior.

- a) Pared anterior aislada.
- b) Asociada a fractura de reborde supraorbitario.
- c) Asociada a fracturas nasoetmoidales complejas..

Tipo II: Fracturas de pared anterior y posterior

- a) Fracturas lineales.
 - 1) Transversales.
 - 2) Verticales.
- b) Fracturas conminutas.
 - 1) Incluyen ambas tablas.
 - 2) Asociadas a fracturas del complejo nasoetmoidal.

Tipo III: Fracturas de la pared posterior.

Tipo IV: Fracturas complejo del seno frontal.

Clasificación para las Fracturas Fronto Sinusales según Manolidis (Herrera et al., 2012):

Tipo 1. Fracturas lineales o mínimamente desplazadas de la pared anterior.

Tipo 2. Fracturas conminutas o con hundimiento de la pared anterior (que pueden afectar o no afectar al conducto nasofrontal).

Tipo 3. Fracturas conminutas de la pared anterior y posterior.

Tipo 4. Fracturas conminutas de la pared anterior y posterior, asociadas a lesiones durales y potencial pérdida de LCR.

Tipo 5. Fracturas conminutas de la pared anterior y posterior, con lesiones durales y potencial pérdida de LCR, y asociadas a pérdida ósea o tisular.

Clasificación según la energía del impacto y grado de conminución (Del Amo et al., 2007).

- Baja energía: nulo o escaso desplazamiento.
- Media Energía: mayor grado de desplazamiento, una o dos áreas del hueso frontal afectadas.
- Alta energía: regiones lateral y central del frontal afectadas, existe gran conminución.

5.5.5.6 Tratamiento de las Fracturas Fronto-Sinusales.

La decisión de someter a un paciente a tratamiento quirúrgico está basada en el parámetro en el que si la lesión causa o no secuelas funcionales y estéticas (Bell, Dierks, Homer y Potter, 2004). Los puntos clave a considerar en el tratamiento de las fracturas del seno

frontal son la preservación de la función, la restauración estética y la prevención de complicaciones (Bell, 2009; Bell et al., 2012).

En la actualidad existen cuatro elecciones básicas para el manejo del seno frontal: observación, exploración y reducción de la fractura de forma aislada, obliteración y cranealización (Herrera et al., 2012).

Observación.

Las fracturas no desplazadas o las fracturas lineales mínimamente desplazadas de la pared anterior que no se asocian a lesiones del conducto nasofrontal pueden manejarse mediante observación. Se requerirán controles clínicos y radiológicos frecuentes, aunque la frecuencia y duración apropiadas para el seguimiento de estos casos no está establecida. Hallazgos sugestivos de obstrucción y/o desarrollo de una complicación como el mucocele, serían indicaciones de intervención quirúrgica tardía (Arenas et al., 2006; Heredero et al., 2007; Herrera et al., 2012).

Exploración y reducción aislada.

Algunas fracturas lineales con poco desplazamiento y algunas fracturas conminutas o con hundimiento de la pared anterior (que pueden afectar o no afectar al conducto nasofrontal) pueden manejarse mediante exploración y reducción, sin necesidad de obliteración del seno. Está contraindicado realizar la exploración aislada en las fracturas que afectan el complejo nasoetmoidal y/o el reborde orbitario superomedial o el techo de la órbita, ya que invariablemente afectarán al conducto nasofrontal, requiriéndose la obliteración del seno. Existen tres vías de acceso a la región frontal. En lesiones limitadas a la tabla anterior, sin afectación del conducto nasofrontal y/o del reborde orbitario medial, y en ausencia de otras lesiones craneofaciales asociadas, las fracturas pueden reducirse y fijarse a través de las

heridas; como norma general y siempre que sea posible, esto debe evitarse. Las fracturas fronto sinusales también ha sido reparadas satisfactoriamente por vía endoscópica. Sin embargo, las indicaciones para la utilización de este método se limitan hoy en día a fracturas no desplazadas de la tabla anterior que no afecten el reborde orbitario medial y/o el conducto nasofrontal (Heredero et al., 2007; Herrera et al., 2012).

Mediante la endoscopía se puede realizar la reducción de la pared anterior del frontal, en ocasiones, se puede realizar un tratamiento de camuflaje de depresiones de área frontal por medio de mallas de titanio (Yoo, Kim, Song, Lee y Jang, 2008).

El método más aceptado para el abordaje de las regiones frontal, nasofrontal y orbitaria del esqueleto craneofacial es la incisión bicoronal (Bell, 2009; Herrera et al., 2012).

El procedimiento consiste en retirar los fragmentos óseos de la tabla anterior y desbridar los restos de mucosa, irrigando el seno con suero salino. Si no existe evidencia de lesión de la pared posterior del seno ni del conducto nasofrontal, la reducción y osteosíntesis de los fragmentos con microplacas de perfil bajo completan el procedimiento. Si existe evidencia de lesión del conducto nasofrontal, el procedimiento se reconvierte en una obliteración (Herrera et al., 2012).

Obliteración del Seno Frontal.

La mayor parte de las fracturas conminutas o con hundimiento de la pared anterior con lesión del conducto nasofrontal asociadas a fractura NOE y fractura del reborde orbitario superior, requieren la obliteración del seno frontal o bien intentar dejarlo funcional mediante su tutorización (Heredero et al., 2007; Herrera et al., 2012). El abordaje bicoronal es necesario en prácticamente la totalidad de este tipo de fracturas.

En la obliteración de los senos frontales, antes de reducir y fijar los fragmentos óseos, es fundamental reseca absolutamente toda la mucosa de dichos fragmentos, del conducto y del seno, y asimismo es recomendable fresar las paredes sinusales para eliminar la mucosa que pueda quedar en los nidos vasculares de Breschet. (Heredero et al., 2006). En esta parte del procedimiento es esencial la utilización de una fresa de diamante de alta velocidad y eliminar la mucosa, tanto de la pared anterior como de la posterior bajo irrigación y succión continua, lo cual evita la lesión térmica del hueso. En senos muy neumatizados puede necesitarse una mayor exposición mediante osteotomías adicionales de la pared anterior (Herrera et al., 2012).

El seno frontal puede dejarse vacío y esperar la osteogénesis, o puede obliterarse mediante la utilización de algunos materiales autólogos o sintéticos (Cemento de hidroxiapatita, cemento de fosfonato de calcio, ionómeros de vidrio) (Bell, 2009; Herrera et al., 2012).

Entre los materiales autólogos (grasa, músculo, hueso), la viruta ósea de calota presenta como ventajas una fácil obtención, la posibilidad de combinarse con otros materiales aloplásticos y de permitir un seguimiento radiológico adecuado con TC, ya que al presentar densidad ósea en la imagen radiológica facilita la detección precoz de complicaciones tales como mucocelos, fístulas o abscesos (Herrera et al., 2012).

En fracturas contaminadas, se debe tener cuidado con el uso de biomateriales, ya que una eliminación incompleta de la mucosa resultará en la formación de mucocelos, infección del material y disolución de la duramadre, lo que puede llevar a complicaciones intracraneales graves (Herrera et al, 2012).

La obliteración del conducto nasofrontal es necesaria para aislar el seno frontal del tracto nasosinusal. El principio de tratamiento de esta región es la creación de una zona de lesión para generar un tejido cicatricial y excluir la mucosa, de forma que se evita su migración hacia el seno obliterado. Posteriormente, los conductos son firmemente empaquetados con músculo, fascia o virutas óseas, lo cual proporcionará lecho para la cicatrización de esta área. Las fracturas se reducen con microplacas de 1.0 o 1.3 mm (Sullivan y Manson, 1998).

Si la conminución es muy grande, pueden utilizarse mallas de titanio. Esta técnica es particularmente útil cuando coexisten fracturas del reborde orbitario. Las fracturas nasoetmoidales y orbitarias deben abordarse en este punto mediante su fijación sobre hueso estable de la región frontal (Herrera et al., 2012).

Como alternativa a la obliteración algunos autores abogan por preservar la funcionalidad del seno, con objeto de minimizar la incidencia de complicaciones infecciosas. Para ello recurren a la tutorización del conducto nasofrontal mediante la utilización de un tubo de drenaje de material plástico, que ha de dejarse durante un mínimo de 30 o 40 días (Gervino, Rocca, Benech y Caldarelli, 2000).

Las fracturas lineales que afectan a la pared posterior en las que no hay fístula de LCR se puede optar por tratamiento conservador, reevaluando la persistencia de dicha fístula al cabo de unos días, de lo contrario puede optarse por el tratamiento quirúrgico. Si las fracturas de pared posterior no son conminutas puede realizarse reducción de la fractura de pared posterior y osteosíntesis. Cuando son fracturas desplazadas y conminutas, lo ideal es recurrir a la cranealización del seno frontal (Heredero et al., 2007; Herrera et al., 2012).

Cranealización del Seno Frontal.

Este procedimiento se desarrolló específicamente para lesiones extensas del seno frontal con pérdida de LCR y/o pérdida de partes blandas o hueso, como ocurre en las fracturas tipos 4 y 5 de la clasificación de Manolidis. El procedimiento es exactamente igual que la obliteración, con la excepción de la extirpación completa de la pared posterior del seno. Primero se diseca la duramadre del hueso en las áreas donde la pared posterior se ha fracturado y posteriormente, los fragmentos de hueso son retirados mediante fresado y/o gubia. Debe tenerse cuidado a nivel del seno sagital, donde el hueso se invagina a cada lado del seno, e inferiormente a nivel de la apófisis crista galli, evitando entrar en la lámina cribiforme. La región del conducto nasofrontal debe tratarse igual que en las obliteraciones. En la cranealización, el correcto manejo de dicha área es incluso más crítico; un error en este aspecto producirá un crecimiento de la mucosa directamente sobre la dura, exponiendo potencialmente la cavidad nasal a las meninges (Herrera et al., 2012).

Para lesiones extensas del suelo y/o la pared posterior del seno frontal puede utilizarse un colgajo pericraneal. Este versátil colgajo de fascia es una excelente elección cuando se necesita aislar la fosa craneal anterior de cavidad nasal y/o los senos paranasales. La reparación dural se consigue mediante cierre directo, un parche facial un parche dural artificial. El colgajo pericraneal, que puede proporcionar el aporte sanguíneo para los hiatos de calota utilizados para reconstruir el esqueleto frontobasal, no debe sustituir un cierre dural primario, presencia de pérdida de hueso y de complicaciones secundarias (mucoceles con afectación orbitaria), será necesaria la reconstrucción con injertos óseos. Es preferible utilizar injertos de calota ya que son accesibles a través de la incisión bicoronal (Heredero et al., 2007; Herrera et al., 2012).

Terapia Antibiótica en las Fracturas Fronto sinusales.

Como profilaxis en las fracturas fronto sinusales se puede utilizar las penicilinas o cefalosporinas. En lesiones encefálicas severas se puede utilizar una combinación de cefuroxima, metronidazol y vancomicina (Arenas et al., 2006).

5.5.5.7 Complicaciones de las Fracturas Fronto-Sinusales.

Las complicaciones de las fracturas fronto sinusales suelen dividirse en dos grupos: complicaciones precoces y complicaciones tardías (Arenas et al., 2006; Herrera et al., 2012).

Se considera una complicación precoz cuando ocurre dentro de las primeras semanas de la intervención quirúrgica. Pueden surgir algunos problemas transitorios como el dolor frontal, la anestesia de la frente y la diplopía, que deben resolverse antes de 2 o 3 semanas. La complicación precoz más frecuente es la pérdida de LCR; dependiendo de la severidad de las lesiones, algunas series estiman una frecuencia de hasta el 10%. La mayoría de pérdidas de LCR en el postoperatorio inmediato desaparecerán espontáneamente. Debe considerarse la reexploración si persiste la pérdida o existe contraindicación para el tratamiento conservador. La meningitis postoperatoria puede ocurrir hasta en el 6 %, y no se relaciona necesariamente con pérdidas activas de LCR. Los antibióticos de amplio espectro con buena penetración en LCR son un primer paso esencial, seguido de un reajuste basándose en los cultivos de la punción lumbar. Cualquier intervención quirúrgica debe posponerse en el seno de una meningitis activa (Arenas et al., 2006; Herrera et al., 2012).

Las complicaciones tardías son poco frecuentes pero insidiosas, y pueden tener consecuencias importantes. El mucocele y el mucopiocele pueden desarrollarse en pocos meses como muchos años después de la cirugía inicial, y debido a que son de lento

crecimiento y producen pocos síntomas, habitualmente se descubren tardíamente. El método de elección para su tratamiento es la extirpación y reconstrucción para aislar las meninges de la órbita y la cavidad nasal. Los abscesos cerebrales son complicaciones raras pero potencialmente fatales, que se originan por la diseminación de una infección de bajo grado procedente del seno frontal a través de los forámenes de Breschet. Los síntomas son insidiosos, con pérdida de apetito, fatiga, letargia y sutiles cambios en la personalidad (Herrera et al., 2012). Los abscesos subdural, epidural y cerebral son las complicaciones más temidas de la sinusitis con un rango de mortalidad del 20 al 30 % (Bell et al., 2012).

Otras complicaciones tardías son la osteomielitis del hueso frontal y los defectos del contorno de la región frontal (Bell et al., 2012; Herrera et al., 2012). La osteomielitis del frontal ocasionalmente es una compilación de la sinusitis frontal, del mucocele o de la formación de un mucopiocele. Se caracteriza por la formación de un absceso subperiosteal e inflamación. Esta entidad puede estar asociada a una trombosis venosa, a un absceso epidural, a un empiema subdural y a un absceso cerebral. El origen de la trombosis venosa está dado porque el drenaje venoso del seno frontal se lo realiza por medio de la venas del diploe las cuales se comunican con el plexo venoso dural. Un trombo séptico potencialmente puede evolucionar desde el interior del seno frontal y propagarse a través del sistema venoso. El tratamiento de estas complicaciones se lo hace mediante un agresivo debridamiento quirúrgico del hueso y tejidos afectados en conjunto con una antibioticoterapia adecuada (Bell et al., 2012).

5.5.6. Fracturas de los Maxilares.

5.5.6.1 Anatomía Quirúrgica.

El maxilar o maxila es un hueso par que fusionado forma un solo hueso, es el foco central del tercio medio facial. Forma parte de la órbita, nariz y paladar. Está formado por la unión de dos hemimaxilares los cuáles se juntan en la línea media en la sutura intermaxilar a nivel de la premaxila en el paladar (O'Rabilly, 1971; Larry, Cunningham y Haug, 2004).

Cada hemimaxilar contiene la apófisis piramidal, el seno maxilar o Antro de Highmore y cuatro procesos: el frontal o craneal, el alveolar o caudal, el cigomático o lateral y el proceso palatino medial. El cuerpo del maxilar es hueco y contiene al seno maxilar. Cada uno de los maxilares se articula con el vómer, unguis, esfenoides, palatino y concha nasal inferior (O'Rabilly, 1971).

Presenta cuatro paredes o caras: nasal o medial, que forma la pared lateral de la fosa nasal, el seno maxilar se comunica con la pared nasal a través del hiato semilunar u ostium maxilar que se abre a nivel del meato medio; la pared orbitaria o superior que forma parte del suelo de la órbita y al techo del seno maxilar y se articula con los huesos palatino, etmoides y unguis; la pared anterior o facial que corresponde también a la pared anterior del seno maxilar la misma que es delgada y se encuentra cubierta por la musculatura facial, además, en su zona inferior se encuentra una depresión llamada fosa canina, separada de la homóloga opuesta por la escotadura piriforme que termina formando la espina nasal anterior; y la cara infratemporal o posterior que corresponde a la pared anterior de la fosa infratemporal, que en su zona más medial es la tuberosidad del maxilar con los orificios alveolares que contiene a los dientes maxilares (O'Rabilly, 1971; Tortora, 1993).

Los dientes son la clave para el manejo correcto de algunas fracturas del tercio medio facial. Los procesos alveolares se pueden fracturar por trauma directo y por lo tanto pueden estar desplazados de las otras porciones de la maxila. El proceso horizontal o palatino se origina desde el borde inferior de la cara medial o interna del maxilar. La cara inferior de este proceso está formando la porción del paladar duro del techo de la cavidad bucal. El proceso cigomático de la maxila se origina desde el vértice antero lateral del maxilar y se articula lateralmente con el hueso cigomático o malar. El maxilar y el malar forman la parte inferior del reborde orbitario y gran parte del piso de la órbita. El orificio infraorbitario se encuentra en la superficie anterior del proceso cigomático del maxilar (O'Rabilly, 1971; Tortora, 1993).

El piso del seno maxilar corresponde al proceso palatino o porción horizontal del maxilar y alveolar de la maxila. El proceso frontal se origina desde el vértice antero medial del cuerpo del maxilar y se articulación el hueso frontal para formar la parte medial del reborde orbitario. La porción medial del proceso frontal se fusiona con el hueso nasal para después terminar formando el proceso nasofrontal. Posteriormente, el proceso se articula con el hueso lacrimal para formar la porción anterior de la pared medial de la órbita. En esta área la articulación con los huesos frontal, nasal, lacrimal es prominente y con frecuencia se fractura (O'Rabilly, 1971; Tortora, 1993).

El maxilar es atravesado por nervios que recogen la sensibilidad de los dientes, encía y paladar. En la cara anterior del maxilar se ubica el agujero infraorbitario, cerca de la sutura cigomatomaxilar, a través del mismo pasa el nervio infraorbitario, rama del maxilar, una arteria y una vena del mismo nombre. Los nervios nasopalatinos pasan a cada lado del vómer y llegan a la cavidad nasal a través de los orificios incisivos para inervar el mucoperiostio del tercio anterior del paladar duro, y en la parte posterior las ramas palatinas de la segunda rama

del trigémino (maxilar superior), que atraviesan el conducto palatino entre el maxilar y los huesos del paladar e inervan a la mucosa que cubre al paladar duro y blando (O'Rabilly, 1971; Tortora, 1993).

Según las investigaciones de Bell, el aporte vascular de las estructuras del esqueleto facial está facilitada por el mucoperiostio de la zona. El maxilar es un hueso compuesto por hueso de tipo laminar delgado que posee una gran superficie expuesta a los tejidos blandos y al aporte vascular, esta condición hace que reaccione de manera adecuada a los cambios en su estructura, es así que la reconstrucción del tercio medio facial con fijación rígida permite emigrar a lo largo del foco de fractura a la neovascularización, al tejido conectivo y sistemas haversianos, constituyendo un hueso primario (Stearns, Fonseca y Saker, 2000; Marín-Granizo, Sánchez, Berguer y de Pedro, 2006).

El maxilar superior, al igual que otros huesos faciales, forma parte de un gran número de cavidades: orbitaria, la fosa infratemporal, las fosas nasales, el seno maxilar, paladar y los senos etmoidales. Gracias a su arquitectura proporciona proyección en el plano antero – posterior (Almeida, Pezzi, Sánchez, Jaúregui, Álvarez, Eslava y Prieto, 2007; Clavero et al., 2009).

Los arbotantes faciales son zonas de hueso de mayor densidad y grosor, se encuentran rodeando las áreas neumatizadas y actúan de modo de pilar de carga y actúan manteniendo la tridimensionalidad de la cara (Hens y García, 2012).

Según la descripción de Ombredanne, existe un sistema de pilares verticales que resisten y transmiten las fuerzas masticatorias, y que, junto a los arbotantes horizontales, delimitan entre sí las cavidades neumáticas (Clavero et al., 2009):

Los pilares o arbotantes verticales son:

- Pilar anterior o canino: Parte de la región alveolar del canino superior, recorre la escotadura piriforme y finaliza en la parte interna del reborde supraorbitario.
- Pilar externo o máxilo-malar: Este pilar empieza en la región correspondiente al primer y segundo molar maxilar, se continúa con la parte externa del reborde orbitario hasta llegar al reborde supraorbitario del hueso frontal.
- Pilar posterior o pterigoideo: Corresponde a la unión pterigomaxilar y avanza en sentido ascendente hasta el cuerpo del esfenoides y sigue por la parte interna e inferior del ala mayor del esfenoides.
- Existe un cuarto pilar vertical formado por el vómer y la lámina perpendicular del etmoides que une la línea media palatina con el esfenoides.

Los arbotantes faciales horizontales o vigas horizontales son:

- El reborde orbitario inferior: Une los cuerpos del hueso malar entre sí y se une también con la parte superior del pilar canino (Clavero et al, 2009; Hens et al., 2012).
- La Viga de la apófisis cigomática: Este contrafuerte une el cuerpo del malar al temporal a través de la raíz trasnversa del cigoma (Clavero et al., 2009).

5.5.6.2 Etiología de las Fracturas de los Maxilares.

En contraste con las fracturas de mandíbula y cigoma, la causa más común de trauma a nivel del maxilar son los accidentes de tránsito a alta velocidad (Bell et al., 2012), seguido por las agresiones físicas (Almeida et al., 2007).

En los accidentes de tránsito, las fracturas del maxilar superior son producto de los impactos frontales o laterales. La víctima del accidente es proyectada hacia adelante,

golpeando el tercio medio facial con un objeto resistente como el panel de instrumentos, el volante del automóvil (Manson, 1992).

Se consideran fuerzas de alto impacto las que representan 50 veces las fuerzas de gravedad y fuerzas de bajo impacto las que representan menos de 50 veces la gravedad (Almeida et al., 2007).

En relación a la fuerza, si esta es recibida sobre la parte baja del maxilar, en la región del labio superior, es probable que se produzca una fractura transversal del maxilar o una fractura de la apófisis pterigoides. Si el impacto es más violento y se produce en un nivel más superior se producen fracturas conminutas del maxilar. Si la fuerza es frontal, el fragmento que soporta los dientes se fractura de acuerdo con el patrón tipo Le Fort II.

Cuando la fuerza es recibida en forma lateral el paciente sufre una fractura tipo Le Fort III de un lado y tipo Le Fort II del otro lado. Los fragmentos del maxilar que contienen los dientes pueden ser tipo Le Fort I o Le Fort II (Manson, 1992).

La mayor parte de las fuerzas se aplican de forma frontal y lateral, en ocasiones, pueden existir fuerzas que se apliquen en la parte anterior del maxilar desde abajo hacia arriba. Es posible que el maxilar se fracture cuando las fuerzas son aplicadas hacia arriba sobre la mandíbula (Manson, 1992).

En cuanto al desplazamiento, las fracturas tipo Le Fort I, se desplazan hacia atrás, lo que provoca que los molares presenten un contacto prematuro y la formación de una pseudo clase III de Angle por retrusión maxilar y una mordida abierta anterior (Manson, 1992; Clavero et al., 2009).

En las Fracturas Tipo Le Fort II los desplazamientos son hacia abajo y atrás, acción facilitada por la musculatura pterigoidea. Además, los segmentos fracturarios presentan cierto

grado de lateralización que depende de la dirección y del punto de impacto. El maxilar superior junto al tercio medio facial puede adquirir movilidad mientras que la base del cráneo se mantiene inmóvil (Manson, 1992; Clavero et al., 2009).

Las fracturas tipo Le Fort III presentan desplazamiento importantes, presentando un retroceso y deslizamiento hacia tras y hacia abajo del segmento óseo sobre el plano inclinado de la base del cráneo, acompañado con mordida abierta anterior y contacto prematuro a nivel de los molares (Clavero et al., 2009).

En impactos laterales pueden aparecer fracturas parciales del maxilar o de la apófisis alveolar con desplazamiento de los segmentos hacia el seno maxilar o al paladar (Manson, 1992).

Las fracturas sagitales del maxilar son producto de fuerzas transmitidas desde abajo como consecuencia de un impacto frontal directo sobre la mandíbula. Las fracturas encajadas o impactadas del maxilar son infrecuentes, pero en estos casos, el maxilar se traslada hacia arriba y hacia atrás alojándose en el espacio intraorbitario o en la región faríngea.

5.5.6.3. Clasificación de las Fracturas Maxilares.

René Le Fort en 1901 desarrolla una clasificación en base a un estudio realizado en 32 cadáveres. Los cadáveres se sometieron a diferentes tipos de trauma y observó que el patrón de las fracturas en la cabeza solo afectaba a la cara y no al cráneo. Le Fort utilizó una variedad de métodos tales como golpear la cara con un bate o rompiendo contra una mesa. Posteriormente, hace hervir las cabezas con el fin de facilitar la eliminación de tejido blando, tras lo cual examinó las estructuras esqueléticas para describir los patrones de lesión (Larry et al., 2004; Bagher, Holmgren, Kademan, Hommer, Bell, Potter y Dierks, 2005). En su descripción, Le Fort, consideró varios factores:

El vector de la fuerza para superar la inercia de la cara.

El espesor del hueso y de los contrafuertes para contrarrestar la masa.

La velocidad y el punto de aplicación de la fuerza en el maxilar.

La tracción muscular.

Descubre que las fracturas se produjeron a través de líneas de debilidad ósea de la estructura facial. A partir de estas tres líneas René Le Fort publica sus obras en base a la clasificación de las fracturas de los maxilares (Larry et al., 2004).

Fractura tipo Le Fort I o de Guérin:

Es aquella fractura horizontal del maxilar, cuyo trazo de fractura se extiende por encima de los ápices dentarios de los dientes superiores a nivel del suelo de las fosas nasales, afectando al seno maxilar, hueso palatino y apófisis pterigoides del esfenoides. La línea de fractura se extiende posteriormente a través de las paredes lateral y medial del seno maxilar hasta las apófisis pterigoides del hueso esfenoidal produciendo un fragmento libre formado por el paladar y las apófisis alveolares. Este segmento libre, a menudo se encuentra desplazado hacia abajo y atrás, ocasionando una mordida abierta (Larry et al., 2004; Almeida et al., 2007).

Fractura tipo Le Fort II o Piramidal:

El trazo de fractura se extiende a través de los huesos propios nasales hacia el tercio medio de las apófisis pterigoides. La dirección de la fractura puede afectar a los huesos propios nasales (Fractura de Wassmund II), o pasar por debajo de los mismos (Fractura de Wassmund I). Los trazos oblicuos derecho e izquierdo discurren hacia abajo y lateralmente a través del maxilar atravesando los huesos lacrimales, pared interna de la órbita, fisura esfenomaxilar y fisura cigomático-maxilar hasta llegar posteriormente al tercio medio de las apófisis pterigoides (Larry et al., 2004; Almeida et al., 2007).

Fracturas tipo Le Fort III o Disyunción Craneofacial:

Es una fractura completa que disocia la cara del cráneo, provocando un desplazamiento de la misma hacia atrás y hacia abajo. El trazo de fractura afecta a los huesos propios (Fractura de Wassmund IV) o no (Fractura de Wassmund III), continúa por la pared interna de la órbita (unguis, lámina papirácea del etmoides), pasa por detrás del agujero óptico (habitualmente indemne), y termina en el extremo pósterio interno de la hendidura esfenomaxilar, fracturando a las apófisis pterigoides desde su raíz. Lateralmente afecta a la articulación frontomalar así como al arco cigomático, por detrás de la articulación témporomalar (Larry et al., 2004; Almeida et al., 2007).

La clasificación propuesta por Le Fort hasta hoy en día tiene vigencia por ser fácilmente comprensible y didáctica, sin embargo, es una clasificación muy simple y tiene deficiencias en varios aspectos : no es adecuada para valorar fracturas que se producen a muchos niveles, no es útil para valorar aquellas fracturas con patrones asimétricos, no toma en cuenta la conminución de áreas vulnerables así como no relaciona las fracturas simultáneas de base de cráneo (fosa craneal anterior) ni las fracturas mandibulares con el tercio medio facial, de la misma manera no es útil para definir el número de fragmentos y su desplazamiento (McMahon et al., 2005; Almeida et al., 2007).

Manson en 1990 propone una clasificación basada en grado de conminución y de desplazamiento de los focos de fractura (Almeida et al., 2007):

Le Fort de baja de energía:

Son aquellas fracturas incompletas Le Fort I, presentan desplazamientos a manera de hundimiento de la pared posterior y medial del seno maxilar con la integridad de la pared

anterior y de las apófisis pterigoides. Es una fractura con estabilidad pero si existe una mal oclusión.

Le Fort de media energía:

Son aquellas en las que se observa la fractura de la pared anterior y posterior del seno maxilar con fractura de la apófisis pterigoides. La presentación de este tipo de fracturas se puede dar de dos maneras dependiendo del impacto:

Frontal (Fractura Le Fort I o II).

Lateral (Fractura cigomática acompañada de fractura Le Fort II o Le Fort I y II).

Le Fort III de alta energía:

Son fracturas con un alto grado de conminución y con desplazamiento de los fragmentos óseos.

Es frecuente encontrar entre fracturas sagitales del paladar asociadas a las fracturas de Le Fort. Estas fracturas adoptan una disposición vertical, separando a los maxilares a nivel de la línea media en forma longitudinal a lo largo de la unión con el vómer (Manson, 1992; Almeida et al., 2007) y con más frecuencia de forma paramedial (Almeida et al., 2007).

Kazanjian, Converse y Manson describen fracturas segmentarias dento alveolares a nivel de la región molar y la región nasal, por la presencia de las cavidades oral y nasal que involucran una porción del paladar (Cantini, 2007; Cantini 2012).

Las fracturas de paladar también se asocian a las fracturas tipo Le Fort en un 8% (Almeida et al., 2007). Hendrickson y cols., clasifican a las fracturas de la región palatina en seis tipos (Cantini, 2007; Cantini 2012):

Tipo I. Son aquellas fracturas de tipo alveolar y comprendes dos grupos:

- Tipo I A o anterior: son fracturas que involucran el área de los dientes incisivos.

- Tipo I B o postero-lateral: corresponden a las fracturas que involucra la región premolar y molar.

Tipo II. Corresponden a las fracturas sagitales del paladar y son raras en pacientes adultos.

Tipo III. También llamadas parasagitales y corresponden a las fracturas paramediales del paladar.

Tipo IV: Llamadas también fracturas para-alveolares, son una variante de las fracturas tipo III y se caracterizan por que la línea de fractura cruza en bloque la cara posterior de la región alveolar.

Tipo V: Son fracturas complejas del paladar cuyos trazos de fractura lo dividen en forman oblicua o son conminutados.

Tipo VI: Son muy raras y dividen al paladar en forma transversa con un patrón de fractura en el plano coronal a nivel del maxilar y del paladar.

Algunas fracturas del maxilar son incompletas o en “tallo verde”, los segmentos de la fractura muestran escasa o nula movilidad como es el caso de una fractura Le Fort III, no conminuta, que solo muestra una equimosis orbitaria bilateral y mala oclusión (Manson , 1992).

5.5.6.4 Características Clínicas de las Fracturas de los Maxilares.

En general en las fracturas del maxilar se producen equimosis conjuntival y escleral, epistaxis, edemas y hematomas mucosos y cutáneos, edema del espacio interorbitario (Manson, 1992).

La clínica se manifiesta en función al tipo de fractura, así tenemos que las fracturas Le Fort I se caracterizan por la movilidad del proceso dentoalveolar en un solo bloque, mal

oclusión dentaria, mordida abierta anterior, edema y hematoma la fondo del vestíbulo superior, pseudo clase III esquelética o mordida cruzada. A la palpación a nivel del pilar maxilar se identifica niveles de diástasis ósea, dolor a la presión en la región de la apófisis pterigoides (Almeida et al., 2007; Clavero et al., 2009).

En las fracturas Le Fort II se aprecia gran edema facial, edema del espacio periorbitario, equimosis periorbitaria y subconjuntival bilateral, edema con herniación de los sacos conjuntivales dolor del tercio medio facial, epistaxis, nariz aplanada con pliegue cutáneo en la raíz, aplastamiento y alargamiento de la cara; crepitación cutánea por enfisema subcutáneo, limitación a los movimiento de apertura oral, equimosis vestibular y palatina. Retrusión del tercio medio facial y clase III por retroposición maxilar, movilidad nasopalatina con respecto a la base del cráneo, huesos malares y a los arcos cigomáticos que permanecen inmóviles (Almeida et al., 2007; Clavero et al., 2009).

A la palpación se detecta un escalón a nivel de la apófisis piramidal del maxilar y puntos dolorosos a nivel glabellar, infraorbitario y en las tuberosidades de los maxilares. En ocasiones también se detecta hipo o anestesia del nervio infraorbitario (Lorrente et al., 2006; Almeida et al., 2007; Clavero et al., 2009).

Las Fracturas Le Fort III se caracterizan por ser producto de traumas gran energía, siempre está acompañada por un gran edema facial, hemorragia y trismus. Las características de este tipo de fracturas son: el dolor, el trismus, el enfisema palpebral, el aumento de la dimensión vertical facial, falta de proyección antero posterior de toda la cara disimulada por el edema y las equimosis conjuntivales bilaterales, clase III dental e integridad del vestíbulo, además, la movilidad del tercio medio facial, de la región malar y de los arcos cigomáticos está presente. Existe una alteración de los nervios infraorbitarios.

Otros signos como la rinoliquorrea y el desplazamiento hacia atrás y hacia abajo del tercio medio facial puede generar una obstrucción de la vía aérea sobremanera si se combina con un hematoma (Lorrente et al., 2006; Almeida et al., 2007; Clavero et al., 2009).

Los pacientes con mayores lesiones Le Fort se caracterizan por una mayor gravedad de las lesiones y en estos casos hay la necesidad más de establecer una vía aérea quirúrgica (Larry et al., 2004; Bagher et al., 2005).

5.5.6.5 Diagnóstico Clínico de las Fracturas de los Maxilares.

El protocolo de ATLS debe ser seguido en todos los pacientes que han sufrido un trauma. El examen detallado de las fracturas maxilofaciales se completa en la evaluación secundaria, después de la evaluación primaria y después de que la reanimación se ha completado con éxito (Larry et al., 2004).

El examen clínico debe comenzar con la observación o inspección inicial del paciente, seguido de la palpación de las fracturas. Las laceraciones, abrasiones y zonas equimóticas deben ser valoradas (Larry et al., 2004).

La equimosis (periorbitaria, conjuntival y escleral), el edema facial y los hematomas subcutáneos deben identificarse como signos típicos de las fracturas del maxilar. La presencia de epistaxis con evidencia de fuga de líquido cefalorraquídeo debe ser identificada. Es también importante inspeccionar ciertos signos como: la asimetría de la nariz, el telecanto traumático, el hundimiento del puente nasal y una cara en “forma de plato” (Larry et al., 2004; Almeida et al., 2007).

Las fracturas de la unión del maxilar con el maxilar pueden ser descubiertas por la palpación digital a lo largo del borde inferior de la órbita (Manson, 1992).

La palpación bilateral del esqueleto facial puede evidenciar deformidades en escalón de la unión máxilomalar lo cuál es indicativo de fractura del borde inferior de la órbita, signos presentes en fracturas piramidales del maxilar o en traumas más complejos con compromiso de la región malar. Ambas manos deben utilizarse para palpar los rebordes orbitarios y en particular la sutura cigomatomaxilar (Larry et al., 2004).

La palpación intraoral puede mostrar fracturas de la parte anterior del maxilar con segmentos fracturados del reborde alveolar. Dentro de la boca, el examinador puede identificar dientes fracturados, equimosis de la región vestibular y edema; la equimosis palatina, laceraciones y hemorragias en las mucosas son hallazgos muy frecuentes. La maloclusión con mordida abierta anterior y la presencia de diastemas a nivel dental también están presentes. La acumulación de coágulos de sangre, restos o avulsión de piezas dentales podrían afectar las vías respiratorias (Larry et al., 2004).

El examinador también debe observar la movilidad del maxilar, para esto, se aplica una fuerza sobre el borde anterior del maxilar, sujetando entre el dedo pulgar e índice mientras se palpa la frente, el puente nasal y la sutura cigomaticofrontal. Esta prueba busca también la movilidad del malar y / o movimientos de todo el tercio medio facial incluido el puente nasal. Un signo importante al tratar de mover el maxilar es la crepitación del hueso fracturado cuando este es movilizado. Las fracturas impactadas o en tallo verde no presentan movilidad (Manson, 1992; Larry et al., 2004; Almeida et. Al., 2007).

En las fracturas en tallo verde del maxilar puede haber alteraciones nerviosas, siendo de vital urgencia aquellas que afectan el nervio óptico por compresión de su estructura a nivel de la base del cráneo. La valoración oftalmológica es de suma importancia (Almeida et al., 2007).

Otras afecciones nerviosas que suelen acompañar a las fracturas del maxilar son: pérdida de sensibilidad dentaria, lesiones al nervio infra o supraorbitario, además, se debe descartar lesiones a nivel del nervio facial y de sus troncos nerviosos (Almetida et al., 2007).

5.5.6.6 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas de los Maxilares.

Las fracturas del maxilar suelen ser difíciles de documentar con series radiográficas de rutina. Las radiografías tradicionales que se utilizan para el estudio imagenológico son: radiografía lateral de cráneo, proyección de Caldwell y submentovertex y la proyección de de Watters (Manson, 1992). Sin embargo, la técnica más utilizada en la actualidad es la tomografía computarizada con cortes axiales realizados desde el paladar a la base del cráneo. Estos cortes nos permitirán observar cualquier tipo de lesión, su localización y extensión. En las fracturas maxilares más altas, los cortes coronales son de gran utilidad, sobretodo para observar lesiones a nivel de la órbita (Manson, 1992; Larry et al., 2004; Almeida et. Al., 2007).

5.5.6.7 Tratamiento de las Fracturas de los Maxilares.

El objetivo del tratamiento de las fracturas Le Fort es restablecer la altura del macizo facial tanto a nivel anterior como posterior y su proyección (Manson, 1986) junto con la oclusión y la integridad de la nariz y la órbita (Manson, 1992; Cantini 2007; Cantini 2012).

Las fracturas de los maxilares por sí solas no constituyen una amenaza para la vida del paciente, sin embargo, un episodio fatal puede presentarse como consecuencia de una lesión concomitante derivada de una fractura maxilar (Larry et al., 2004).

Los pacientes con fracturas Le Fort III tienen una mayor probabilidad de requerir una intervención neuroquirúrgica o de experimentar una pérdida de la visión por el trauma ocular.

Por lo tanto, se indica una intervención quirúrgica inmediata y / o cuidados intensivos en estos pacientes (Bagher et al., 2005).

Como ocurre con todas las lesiones traumáticas, la atención inicial debe dirigirse a establecer un control adecuado de la vía respiratoria y de la de hemorragia. Así mismo, el cierre de las heridas de tejidos blandos y la colocación de una fijación intermaxilar (Larry et al., 2004).

Según Larry et al. (2004), La causa más frecuente de hemorragia en Le fracturas a nivel de Fort es un tabique fracturado. Este sangrado puede ser tratado colocando tapones nasales de una de una serie de materiales, incluyendo gasa, un tapón de Merocel (Medtronic Xomed), Rhinorocket (Shippert Medical Technologies Corp.), y Epistat (Medtronic Xomed).

El sangrado de los sitios de corte o abrasión puede ser controlado por taponamiento. Una hemorragia exanguinante (pérdida de 40% o más de volemia con un riesgo inminente de muerte) rara vez se ha encontrado en las fracturas faciales, sin embargo, la ruptura de la arteria maxilar interna o de sus ramas terminales puede presentarse con desenlace fatal, en estos casos, debe realizarse una embolización angiográfica de emergencia con precaución de que el material para la embolización entre a circulación por medio de la carótida interna (Larry et al., 2004).

La decisión de no tomar una actitud quirúrgica desde el principio queda limitada a aquellas fracturas no desplazadas en pacientes edéntulos en malas condiciones sistémicas, ya que se ha retrusiones posteriores del maxilar en fracturas sin movilidad (Almeida et al., 2007).

El tratamiento conservador de una fractura maxilar se llevará a cabo bajo indicaciones estrictas de dieta líquida entre 6 y 8 semanas. Fracturas aisladas del proceso

dentoalveolar y las fracturas simples sin o con desplazamiento mínimo del maxilar pueden ser reducidas de forma manual con la utilización de barras en arco y alambres de ligadura, el uso de tornillos de bloque intermaxilar también es de utilidad (Almeida et al., 2007).

Si el segmento es demasiado grande para ser estabilizado con barras en arco por sí solos, se puede añadir acrílico a la superficie vestibular de la barra de arco, o en su lugar se puede construir una placa oclusal para asegurar la posición del segmento móvil. Las complicaciones de esta técnica incluyen resorción ósea, anquilosis de los dientes, reabsorción radicular externa y pérdida de pizas dentarias (Manson, 1992; Almeida et al., 2007).

La fijación intermaxilar con barras en arco debe ser realizada lo antes posible. Se puede prevenir la mayoría de las secuelas y la deformación producida por fracturas de tercio medio de la cara, si se colocan los fragmentos óseos en reposo, sostenidos con una fijación intermaxilar. Cuando la mandíbula está intacta, esta maniobra limita el descenso y caída hacia atrás de la parte media inferior de la cara. La deformación se evita debido a la tendencia de la musculatura mandibular a asumir la posición de equilibrio o reposo (Manson, 1992).

En las lesiones más extensas la secuencia de tratamiento de fracturas maxilares depende en gran medida de las lesiones asociadas. La intubación nasotraqueal está indicada cuando no hay la necesidad de reparar la región nasoetmoidal. En tales casos, la técnica de intubación submental es la indicada, la traqueotomía es la última opción. Después de que la vía aérea ha sido asegurada y de que la anestesia general ha sido administrada al paciente, se procede a colocar los arcos barra junto con las férulas requeridas. Los dientes que se están

muy móviles y no son susceptibles de tratamiento deben ser eliminados en este momento (Larry et al., 2004).

Si se encuentra resistencia durante la movilización del maxilar, se puede utilizar las pinzas de Rowe o de Tessier (Almeida et al., 2007) para la desimpactar al maxilar lo cual facilitará la reducción de la fractura. Otra alternativa es el uso de una lazada con una sonda nasogástrica, pasada de nariz a boca, para hacer tracción sobre el tercio medio desplazado o un amarre colocado en la espina nasal anterior, que permita hacer tracción y reposición del tercio medio en su sitio (Cantini , 2007; Cantini, 2012).

El hemimaxilar fracturado puede estar impactado telescópicamente, causando maloclusión severa con poca movilidad. En estos casos de grave impactación de fracturas Le Fort se puede recurrir a una osteotomía para completar la fractura. Después del “down-fracture” el maxilar se puede mover fácilmente logrando una oclusión y estabilidad adecuada (Larry et al., 2004).

La secuencia en el tratamiento de las fracturas maxilares dependerá de la experiencia y filosofía del cirujano ya sea de "abajo hacia arriba" o desde el "afuera a adentro". Se logra la proyección anterior del maxilar con facilidad cuando la mandíbula está intacta. Por esta razón es de suma importancia reducir las fracturas mandibulares antes de la estabilización del maxilar (Larry et al., 2004).

La fijación intermaxilar (a una mandíbula no fracturada) es la técnica más confiable para establecer una adecuada proyección anterior del maxilar (Larry et al., 2004).

El maxilar se debe estabilizar a una estructura ósea suprayacente más estable. En las fracturas Le Fort I, el abordaje se lo realiza intraoral con una incisión lineal en el fondo del

surco vestibular, con una disección adecuada de los cuatro pilares (Cantini 2007; Cantini, 2012).

Para una reconstrucción maxilar las placas de osteosíntesis deben ser lo suficientemente rígidas para superar los efectos de la gravedad y las fuerzas de la masticación. Para este propósito los sistemas de osteosíntesis de 1,5 mm son adecuados. (Larry et al., 2004).

La fijación se la realiza a lo largo de los contrafuertes verticales en el maxilar superior y malar y en los contrafuertes ubicados en la piriforme, para ello se utiliza placas y tornillos de osteosíntesis de 1.3 y 1.5 mm o en su defecto el sistema Matrix Mid Face (Synhtes) con dos puntos de fijación a cada lado de la fractura, la fijación se inicia en los pilares cigomatomaxilares, con el objetivo de estabilizar el segmento óseo, seguido por la fijación de los pilares nasomaxilares (Cantini, 2007; Cantini, 2012). El uso de miniplacas en “L” evitará lesionar los ápices dentarios (Almeida et al. 2007).

Murray, Anthony, Upton y Rottman (2003), de acuerdo a un estudio sobre la estabilidad postquirúrgica de la osteotomía tipo Le Fort I usando 2 y 4 placas de fijación, concluyen que los cambios esqueléticos asociados con el uso de 2 placas de fijación parecen no diferir significativamente de los que utilizan 4 placas.

El paladar puede presentar fracturas segmentarias o paramediales que comprometen la dimensión transversal del arco dental, por lo tanto, deben ser manejadas con sistemas de osteosíntesis con una o dos placas rectas y tornillos de 1.3 mm con uno o dos puntos de apoyo a cada lado, previo a la reducción de la fractura tipo Le Fort (Cantini, 2007; Cantini 2012).

El uso de injertos óseos puede ser aplicado en fracturas conminuta de la pared del seno maxilar. Este tratamiento previene el prolapso del tejido blando facial en el seno maxilar y la

deformación facial resultante. También se puede utilizar una malla de titanio, es adecuada para el caso, es maleable, puede ser rápidamente fijada, resiste a la presión de la suave los tejidos de la cara, se osteointegra, y permite la regeneración del tejido nativo (epitelio respiratorio ciliado, las células caliciformes, epitelio escamoso) (Larry et al., 2004).

En Fracturas Le Fort II y III, se debe combinar los abordajes intraoral, incisiones subciliares, transconjuntivales, en cola de ceja y coronal. Puede ser necesaria la fijación a nivel de los huesos nasales o región naso frontal a nivel de los rebordes orbitarios, mientras que, el componente orbitario lateral externo es reposicionado y estabilizado a nivel de la sutura cigomaticofrontal (Bell et al., 2012).

Las fracturas Le Fort II y III pueden extenderse hasta la región orbitaria y del seno frontal con un componente naso orbito etmoidal. La alta calidad de la tomografía y el uso generalizado de la fijación rígida, ha generado que el tratamiento de las fracturas faciales múltiples se lo realice como unidades faciales separadas (Larry et al., 2004; Cantini, 2007; Cantini, 2012).

En fracturas múltiples de la cara es recomendable restaurar la proyección media facial por medio de la reparación de las fracturas orbitarias o cigomáticas antes de la fijación del maxilar superior (Larry et al., 2004).

En zonas como el reborde orbitario y el esqueleto nasal se pueden utilizar sistemas de osteosíntesis de 1,3 mm o 1,0 mm. En los casos en que el hueso se encuentre conminutado, lo cual disminuye el contacto óseo entre la superficie de los fragmentos se pueden utilizar sistemas de 1,7 mm o 2,0 mm (Larry et al., 2007).

La reconstrucción de zonas conminutas o de defectos óseos de más de 5 a 7 mm se realiza mediante injertos óseos, los injertos son utilizados si existen pérdida de sustancia a nivel de los

pilares cigomatomaxilar, naso maxilar, a nivel de las paredes orbitarias, en casos de defectos de proyección malar, o sobre una zona de amplia conminución (Almeida et al., 2007).

En pacientes con maxilares edéntulos puede ser necesaria la utilización de las prótesis del paciente o de las férulas de Gunning, esto permite al cirujano establecer una dimensión vertical correcta. En caso de que no se fuese viable la utilización de estos dos sistemas, la alineación lo más precisa posible de los arbotantes maxilares sería la única guía para este fin . En pacientes edéntulos, cuando no existe mayor movilidad y desplazamiento de los segmentos, se puede mantener al paciente en observación con dieta líquida durante 6 a 8 semanas (Lorrente et al., 2006).

5.5.6.8 Complicaciones y Secuelas de las Fracturas del Maxilar.

La hemorragia es la complicación temprana en las fracturas del maxilar, en estos casos, la vía aérea superior puede verse comprometida por el sangrado, por el edema de los tejidos blandos y por la aspiración de cuerpos extraños, dientes luxados y esquirlas óseas (Almeida et al., 2007).

Según Hwang y Choi, la hemorragia constituye una complicación fatal de las fracturas tipo Le Fort debido a las potenciales lesiones de vasos provenientes del sistema de la carótida externa sobretodo de la arteria alveolar superior posterior rama de la arteria maxilar interna (Hwang y Choi, 2009).

En las fracturas de maxilar tipo Le Fort II y III, es común que la cavidad orbitaria se vea afectada, por lo tanto hay que tener en cuenta posibles lesiones al globo ocular. La compresión o seccionamiento del nervio óptico puede causar ceguera unilateral o bilateral ya sea por desplazamientos de la fractura o por una incorrecta manipulación quirúrgica (Almeida et al., 2007).

La maloclusión es una complicación producto de la inadecuada movilización, reducción y fijación de los segmentos fracturados. Se manifiesta con mordida abierta anterior o mordida clase III. En ocasiones, no es posible llevar a la posición correcta al maxilar en relación con la mandíbula mediante la manipulación manual, en estos casos se puede recurrir a una osteotomía tipo Le Fort I para lograr una adecuada oclusión (Ellis, 2004).

La incidencia de una sinusitis como resultado de trauma maxilofacial está estimada en 1.7%. Los efectos del trauma facial sobre los senos paranasales aún no se conocen con certeza. La evidencia clínica y experimental sugiere que la membrana de la mucosa sinusal se regenera después de que las paredes óseas se han regenerado completa o parcialmente.

Sin embargo, las complicaciones que pueden presentarse como consecuencia de un trauma sobre los senos paranasales incluyen sinusitis crónica, formación de pólipos y mucocelos; y en ocasiones, infecciones agudas que afectan a la vía aérea (Bell, 2012).

5.5.7 Fracturas Panfaciales.

El término fractura panfacial designa a aquellas fracturas que afectan a las tres áreas o tercios principales de la cara (tercio superior, medio e inferior) (Montes , Martínez , Palma , Valiente, 2006; Hens et al., 2012; Rongtao, Chi, Yong, Li y Li Z., 2012), aunque en la práctica clínica, también se utiliza el término panfacial para aquellas fracturas que afectan a dos de los tres tercios faciales y en especial a las fracturas de tercio medio y mandíbula, con cierto grado de conminución, que se asocian a lesiones óseas a nivel de otras subunidades faciales y/o que afectan a la región oclusal (Cantini, 2007; Cantini 2012; Hens et al., 2012).

Markowitz y Manson, describen a las fracturas del hueso frontal y a las fracturas palato alveolares como lesiones que forman parte del componente de las fracturas panfaciales (He, Zhang y Ellis III, 2007).

Las fracturas panfaciales se caracterizan por ser producto de un trauma de alta energía y de gran velocidad, con un compromiso de varias estructuras óseas a nivel facial, con un alto grado de conminución y con daños considerables sobre los tejidos blandos (Louis, 2004; Cantini 2007; Cantini, 2012).

5.5.7.1 Trauma Facial en el Paciente Politraumatizado.

Las fracturas panfaciales se presentan con relativa frecuencia como parte del componente de pacientes politraumatizados y con compromiso multisistémico asociado (Hens et al., 2012).

Este tipo de trauma se centra principalmente en la mandíbula, maxilar, complejo cigomático, región naso-órbita-etmoidal (NOE) y el hueso frontal. A menudo, las fracturas panfaciales, se asocian a lesiones de tejidos blandos y a la pérdida de estructura ósea que pueden llevar a los pacientes a deformidades graves pos-trauma y a desarrollar una maloclusión, enoftalmos, etc. Las fracturas panfaciales se ven involucradas a situaciones de emergencia, tales como lesiones craneoencefálicas y lesiones de la columna cervical que pueden amenazar la vida del paciente (Louis, 2004; He et al., 2007; Rongtao et al., 2012).

Cuando la violencia del traumatismo afecta de manera prioritaria a otros sistemas u órganos, el traumatismo facial pasa a ocupar un lugar secundario en la escala de prioridades. Mantener la permeabilidad de la vía aérea y controlar de la hemorragia son aspectos prioritarios sobre cualquier otra lesión (Hens et al., 2012).

Desde el punto de vista clínico, las condiciones de las fracturas panfaciales son complejas y varían de paciente a paciente (Rongtao et al., 2012).

El objetivo inicial principal en el tratamiento de un paciente politraumatizado será el de proporcionar una asistencia rápida y segura, siguiendo una secuencia ordenada y estandarizada, bajo los siguientes lineamientos:

- Identificar y tratar la obstrucción de la vía aérea.
- Proporcionar un soporte cardiopulmonar adecuado.
- Mantener el control de la hemorragia externa y del shock.
- Monitorizar al paciente (acceso al sistema vascular, extracción de sangre para estudios, catéter de presión venosa central, sondaje vesical y nasogástrico).
- Obtener historia del traumatismo y antecedentes personales de interés
- Realizar examen físico completo, estudios radiológicos, inmovilización, etc.

Una vez que el paciente está estabilizado se podrá entonces atender el traumatismo panfacial. Muchas veces la labor del cirujano maxilofacial en la fase inmediata del traumatismo es limitada, y debe centrarse, según Marciani, en la sutura de las heridas de partes blandas, desbridamiento de las avulsiones dentarias y en la estabilización temporal de las fracturas mandibulares y/o dentoalveolares (McMahon et al, 2005; Hens et al., 2012).

5.5.7.2 ABCDE en el Paciente Politraumatizado.

Las fracturas panfaciales se presentan con gran frecuencia en pacientes politraumatizados. Además del traumatismo facial, presentan lesiones en otras regiones corporales que pueden amenazar su vida y que por tanto precisarán una atención y tratamiento urgentes, relegando el traumatismo facial a un lugar secundario (Hens et al., 2012). Se define como paciente politraumatizado a todo aquel paciente que sufre más de una lesión traumática grave que puede ser un riesgo para la vida. En general, se considera de vital importancia la atención prestada al traumatizado en la primera hora (golden hour), debido a que gran parte de

la mortalidad de los pacientes y las secuelas definitivas de un traumatismo pueden evitarse con una adecuada actuación dentro de este parámetro de tiempo (Castrillo et al., 2007).

Asistencia Pre Hospitalaria: Actuación en el lugar del accidente.

El objetivo principal al asistir a un paciente politraumatizado en el lugar del accidente es el de no agravar las lesiones existentes con acciones inadecuadas.¹⁴⁶ Sin embargo, para una persona que no tenga formación específica en el manejo de pacientes politraumatizados se recomienda seguir los siguientes parámetros:

Pedir ayuda (el actuar en solitario reduce la capacidad de acción respuesta frente al tiempo disponible) (González, López, Arias y Cebrián, 2007).

Señalar adecuadamente el lugar del accidente (triángulos, luces de emergencia, chalecos reflectantes, etc.; apagar el contacto de vehículos implicados en el accidente (si este fuera el caso, esta maniobra reduce riesgo de incendios o explosiones).

No movilizar a los heridos, salvo que sea imprescindible por situaciones de riesgo vital (el movimiento se realizará en bloque, como si la víctima del trauma tuviese una lesión medular).

No retirar el casco de motociclistas (si se lo hace por situaciones de riesgo vital, la maniobra se realiza introduciendo la mano por la visera para extraerlo sin traccionar y sin rotar el casco) ; no dar comida ni bebida a los accidentados (es posible que su situación requiera una intervención quirúrgica de emergencia).

Esperar la llegada de personal especializado, la atención al paciente es prioritaria sobre cualquier maniobra de extracción, retrasando la salida del vehículo si fuera necesario hasta la estabilización del paciente; recopilar información de los testigos presenciales del accidente (González et al., 2007).

Transporte del Paciente Politraumatizado.

El transporte del herido desde el lugar del accidente debe realizarse de cúbito lateral o prono, y nunca de cúbito supino. Con esta medida se evita la acumulación de sangre o secreciones en la boca o el desplazamiento de la lengua hacia atrás, lo que produciría dificultades para respirar (Baladrón, 2001).

Una vez estabilizado el o los pacientes en el lugar del accidente, estos serán trasladados por medio de un vehículo especializado (ambulancia, helicóptero, etc.) a una casa de salud o hospital más cercano que reúna las condiciones necesarias para la atención de víctimas de un politrauma (González et al., 2007).

Valoración Primaria (Triage).

El método de clasificación y selección de pacientes de acuerdo a la prioridad y necesidades del mismo se denomina Triage (ATLS, 2008). El manejo inicial del politraumatizado requiere una valoración global de paciente, que determine su nivel de conciencia, valore la ventilación (frecuencia respiratoria y profundidad de la misma, considerando la posible existencia de neumotórax), y analice el estado del sistema circulatorio (evaluando la gravedad de las posibles hemorragias e intentando controlarlas) (Hens et al, 2012). El Triage también de ser aplicado en el sitio del accidente de tal manera que permita la posibilidad de seleccionar el hospital o casa de salud a la cuál se trasladará a la víctima de un accidente (ATLS, 2008).

El primer paso para la valoración del traumatizado facial es realizar un rápido reconocimiento y tratamiento de las lesiones que ponen en riesgo la vida del paciente. En muchas ocasiones estas lesiones no están localizadas en la región facial, y la mayor espectacularidad de estas lesiones en la cara no deben distraer la valoración integral del

paciente politraumatizado (Balandrón et al., 2001).

El paciente politraumatizado debe ser rápidamente desvestido a su ingreso al hospital. La monitorización de estado del paciente debe realizarse en forma sistemática (Balandrón et al., 2001; González et al., 2007):

- Obtener una vía venosa periférica para infusión de sueros y medicación
- Medir tensión arterial, frecuencia cardíaca (si es posible con monitor de Electrocardiograma – ECG-) y frecuencia respiratoria.
- Se extraen muestras de sangre para estudios de laboratorio, hemoclasificación y pruebas cruzadas. Los estudios de laboratorio incluirán pruebas de embarazo en caso de mujeres en edad fértil y exámenes toxicológicos.
- Valorar la colocación de una sonda de Foley, sonda nasogástrica y vía venosa periférica.)

La presencia de un cirujano máxilofacial en el equipo de reanimación en el momento de la llegada del paciente se justifica puesto que las lesiones faciales pueden comprometer los tres puntos vitales del algoritmo (González et al., 2007):

A (airway).

B (breathing).

C (circulation).

D (disability).

E (exposure).

A (AIRWAY) – Vía Aérea-.

Según el protocolo de ATLS (Advanced Trauma Life Support) del Colegio Americano de Cirujanos (American College Surgeons) el mantenimiento de la vía aérea es el primer paso

en el ABC del trauma (Kellman y Losquadro, 2008).

En todos los pacientes, independientemente de si las lesiones faciales están presentes o no, la primera prioridad es siempre evaluar la vía aérea, al mismo tiempo proteger la columna cervical (Perri y Morris, 2008).

La obstrucción de la vía aérea puede ser originada por la alteración del nivel de consciencia, presencia de un traumatismo cervical o facial, cuerpos extraños, hemorragia, vómito o edema laríngeo u orofaríngeo (Montes et al., 2006; Hens et al., 2012).

Todo paciente politraumatizado, con traumatismo facial grave o TCE (Trauma Cráneo Encefálico), traumatismo supraclavicular o disminución del nivel de consciencia (intoxicación por drogas o alcohol), debe ser manejado en bloque hasta que pueda descartarse una lesión a nivel espinal o, en su defecto, ser inmovilizado. Ello implica que no debe extenderse el cuello (con la dificultad que supone en caso de intubación), tampoco es aconsejable rotar el cuello (preparar el aspirador para posibles vómitos). La ausencia de dolor, espasmos musculares, escalones óseos o sintomatología neurológica en un paciente politraumatizado facial grave no excluye una lesión cervical (Hens et al., 2012).

Se colocará un collar cervical a todos los pacientes inconscientes, a los politraumatizados y siempre que se sospeche una lesión de columna cervical. El collar no se retirará hasta que se descarte por medio de radiografías la presencia de lesiones (Balandrón et al., 2001).

Es prescindible realizar radiografías AP y lateral de cráneo que incluya de C1 hasta T1 o bien una tomografía computarizada (TC) de columna cervical (González et al., 2007).

Si existe dificultad respiratoria debe excluirse en primer lugar la presencia de obstrucción de las vías aéreas. Se sospechará obstrucción de las vías aéreas en presencia de

estridor o ronquido inspiratorio o de esfuerzos ventilatorios que no se siguen de entrada de aire a los pulmones. En caso de que exista una obstrucción se deberá permeabilizar urgentemente la vía aérea (Balandrón et al., 2001).

Tung. y cols., en una revisión casuística de 1025 pacientes con fracturas faciales determinaron que 17 (1.7%) de estos pacientes necesitaron una el establecimiento de una vía aérea emergente definitiva. Sin embargo, la mayoría de pacientes con traumatismos en la región maxilofacial presentan una vía aérea estable que solo requieren una monitorización con oximetría de pulso (Kellman et al., 2008).

Para mantener la vía permeable se recurrirá a maniobras manuales (subluxar la mandíbula) y /o la ayuda de dispositivos específicos (cánula de Guedel, tubo nasofaríngeo) (Balandrón et al., 2001; González el al., 2007; Hens et al., 2012). La intubación orotraqueal siempre será el primer método para asegurar la vía aérea (Kellman et al., 2008).

Se extraerán y aspirarán de la boca y la faringe los restos de sangre, vómito y cuerpos extraños. Las lesiones que con más frecuencia se asocian a un compromiso de la vía aérea son las fracturas dentarias con o sin compromiso mandibular con presencia de restos dentarios, cuerpos extraños (prótesis dentales), restos óseos; sangrado oral o nasal; hematoma cervical o de suelo de boca; fracturas bilaterales de mandíbula (Balandrón et al., 2001; González el al., 2007; Hens et al., 2012).

Si persiste la obstrucción debe evitarse que la lengua se desplace hacia atrás taponando la faringe, protruyendo el mentón o los ángulos de la mandíbula hacia adelante. A continuación se succiona la boca, faringe e hipofaringe y, si es preciso, se debe retirar los cuerpos extraños (mediante succión, digitalmente o con pinzas de McGill) (Balandrón et al., 2001; Montes et al., 2006). Después colocar una cánula de Guedel si la maniobra previa es

efectiva (Balandrón et al., 2001).

En fracturas múltiples de mandíbula, es común el desplazamiento de la lengua hacia atrás, por pérdida de las inserciones musculares que la sostienen normalmente. Para prevenir esa potencial causa de obstrucción ventilatoria se puede dar un punto de sutura a la punta de la lengua que permita traccionar hacia afuera. El retro desplazamiento del tercio medio facial y la caída del paladar blando sobre la base de la lengua puede producir también dificultad respiratoria severa, y para evitarlo se debe movilizar hacia adelante al maxilar, bien con tracción manual o pasando unas sondas flexibles por ambas fosas nasales, sacándolas por la boca y traccionando de ellas (Balandrón et al., 2001)

Si con estas maniobras no se consigue mejorar los signos de obstrucción debe procederse a la intubación definitiva (González et al., 2007).

En caso de edema, fracturas laríngeas o hemorragia severa que hagan inaccesible la vía endotraqueal, procedemos a asegurar una vía respiratoria quirúrgica mediante punción transtraqueal (temporal, no más de 45 min.), cricotiroidotomía (no limita la aplicación de collarín cervical) o traqueostomía (Montes et al., 2006; Hens et al., 2012).

Establecimiento de una vía aérea definitiva.

En ciertas situaciones de riesgo para la vida del paciente es necesario establecer una vía aérea definitiva. En pacientes con bajo nivel de conciencia (TCE grave, ingesta de drogas o alcohol), traumatismos cervicales con lesión laríngeo –traqueal, sagrados así como traumatismos torácicos, pueden presentar alteraciones en la ventilación y de la vía aérea (González et al., 2007).

En estos pacientes es recomendable la intubación ya que esta proporcionará una vía aérea permeable, un suministro adecuado de oxígeno suplementario, una buena ventilación y

evita la aspiración (González et al., 2007).

La intubación orotraqueal es considerada habitualmente la mejor opción (en el paciente en apnea), debido a la mayor experiencia que posee el equipo de triage para el manejo de este tipo de intubación. La mascarilla laríngea no ha demostrado su utilidad en la intubación de urgencia y en ningún caso puede considerarse sustituta del tubo orotraqueal. Dentro de las dificultades de la utilización de la intubación orotraqueal es la falta de extensión cervical de algunos pacientes (daño cervical) y la presencia de sangrado intraoral que dificulta la visualización de las cuerdas vocales (González et al., 2007).

La intubación nasotraqueal suele ser más sencilla que la intubación orotraqueal, ya que en muchas ocasiones permite una intubación a ciegas (la angulación de las estructuras y la del tubo endotraqueal hace improbable la entrada del tubo al esófago). Sin embargo, si existe una sospecha de fractura de base craneal no es una vía recomendable por dos motivos: por la posibilidad de movilización de la fractura con el riesgo de producir una hemorragia o una fístula con salida de líquido cefalorraquídeo (LCR) y por la retención de secreciones sinusales que puede tener el tubo nasotraqueal que puede condicionar a una sinusitis y secundariamente a una meningitis (González et al., 2007; Kellman et al., 2008).

El acceso quirúrgico de urgencia a la vía aérea más seguro dentro del triage es la cricotiroidotomía quirúrgica, puesto que una simple punción permite una ventilación muy limitada y transitoria, y una traqueostomía requiere más tiempo y material y representa un riesgo mayor de sangrado. La cricotiroidotomía es siempre un acceso temporal, que debe ser sustituido por una traqueotomía en cuanto el estado del paciente lo permita (Kellman et al., 2008).

Técnica Quirúrgica de la Cricotiroidotomía (Balandrón et al., 2001; González et al., 2007).

- a) Equipo: Bisturí y tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía con balón (jeringa para inflarlo). Solución antiséptica, anestésico local, aspirador.
- b) Inmovilizar la tráquea entre el pulgar y el índice. Palpar la membrana cricotiroidea (localizar la nuez de Adán y, justo debajo, la depresión de dicha membrana).
- c) Incisión vertical de aproximadamente 3 cm., que permita separa los bordes de la piel.
- d) Incisión horizontal de la membrana cricotiroidea, de aproximadamente 1 cm., perpendicular al plano cutáneo o incluso angulado hacia caudal, para no dañar las cuerdas vocales que se encuentran por encima de esta membrana.
- e) Insertar el dilatador (una hemostasia, el propio mango de bisturí al rotarlo o más frecuentemente, el dedo índice), creando la vía aérea.
- f) Aspiración e identificación de la tráquea.
- g) Insertar el tubo (o la cánula). Generalmente se emplean tubos de diámetro pequeño (5-7 mm). Inflar el neumotaponamiento. Conectar a un ambú.
- h) Se insufla oxígeno por esta vía de forma intermitente (30 a 40 veces por minuto)

En las fracturas panfaciales, en las que se requiere un acceso sin impedimentos a los tercios medio e inferior de la cara, es recomendable realizar una vía respiratoria quirúrgica.

La intubación submentoniana proporciona una ruta alternativa a la traqueostomía cuando se prevé que el periodo de soporte ventilatorio va a ser corto (48 horas) (Montes et al.,

2006; González et al., 2007). Esta técnica permite la fijación máxilomandibular y limita interferencias en el tratamiento del maxilar superior fracturado. Se han descrito complicaciones potenciales (lesión del nervio lingual, de la rama marginal del VII par, del conducto de Wharton, lesión glandular o fisura mucocutánea), por lo que a la vía submental se han presentado ya una modificación submental lateral y otra submandibular, y al menos dos variantes técnicas (Balandrón et al., 2001; Montes et al., 2006; Hens et al., 2012).

Cuando se va a reparar la fosa craneal anterior, suele estar indicado realizar una vía respiratoria quirúrgica, ya que reduce las posibilidades de desarrollar un aerocele craneal asociado a la tos en el periodo postoperatorio inmediato (Hens et al., 20012).

En fracturas de maxilares sin afectación de base de cráneo, la intubación nasotraqueal permite un acceso adecuado. Sin embargo cuando la mitad del tercio superior de la cara está implicado y hay que elevar un colgajo coronal, se recomienda tanto la intubación submentoniana como la traqueostomía para garantizar un procedimiento seguro sin impedimentos (McMahon et al., 2005).

B (BRATHING) – Ventilación-

Una vez que esté garantizada la permeabilidad de la vía aérea se debe realizar una rápida evaluación de la función respiratoria. Esta debe incluir inspección de la frecuencia respiratoria y profundidad de respiración, simetría de movimientos torácicos color de la piel buscando signos de cianosis. La palpación de la pared torácica ayudarán a identificar fracturas costales o de un volet costal. La percusión y la auscultación constatarán el timpanismo del neumotórax o la matidez de un hemotórax (Balandrón et al., 2001).

De la misma manera, si es el caso, se comprueba la correcta posición del tubo endotraqueal por medio de una radiografía de tórax, inicialmente es aconsejable administrar

oxígeno (O₂) a todos los pacientes, con el objetivo de mantener una saturación de oxígeno mayor al 90% la misma que es vigilada con un oxímetro de pulso (González et al., 2007: ATLS, 2008).

Un estado de obnubilación (disminución de la vigilancia y la atención, acompañada de torpeza motora y lentitud en los procesos de pensamiento, con alteración de nivel de conciencia), al igual que el estado de agitación o agresividad es un indicativo de un trastorno en la ventilación (González et al., 2007).

Una vez asegurada la permeabilidad de la vía aérea, la ventilación puede estar impedida por: depresión del SNC (drogas o alcohol), traumatismos a nivel del tórax (rotura costal, neumotórax abierto, hemotórax masivo, volet costal); lesiones parciales de la médula espinal cervical (respiración diafragmática), lesiones completas por encima de C3 y C4 (respiración abdominal), pacientes con patología respiratoria de base (EPOC, ancianos) y lesiones craneales (González et al., 2007).

Una ventilación efectiva puede ser llevada a cabo mediante técnicas de “bag-valve-face” mascarilla. Aunque es posible realizarla de forma correcta por una sola persona, numerosos estudios señalan que la forma apropiada es con dos personas, asegurando un correcto sellado cara máscara. La intubación de un paciente hipoventilado o apneico, especialmente en pacientes que hayan sufrido traumatismos en cabeza y cuello, puede resultar dificultosa, y puede requerir varios intentos. En estos casos el paciente debe ser ventilado periódicamente (González et al., 2007).

Es importante tener preparado un sistema de aspiración mecánica en caso de que se produzca vómito para evitar la aspiración. En este sentido, es importante controlar una

eventual distensión gástrica, que puede provocar el vómito y en raras ocasiones, hipotensión y bradicardia por la compresión de la vena cava (González et al., 2007).

Si el paciente es intubado, se procede a la sedación y a la relajación muscular, para poder ventilarlo de forma mecánica. (Inicialmente con un ambú, hasta que pueda ser conectado a un respirador mecánico). Son criterios para ventilación mecánica de un paciente traumatizado dos o más de los siguientes (González et al., 2007).

- Frecuencia Respiratoria superior a 35 por minuto.
- Cianosis.
- PaCO₂ superior a 50 (basal) o a 80 mm Hg (con oxígeno suplementario a FiO₂ de 40%).
- Disminución progresiva del nivel de conciencia.
- Agitación.

Si se sospecha la existencia de un neumotórax a tensión está indicada la colocación de un tubo de tórax urgente (Balandrón et al., 2001).

La hemorragia es una de las principales causas prevenibles de muertes post- accidente. La hipotensión, en el contexto del politraumatizado, debe ser considerada como hipovolémica hasta que se descarte lo contrario. Al momento de que el paciente es evaluado se deberá tomar en cuenta: la disminución del estado de conciencia (incluido el coma), piel de aspecto grisáceo y sudorosa, pulso irregular e incluso no palpable (Kellman et al., 2008).

La taquipnea secundaria a la hipovolemia puede estar ausente en pacientes ancianos, con una capacidad reducida de incrementar su frecuencia cardiaca en respuesta al estrés (Kellman et al., 2008).

Las principales causas para un paro cardiorespiratorio en un paciente politraumatizado

son: la hipovolemia, neumotórax a tensión y el taponamiento cardiaco. De la misma manera se puede distinguir tres tipos de shock: el shock cardiogénico (contusión miocárdica), shock obstructivo (taponamiento, disección aórtica, embolismo, neumotórax a tensión.) y shock distributivo (hipovolemia, shock neurogénico o shock séptico en fases iniciales (Kellman et al., 2008).

En presencia de una parada cardiaca debe intentarse la reanimación con masaje cardiaco siempre que el periodo de asistolia sea razonablemente corto. La causa más frecuente es la hipovolemia por sangrado, por lo que es necesario canalizar dos o tres vías de alto flujo y transfundir grandes cantidades de líquidos (Balandrón et al., 2001). Se debe canalizar dos vías periféricas con catéteres cortos (14 -16 G). Se prefiere de manera general las venas de los miembros superiores, evitando canalizar aquellas que crucen las zonas lesionadas (Kellman et al., 2008).

Cuando se presenta un taponamiento pericárdico, este cursa con hipotensión aumento de la presión venosa central y pulso paradójico. Debe realizarse una pericardiosentésis de urgencia (Balandrón et al., 2001).

Control de la Hemorragia.

La identificación y el control de procesos hemorrágicos debe ser realizado en la revisión primaria del paciente (ATLS, 2008). Las pérdidas sanguíneas en un paciente politraumatizado pueden provenir de las siguientes fuentes: hemorragia externa, tórax, abdomen, pelvis y fracturas de huesos largos.

Aunque la hemorragia externa suele ser muy aparatosa, la hipovolemia siempre debe hacer sospechar una hemorragia interna asociada.

El control de la hemorragia externa debe iniciarse con compresión externa directa (con

la mano, gasas, apósitos, etc.). En principio, los torniquetes no deben emplearse porque lesionan los tejidos y producen isquemia local. Una excepción a esto serían las amputaciones traumáticas de una extremidad, en las que, por razones de supervivencia del paciente, es una prioridad la hemostasia sobre la vitalidad de los tejidos.

El uso de pinzas o de otro instrumental quirúrgico a ciegas, con fines hemostáticos, suele ser infructuoso, y en ocasiones son una pérdida de tiempo valioso e inclusive pueden causar daño a estructuras vasculo nerviosas vecinas (Kellman et al., 2008).

Ante un deterioro hemodinámico severo o caída rápida del hematocrito sin hemorragia externa visible que justifique el cuadro, deben considerarse como posibles puntos sangrantes el abdomen (lesión de bazo, hígado o vasos, objetivable por punción-lavado), tórax, retroperitoneo y fracturas de grandes huesos (en fracturas de pelvis se pierden como promedio 1500 ml de sangre) (Balandrón et al., 2001).

La presencia de una hemorragia torácica con compromiso hemodinámico o ventilatorio suele requerir al menos la colocación de un tubo torácico. La presencia de sangre libre intrabdominal suele requerir cirugía inmediata. Las hemorragias de pelvis, por su parte, una vez excluido el origen abdominal del sangrado, pueden llegar a controlarse con la utilización de un fijador externo que estabilice la pelvis y con embolización angiográfica selectiva (González et al., 2007).

La cara es una región que sangra abundantemente, y casi siempre de forma alarmante, pero, a pesar de ello, es poco frecuente que exista una lesión en un vaso importante. Casi siempre se puede conseguir una buena hemostasia en la cara por medio de la compresión de la herida con compresas estériles empapadas en suero fisiológico, y si ello no fuera suficiente, puede pinzarse el vaso sangrante y luego ligarlo. El sangrado nasal se controla con un

taponamiento posterior y/o anterior (Balandrón et al., 2001).

La frecuencia de aparición de hemorragia severa es menor del 1%; suele proceder de las fosas nasales y, menos frecuentemente, de la base craneal, los senos paranasales o la nasofaringe. Hemorragias masivas del territorio maxilofacial pueden producir cifras tensionales muy bajas e incluso desencadenar una situación de shock hipovolémico, teniendo que realizar entonces taponamientos anteriores y/o taponamientos posteriores u orofaríngeos. Es excepcional la necesidad de ligar la arteria carótida externa para controlar el sangrado. Junto a estas medidas, el paciente puede requerir transfusiones sanguíneas. Por último, la recolocación del foco de fractura ayudará a controlar el sangrado procedente del mismo, pero solo cuando el paciente esté estabilizado se podrá tratar la fractura panfacial (Hens et al., 2012).

Para el tratamiento del shock hipovolémico debe utilizar inicialmente cristaloides (Lactato Ringer) en una proporción en relación a las pérdidas sanguíneas estimadas de 3:1.

Una vez retomada la hipotensión inicial se transfundirá sangre cruzada según la evolución del hematocrito (Balandrón et al., 2001). Durante el manejo circulatorio se debe insertar una sonda vesical y nasogástrica.

La colocación de la sonda vesical tiene como objetivo principal facilitar la medición de la diuresis, que es el mejor indicador de la volemia. En los hombres con traumatismos cerrados no debe colocarse sonda uretral, mientras no se haya inspeccionado el meato urinario en búsqueda de sangre, examinando el periné para determinar la presencia de equimosis y realizando tacto rectal para comprobar la ubicación normal de la próstata.

La presencia de cualquier hallazgo normal durante esta exploración, contraindica la colocación de una sonda uretral (González et al., 2007).

La sonda nasogástrica es colocada para disminuir la distensión del estómago y el riesgo de una bronco aspiración (aunque no la elimina por completo). La sospecha de una fractura de base craneal anterior contraindica el paso de la sonda nasogástrica por la nariz. En estos casos es preferible una sonda orogástrica (González et al., 2007).

D (DISABILITY) - Valoración neurológica-

El 30 % de los pacientes politraumatizados presentan trauma craneal (Balandrón et al., 2001). El examen primario en el TRIAGE termina con una rápida evaluación neurológica, cuyo objetivo es determinar el nivel de conciencia del paciente, la función de la médula espinal y el tamaño y la reacción pupilar. La alteración del nivel de conciencia puede darse por una hipoxia cerebral o como consecuencia de un trauma cráneo encefálico. Por esta razón, ante un paciente con bajo nivel de conciencia, debe reevaluarse frecuentemente el estado de la vía aérea, la ventilación y el estado hemodinámico (González et al., 2007).

Habrá que descartar la presencia de signos de deterioro neurológico severo (anisocoria, midriasis y deterioro del nivel de conciencia según la Escala de Glogow.), ya que su presencia exige medidas urgentes para disminuir la presión intracraneal (manitol 20%, hiperventilación) y la realización de una TAC cerebral urgente para valorar la necesidad de una intervención quirúrgica inmediata (González et al., 2007).

Los pacientes con trauma craneofacial pueden ser sometidos a intervenciones prolongadas con anestesia general sin aumentar la incidencia de complicaciones si la presión intracraneal se mantiene por debajo de los 25 mm Hg (Balandrón et al., 2001).

El examen de las pupilas durante la revisión primaria se limita a evaluar el tamaño, la simetría y la repuesta a la luz. Alteraciones en el tamaño alertan sobre la posibilidad de intoxicación por drogas o medicamentos. Toda asimetría en el diámetro pupilar mayor a 1mm,

es considerada como anormal. La exploración oftalmológica con fármacos ciclopléjicos no debe llevarse a cabo en estos primeros momentos (González et al., 2007).

Es importante también evaluar el riesgo de un aumento de la presión intraocular (HTIC) bajo los siguientes parámetros: bradicardia menor a 40-50 latidos por minuto, presión arterial sistólica (PAS) mayor a 180 mmHg, respiración lenta, profunda y ruidosa, midriasis reactiva y anisocoria, signos de decorticación y decerebración. Es recomendable mantener una presión sistólica mayor a 90 mmHg y se aconseja nunca bajar una PAS elevada sin antes descartar previamente (HTIC) (González et al., 2007).

E (EXPOSURE) – Exposición del Paciente -

Exposición de todo el cuerpo lo cual facilitará una valoración sistemática y rigurosa, incluyendo las extremidades (valoración secundaria). El paciente debe desvestirse completamente, cortando la ropa si fuese necesario para facilitar una evaluación completa. Una vez desnudado el paciente, debe ser cubierto con mantas secas y tibias para prevenir la hipotermia (González et al., 2007).

Secuencia de actuación:

- Comprobar la vía aérea.
- Inmovilización cervical (collarín).
- Monitorización del paciente (saturación, pulso y presión arterial).
- Canalizar dos vías periféricas (Cruzar y tipar sangre, reposición de volumen si precisa).
- Valorar la necesidad de vía central.
- Revisión secundaria.
- Exploraciones complementarias: Radiografía cervical, Radiografía torácica, Eco

abdominal, TAC cerebral y tóraco abdominal (si es posible).

La re-evaluación del paciente politraumatizado exige repetir el ABCD del algoritmo cada 5 o 10 minutos (González et al., 2007).

5.5.7.3 Valoración Secundaria del Paciente Politraumatizado.

La valoración secundaria del paciente politraumatizado no debe ser iniciada hasta que la revisión primaria (ABCDE) haya sido terminada, se hayan establecido medidas de reanimación y el paciente muestre normalización de sus funciones vitales (ATLS, 2008).

Una vez finalizada la valoración primaria del paciente, se comienza la valoración secundaria, la misma que comprende: reevaluación frecuente del ABCD (buscando signos de deterioro), anamnesis, examen físico, valoración del estado neurológico, estudios diagnósticos (González et al., 2007).

Anamnesis: En esta parte de la valoración secundaria se recopilará información como hora del accidente, identidad del paciente, estado de salud previo al accidente, tóxicos y origen del accidente, información de testigos, antecedentes médico quirúrgicos, ingesta reciente y alergias. (Balandrón et al., 2001; González et al., 2007). Según el ATLS (2008), una ayuda nemotécnica para cumplir con una adecuada recolección de la información es la palabra AMPLIA (A: alergias; M: medicamentos; P: patología previa/embarazo; LI: Libaciones y últimos alimentos; A: ambiente y eventos relacionados con el trauma).

Examen Físico. Se debe realizar un examen completo del paciente. El examen físico sigue una secuencia: cabeza, estructuras máxilofaciales, cuello y columna cervical, tórax abdomen, periné/recto, vagina, sistema músculo esquelético y neurológico (ATLS, 2008)

Cabeza y cuello. Se recomienda seguir un orden a la hora de explorar el macizo facial, de arriba hacia abajo. Toda la cabeza y el cuero cabelludo deben ser examinados en busca de

laceraciones, de contusiones o evidencia de fractura (ATLS, 2008). El examen debe incluir (González et al., 2007):

Inspección: Se examina completamente la cabeza para identificar heridas, contusiones, depresiones, hemorragia nasal u otorragia. Ante la presencia de equimosis periorbitaria (*Signo del mapache*) o retroauricular (*Signo de Battle*), se debe sospechar de fractura de la base del cráneo.

También es importante realizar un completo examen visual: Agudeza Visual / Tamaño Pupilas / Hemorragia Conjuntival / Presencia de Lentes Oculares (que debemos retirar para evitar erosiones corneales).

Las heridas en el territorio maxilofacial pueden suponer un riesgo vital, fundamentalmente por dos motivos: obstrucción de la vía aérea o hemorragia. Valorar la presencia de licuorrea: Sospechar existencia de fístula traumática del LCR, característico de las fracturas de la base del cráneo.

Palpación: Seguidamente, la palpación de las prominencias óseas, evidenciarán la mayor parte de las fracturas. Incluye: Reborde orbitario, arco cigomático, mandíbula, maxilar y dentición.

Respecto a los movimientos oculares es fundamental valorar la imposibilidad de movimientos en supraducción (hacia arriba) signo presente en fracturas “Blow-Out” y también es necesario valorar la alteración de movimientos conjugados relacionada a posibles lesiones nerviosas.

Los oídos también deben ser examinados en busca de sangre en el CAE (Conducto Auditivo Interno) o detrás de la membrana timpánica. Mientras que la presencia de sangre en

el CAE es sugestiva de fractura de base de cráneo, en caso de asociarse a dolor en la ATM tras traumatismos en mentón, puede indicar la existencia de una lesión condilar.

Exceptuando la obstrucción de la vía aérea y la hemorragia incoercible, el tratamiento de las lesiones maxilofaciales puede diferirse hasta la completa estabilización del paciente.

Columna cervical y cuello. Ante todo paciente con un traumatismo máxilofacial y supraclavicular, debe sospecharse una lesión inestable de columna cervical, y en estos casos el cuello debe ser inmovilizado hasta que haya estudiado al paciente y descartado la lesión (ATLS, 2008). La ausencia de dolor, espasmos musculares, escalones óseos o sintomatología neurológica, no lo excluye a una lesión de columna cervical. La mejor forma de descartar un trauma cervical, en ausencia de un TAC, consiste en la realización de un estudio radiológico completo que incluya proyecciones AP y radiografías laterales para examinar las 7 vértebras cervicales y la primera vértebra torácica, con el paciente inmovilizado con collarín cervical. El examen del cuello se completa valorando asimetría, existencia de hematomas cervicales, estado de las venas, posición de la tráquea, y presencia o no de enfisema subcutáneo. Los pacientes que han usado cualquier tipo de casco protector son candidatos a tener lesiones potencialmente inestables de la columna cervical (González et al., 2007; ATLS, 2008)

Tórax. Se inspecciona la simetría de la caja torácica y la amplitud de los movimientos respiratorios. Se inspecciona la caja torácica en su totalidad incluyendo clavículas, esternón y costillas. Es importante buscar crepitación secundaria relacionada a fracturas costales o presencia de enfisema subcutáneo. La percusión para identificar aéreas de matidez o hiperresonancia. Finalmente auscultación respiratoria y cardíaca. Las lesiones del tórax se manifiestan con dolor, dificultad respiratoria o por hipoxia. La valoración se realiza por auscultación y se complementa con una radiografía AP de tórax, la misma que, es de valiosa

ayuda para identificar la presencia de un hemotórax o de un neumotórax, fracturas de costillas o rupturas de aorta (ensanchamiento del mediastino) (González et al., 2007; ATLS, 2008).

Abdomen. Se realiza la inspección visual en búsqueda de contusiones, laceraciones y equimosis. A la palpación, se busca fracturas de los últimos arcos costales, dolor, defensa muscular o signos de irritación peritoneal. Ante un examen abdominal dudoso o si existen pérdidas inexplicadas de sangre estaría indicado la realización de una ECO abdominal o en su defecto una punción-lavado peritoneal diagnóstico. En la actualidad es más frecuente la realización de un TAC tóraco-abdominal (González et al., 2007).

Periné-Recto-Vagina. El periné debe ser examinado en búsqueda de contusiones, hematomas, laceraciones y sangrado uretral. Similar a la actuación en el abdomen, la valoración del tracto rectal no debe omitirse, ya que este permite evidenciar la presencia de sangre en el tacto intestinal, la posición de la próstata, la integridad de las paredes rectales y la tonicidad del esfínter anal. El examen del tracto rectal se debe realizar antes de la colocación de la sonda vesical. En la mujer, el examen vaginal debe realizarse en paciente con riesgo de lesión genital con el objetivo de buscar laceraciones vaginales y hemorragias. En toda mujer de edad fértil se deben realizar pruebas de embarazo (González et al., 2007; ATLS, 2008).

Músculo-Esquelético. La palpación e inspección de extremidades y aquellas zonas con dolor, deformidad, crepitaciones o impotencia funcional. También se deben explorar las crestas iliacas y el pubis. Las fracturas de huesos largos pueden afectar a las estructuras vasculares cercanas (González et al., 2007).

Valoración Estado Neurológico. Debido al elevado riesgo vital que suponen los traumatismos craneoencefálicos, el cirujano maxilofacial debe desarrollar un conocimiento práctico de los mismos (mecanismos lesionales, clínica y manejo inicial), que le permitan

identificar aquellas situaciones potencialmente graves que puedan requerir la colaboración de un neurocirujano. Un examen neurológico inicial debe incluir:

1. Valoración Escala de Coma de Glasgow (Trauma Craneoencefálico Leve/
Moderado: Escala de Glogow > a 8, Escala de Glogow y Motor > a 5. Trauma Craneoencefálico Grave: Escala de Glogow < a 8 y Motor < a 5).
2. Exploración de fuerza y sensibilidad.
3. Valoración Paredes Craneales.
4. Signos de focalidad.
5. Exploración Pupilar: Valorar Simetría y Tamaño Pupilar. Reflejo fotomotor directo y consensuado. Acomodación.
6. Valoración cerebelosa: Dismetrias, disdiadocinesia. Romberg.
7. Posturas Decorticación/Descerebración.
8. Movimientos Oculares Conjugados. Nistagmo.
9. Reflejos Vestibulares.

Escala de Coma de Glasgow .En función de los resultados que obtengamos, solicitaremos en caso necesario la realización de una TC craneal y la valoración por parte del Neurocirujano (González et al., 2007).

OCULAR		VERBAL		MOTORA
Espontánea	4	Orientado	5	Obedece órdenes 6
Orden verbal	3	Confuso	4	Localiza dolor 5

Estímulo doloroso 2	Palabras inapropiadas 3	Retirada al dolor 4
Ninguna 1	Palabras incomprensibles 2	Flexión al dolor 3
	Sin respuesta 1	Extensión al dolor 2
		Sin respuesta 1

Estudios Diagnósticos Complementarios.

- Radiografías:
 - Columna Cervical: De C1-T1. Si Normal, no excluye lesión.
 - Tórax: Valoración Hemotórax-Neumotórax. Ante fracturas de 1ª y 2ª costilla, hay que sospechar lesión de grandes vasos, ápex pulmonar y plexo branquial.
 - Pelvis: Comprobar estabilidad ante sangrado de origen críptico.
- Eco Abdominal: Útil para la valoración, traumatismos abdominales.
- TC: De cabeza y macizo facial ante TCE y maxilofaciales, en cortes sagitales y coronales. Resto según necesidades.

5.5.7.4 Anatomía Quirúrgica aplicada a las Fracturas Panfaciales.

La cara es considerada como una unidad compuesta a su vez de dos subunidades interrelacionadas entre sí: la subunidad de los tejidos blandos y la subunidad de tejido óseo. Entre las estas dos subunidades existe una dependencia de la primera sobre la segunda. Esta relación, asegura el mantenimiento de las funciones y de la apariencia facial, en especial

cuando la cara ha sufrido un traumatismo de alta energía. Por tal motivo, es fundamental el conocimiento anatómico quirúrgico de ambas subunidades para establecer un correcto tratamiento de las fracturas panfaciales y lograr un buen resultado estético y funcional (Castrillo, Rey y Zubilanga, 2007; Hens et al., 2012).

Estructura Tridimensional del Esqueleto Facial.

La estructura tridimensional del esqueleto facial consta de anchura, altura y proyección anteroposterior (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

Como ya se mencionó a propósito de las fracturas del maxilar, los arbotantes faciales son zonas de hueso de mayor grosor, que rodean áreas neumatizadas de la cara y que actúan a modo de pilar de carga, contribuyendo al mantenimiento de la estructura tridimensional del esqueleto facial. La importancia de este modelo conceptual se debe a que marca las líneas verticales y horizontales que orientan el lugar de osteosíntesis electiva para la reparación del esqueleto facial (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012). Según Hens et al. (2012), la anchura facial se puede considerar en dos áreas:

- 1) El área central delimitada por el complejo naso-orbitomaxilar superiormente, un área media formada por el paladar duro y arcada dentoalveolar maxilar, y los cuerpos mandibulares inferiormente.
- 2) El área o porción lateral delimitada por la barra frontal, eminencia malar, arcos cigomáticos y ángulos mandibulares.

Así mismo, la altura facial es determinada por:

- 1) Los arbotantes verticales del tercio medio facial.
- 2) El hueso frontal.
- 3) Las ramas y cóndilos mandibulares.

La proyección facial la establecen:

- 1) La porción mandibular desde ángulo hasta sínfisis.
- 2) Los arcos cigomáticos desde su raíz hasta la apófisis cigomática del malar.
- 3) Los arbotantes fronto-nasomaxilares.
- 4) La barra frontal.

Desde un punto de vista conceptual y por efectos de secuenciación del tratamiento de las fracturas panfaciales, la cara puede dividirse en tres zonas o subunidades faciales con objetivos diferentes (Hens et al., 2012):

Subunidad superior: formada por el hueso frontal, cuya función es proteger a los lóbulos frontales del cerebro, formar parte del techo orbitario, albergar a la lámina cribosa del etmoides, destinada al sentido del olfato y al seno frontal (McMahon et al., 2005).

Subunidad media: requiere una atención específica si se quiere conseguir una reparación satisfactoria, debido a que una lesión grave sobre esta parte de la cara suele provocar el colapso de la parte central del tercio medio facial (Hens et al., 2012).

A mediados de la década de 1980, Gruss y McKinnon describieron los “pilares de soporte verticales” del tercio medio facial, lo que significó un avance conceptual en la reconstrucción de las fracturas faciales. Estos arbotantes son: los arbotantes maxilares fronto-nasal en la parte anteromedial, los arbotantes cigómatomaxilares en la zona lateral y las apófisis pterigoides en la parte posterior (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Manson, manifestó que la debilidad la subunidad media se debe a la ausencia de un pilar sagital de soporte robusto en la zona central de la cara en sentido pósterio-anterior.

Además, esta debilidad se asocia a un complejo septo vomeriano débil y a la escasa integridad estructural de la pared nasal lateral entre las láminas perpendiculares del hueso palatino y las apófisis nasomaxilares (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Subunidad inferior: compuesta por la mandíbula. La mandíbula cumple una excelente función como arbotante en las tres dimensiones. El problema específico que presentan las fracturas mandibulares asociadas a lesiones del tercio medio facial está en la dificultad durante el tratamiento para el restablecimiento de la anchura facial correcta. Las fracturas mandibulares sinfisarias y/o parasinfisarias asociadas con fracturas de uno o los dos cóndilos, pueden generar un desplazamiento posterior de la mandíbula al fracturarse, con ensanchamiento de los ángulos mandibulares mantenido por la inserción en la región sinfisaria de la musculatura suprahioidea, que también ejerce fuerzas de torsión sobre los segmentos de la fractura (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Más tarde se han añadido a este esquema los “arbotantes faciales horizontales”, que incluyen: en la parte superior la barra fronto-orbitaria de la subunidad facial superior; en la zona inferior el arbotante horizontal que componen la apófisis alveolar y palatina del hueso maxilar, y parte de la lámina horizontal del hueso palatino; y en la zona media lo constituyen los arcos cigomáticos, el cuerpo de los huesos cigomáticos y el borde infraorbitario. Estos elementos de soporte y de orientación transversal conectan la apófisis cigomáxicomaxilar y nasomaxilar (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

De acuerdo con Manson y a efectos de la secuenciación para el tratamiento de las fracturas panfaciales, podemos considerar otro *punto de vista más funcional* que divide en subunidades los componentes óseos faciales. Así, la cara queda dividida en dos mitades,

superior e inferior, a nivel de la línea de Le Fort I (McMahon et al., 2005; Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012, Manson, 2012).

Cada mitad facial puede ser dividida en dos subunidades:

La mitad facial inferior está compuesta por una subunidad oclusal superior (dientes, paladar duro y crestas dentoalveolares del maxilar) y la subunidad mandibular, formada por una componente horizontal (porción anterior del ángulo mandibular, cuerpo y sínfisis) y otro vertical (porción posterior del ángulo mandibular, rama y cóndilo, y su relación a través de éstos con la base del cráneo) (Hens et al., 2012, Manson, 2012).

La mitad facial superior se compone de la subunidad frontal (abrace el techo orbitario y los rebordes supraorbitarios, el seno frontal y los huesos frontal y temporal (en su porción más anterior) y la subunidad mediofacial superior, que está formada por el complejo naso-orbitomaxilar medialmente, rebordes infraorbitarios, paredes laterales de las órbitas (sin olvidar la importancia de la sutura esfenocigomática como punto de referencia para la fijación de las fracturas orbitomaxilares de media y alta energía) y en su porción más lateral por ambos arcos cigomáticos. (Hens et al., 2012, Manson, 2012).

Cada una de estas subunidades debe ser considerada individualmente como una estructura tridimensional con divisiones centrales y laterales, horizontales (sagitales y axiales) y verticales.

Anatomía quirúrgica de los Tejido blandos.

Moss y otros autores (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012). han señalado que existen auténticos ligamentos en la parte medial del tercio medio facial (ligamentos cigomático y masetérico) así como el tercio inferior de la cara (ligamento mandibular). Más que ligamentos verdaderos, estas inserciones adoptan la forma de tabiques y adherencias de

tejido fibroso. Se trata de condensaciones de tejido conjuntivo con una inserción fibrosa originada en la fascia profunda o en el periostio y que, a continuación, cruzan el plano inferior al SMAS (Sistema Músculo Aponeurótico Superficial) hasta llegar a la cara inferior del mismo, desde donde se van a dividir en numerosas ramas, que mediante un sistema de fascias se insertarán en la dermis a modo de entramado subcutáneo. A un nivel más cefálico, en la región periorbitaria y temporal las inserciones son diferentes; se sujetan sólo al plano del SMAS, permitiendo de ese modo que el plano cutáneo tenga una movilidad considerable (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

Hay que destacar el papel atribuido últimamente al cuidado y tratamiento de las lesiones de las *partes blandas*. Éstas son responsables en gran medida de la deformidad estética de los pacientes, ya que los tejidos tienden a adaptarse a los huesos subyacentes deformados. Es por esto que el tratamiento precoz va a resultar primordial siempre que, no lo contraindiquen las lesiones sistémicas asociadas (Hens et al., 2012).

Los tejidos blandos lacerados por el traumatismo van a sufrir un proceso de fibrosis con la característica de desarrollar *memoria*, la cual se hace más evidente cuanto más tiempo de latencia transcurre hasta el tratamiento definitivo. Esto puede interferir negativamente en los resultados posquirúrgicos a pesar de un excelente reposicionamiento óseo (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

En el tratamiento de las fracturas panfaciales, la necesidad de la exposición de los diferentes focos de fractura a través de diversos abordajes, asociado a las posibles laceraciones debido al traumatismo que de por sí, provoca una interrupción a diferentes niveles de la unidad del tejido blando que rodea la estructura ósea (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

Al reconocer las importantes consecuencias estéticas de las inserciones de los tejidos blandos de la mímica facial, se hace evidente que una reposición perióstica exacta es parte fundamental del tratamiento de las fracturas panfaciales. Es necesario restablecer la continuidad del periostio en zonas como la sutura frontocigomática, reborde infraorbitario, fascia temporal profunda y en las incisiones musculares generadas en los abordajes al maxilar superior y la mandíbula; o bien su resuspensión a nivel de la eminencia malar, reborde infraorbitario, fascia temporal sobre el arco, cantos medial y lateral, y mentón. Así se consigue limitar la migración y alargamiento del tejido blando, siempre procurando un correcto cierre por planos de todos los elementos involucrados (periostio, músculo, tejido subcutáneo y epidermis) (Hens et al., 2012).

5.5.7.5 Epidemiología y Etiopatogenia de las Fracturas Panfaciales.

Las fracturas panfaciales suponen hasta el 20% de los traumatismos faciales (Louis, 2004; Montes et al., 2006; Clavero et al., 2009). En el 50% de los casos son pacientes politraumatizados que van a presentar lesiones asociadas (oftalmológicas, neurológicas, ortopédicas, pulmonares, etc.). son producidas por traumatismos de alta energía donde las fuerzas lesivas que soportan los pacientes son muy superiores a las que es capaz de soportar el esqueleto facial, y con frecuencia suelen provocar estallidos óseos con destrucción de periostio y de los tejidos blandos que lo recubren (Hens et al., 2012).

Según Manson, las fracturas faciales complejas son un componente común del paciente politraumatizado, que resulta, en la mayoría de los casos, de accidentes de tráfico.

A los accidentes de tráfico les siguen las agresiones (incluyendo las heridas por arma de fuego), los accidentes laborales o domésticos, la práctica de deportes de riesgo, las

precipitaciones desde cierta altura y los intento de autolisis (Louis et al., 2004; Hens et al., 2012).

En los últimos años han aumentado alarmantemente los traumatismos producidos por agresiones y descendido los causados por accidentes de tráfico (debido al uso del casco y cinturón de seguridad) (Louis et al., 2004).

Los accidentes de tránsito constituyen un grave problema para Ecuador, que con una media anual de 33 decesos por cada 100 000 habitantes tiene una de las tasas de mortalidad más altas de América Latina. Esta problemática dejó aproximadamente pérdidas por 800 millones de dólares solo en el año 2012. Las provincias con mayor número de accidentes en las vías son: Guayas con 7.287, seguido de Pichincha, con 3.199 casos. Según la ANT (Agencia Nacional de Tránsito) las principales causas serían: la imprudencia del conductor, embriaguez y el exceso de velocidad. (El Comercio)

En un estudio retrospectivo realizado por el Dr. Carlos Alexander sobre las fracturas faciales en el Servicio de Cirugía Oral y Máxilofacial del Hospital General de Las Fuerzas Armadas N° 1 de Ecuador desde 1997 al 2007, se determina que los accidentes de tránsito fueron la principal causa de fracturas faciales y que la incidencia de fracturas panfaciales corresponde de al 4% de un total de 250 casos revisados (Alexander, 2008).

5.5.7.6 Clasificación de las Fracturas Panfaciales.

Un esquema satisfactorio de clasificación debería describir con exactitud las principales características clínicas existentes de una fractura panfacial y permitir la estratificación de los pacientes según su gravedad, lo que permitirá, a su vez, medir los resultados de los tratamientos (Hens et al., 2012).

Se han hecho numerosos estudios y clasificaciones para tratar de establecer unos criterios en el manejo diagnóstico-terapéutico de las fracturas panfaciales. La clasificación de Le Fort de 1901, que describe patrones experimentales de fractura a nivel del tercio medio facial, ha perdurado durante un siglo y aún sigue teniendo utilidad. Estos estudios fueron realizados, como lo manifiesta Luce, describiendo líneas generales de debilidad de la cara ante fuerzas e impactos de baja energía. Este hecho es significativo si lo comparamos con los patrones de fractura panfacial que se encuentran en la actualidad, fruto en la mayoría de casos de accidentes de tráfico, que provocan impactos de alta energía (Hens et al., 2012). Güerressi (2006) propone una clasificación de los traumatismos maxilofaciales basado en una escala de puntaje y en la severidad de los casos de acuerdo a los siguientes parámetros:

1. Riesgo de Muerte.
2. Gravedad funcional de las lesiones.
3. Gravedad estética de las lesiones.
4. Aplicación y utilidad de las distintas técnicas de tratamiento.
5. Evaluación de las complicaciones y secuelas.
6. Posibilidad de tratamiento de las complicaciones y secuelas.
7. Grado definitivo de las alteraciones estéticas y funcionales.

De acuerdo con estos parámetros y al puntaje se puede determinar tres categorías en grados de severidad en los pacientes con trauma máxilofacial:

- Grado I o Leve: Pacientes con lesiones no graves, con escala de Glasgow de 15, lesiones producto de impactos de baja energía, con leves lesiones funcionales y estéticas, tratamiento simple, sin complicaciones ni secuelas evidentes.

- Grado II o Moderado: Paciente con escala de Glasgow superior a 13, lesiones producto de impactos de mediana energía, lesiones moderadas y secuelas estéticas y/o funcionales que pueden corregirse con facilidad.
- Grado III o Grave: Paciente con escala de Glasgow igual o menor a 8, lesiones complejas y severas. En estos casos, el tratamiento inicial será difícil, las secuelas estéticas y/o funcionales pueden ser graves y permanentes. Las complicaciones siempre están presentes. Pueden existir alteraciones psicológicas.

En relación con la subunidad oclusal, debemos señalar la clasificación de Hendrickson y Manson (McMahon et al., 2005) basada en hallazgos radiológicos, de tomografías (TC) y en hallazgos intraoperatorios. Estos autores describen la asociación frecuente de las fracturas de esta región al trauma facial severo, y constituye un pilar fundamental inicial en su algoritmo reconstructivo. Aproximadamente, las fracturas palatinas acompañan al 8% de las fracturas tipo Le Fort I (McMahon et al., 2005; Cantini, 2007; Castrillo et al., 2007; Cantini, 2012). Las fracturas de paladar se clasifican en seis tipos:

- Tipo I: alveolar anterior y posterolateral.
- Tipo II: sagital.
- Tipo III: parasagital.
- Tipo IV: paraalveolar.
- Tipo V: compleja.
- Tipo VI: transversa.

5.5.7.7 Características Clínicas del Trauma Panfacial.

La clínica propia de la fractura panfacial viene determinada el conjunto de las fracturas de las subunidades faciales que componen la misma. El paciente con fractura panfacial suele

presentarse con gran inflamación de todo el área cervicofacial, lo que dificultará una perfecta exploración inicial. Es característica la cara “*plana*” o “*de plato*” generada por la fractura de ambos malares y la sutura esfenocigomática, o por una fractura de Le Fort III (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Además, las manifestaciones clínicas pueden incluir la presencia de fístulas de LCR (cuando hay comunicación con la fosa cerebral), presencia de crepitación a nivel del seno frontal y techo de órbita que provocará un enfisema subcutáneo por el paso de aire sinusal (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

La epistaxis por fractura de huesos propios nasales, el telecanto, manifestaciones oculares por afectación del marco orbitario (diplopía, displopía, alteración de la motilidad ocular, hematomas periorbitarios, hemorragia conjuntival, estallido ocular, etc.), maloclusión, trismo, avulsiones dentarias, deformidad facial, roturas o pérdidas dentales, hemorragias intraorales, afectación estética facial y dolor (Louis, 2004; Hens et al., 2012).

Las fracturas del *hueso frontal* pueden tener implicaciones importantes. Según McMahon (2005), si el seno frontal es grande tiene un efecto de absorción de la energía del traumatismo por el que puede quedar intacta la pared posterior. Por el contrario, en casos de senos frontales rudimentarios, la fractura puede extenderse a la fosa craneal anterior y al techo orbitario, con posible afectación de la cresta esfenoidal y lesión potencial del nervio óptico y de la arteria carótida interna (Castrillo et al., 2007).

Si aparecen líneas de fractura a nivel de la pared posterior del seno frontal, se pueden producir desgarros duros que pueden desencadenar episodios de fístula de LCR.

Lateramente, las fracturas de hueso frontal se pueden extender hacia el ala mayor del

esfenoides y los huesos parietal y temporal, existiendo riesgo de lesión de la arteria meníngea media (Hens et al., 2012).

En las fracturas del tercio medio facial, Manson indica que la ausencia de arbotantes sagitales robustos anteroposteriores, unido a la tendencia de esta porción ósea a la conminución, hace que el colapso del tercio medio sea una consecuencia frecuente de estos traumatismos y requiera una atención especial en su manejo (Castrillo et al. 2007, 2006; Hens et al., 2012).

La importancia de las fracturas mandibulares en el contexto de una fractura panfacial reside en papel que esta tiene el restablecimiento de la anchura y altura de la cara, al igual que las fracturas sagitales de maxilar superior, que van a acompañar aproximadamente al 8% de las fracturas tipo Le Fort I (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

Características Clínicas Asociadas a las Fracturas Panfaciales.

Los pacientes con fracturas panfaciales por lo general suelen presentar politraumatismos y lesiones en otras regiones corporales que pueden amenazar su vida y precisar de medidas y tratamiento de urgencia, lo que puede convertir al tratamiento de las fracturas de la región facial en algo secundario (Torres et al., 2006).

La mayor energía requerida para producir una fractura panfacial implica una mayor probabilidad de que exista una lesión asociada, sobre todo cerebral y de la columna cervical. Con frecuencia, las fracturas faciales se asocian a traumatismos craneoencefálicos de severidad variable, coincidiendo los TCE más severos con fracturas faciales del tercio superior (Hens et al., 2012).

Los traumatismos panfaciales incorporan también lesiones de partes blandas de diversa índole que van desde simples abrasiones a laceraciones complejas, e incluso avulsión

de estos tejidos. Las lesiones de tejidos blandos deben tratarse con carácter definitivo tan precozmente como sea posible, idealmente en las primeras 24h; en caso de demora de dicho tratamiento hay que desbridar, irrigar, asegurar la hemostasia, estabilizar los colgajos con puntos subcutáneos y efectuar una cura oclusiva húmeda con suero salino (que cambiaremos al menos diariamente) hasta que se pueda proceder a su tratamiento final (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

En casos en los que el traumatismo facial pasa a un segundo plano en la escala de prioridades del paciente politraumatizado, la labor del cirujano máxilofacial en una fase inicial está limitada. Marciani, manifiesta que en una fase inicial el cirujano máxilofacial debe centrarse en suturar las partes blandas, realizar el debridamiento de las avulsiones dentarias y estabilizar las fracturas mandibulares y/o dentoalveolares (Castrillo et al., 2007).

Pocas son las ocasiones que se producen fracturas que afecten al vértice de la órbita con una posible implicación del agujero óptico. Cuando una neuropatía óptica traumática acompaña a estas lesiones, se recomienda administrar dosis altas de esteroides y valorar la necesidad de realizar una descompresión del nervio óptico (Hens et al., 2012).

La cooperación con otras especialidades como neurocirugía, oftalmología, cirugía vascular, radiología intervencionista y ortopedia, debe basarse en una valoración oportuna, detallada y repetida del paciente. La colaboración precoz de los equipos implicados, y la adecuada comunicación entre estos, conlleva a minimizar los retrasos y optimizar el tratamiento en los pacientes con politraumatismos (Hens et al., 2012).

5.5.7.8 Diagnóstico Clínico de las Fracturas Panfaciales.

Una vez concluido el manejo inicial del paciente con politraumatismos, y estabilizado el paciente, se procede a una evaluación minuciosa de la fractura panfacial por parte del cirujano maxilofacial (Hens et al., 2012).

La valoración completa empieza con una historia detallada de la lesión. Esta información debe tomarse del propio paciente y /o de un testigo ocular, del personal de la ambulancia o de cualquier miembro del equipo de emergencia (McMahon et al., 2005).

En ocasiones, la entrevista directa al paciente será imposible por su estado clínico, pero realizar una historia clínica detallada, que incluya el mecanismo lesional y una estimación aproximada de la energía implicada en el traumatismo (accidente de tráfico, agresión, dirección de los golpes, existencia de cuerpos extraños en el asfalto, objetos con los que se hayan producido lesiones, etc.), posibilita la detección de las probables lesiones faciales y los daños asociados a las mismas (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Las preguntas diagnósticas deben ir dirigidas hacia la búsqueda de problemas potenciales o reales que afecten las vías respiratorias, la existencia de hemorragias activas, la naturaleza y extensión de cualquier lesión craneal acompañante, la exclusión o confirmación de lesiones en la columna cervical, la existencia de lesiones ocultas que comprometan la vida del paciente y que no hayan sido detectadas, y además, se debe incluir la búsqueda de lesiones que no comprometan la vida del paciente pero que requieran tratamiento por parte de otras especialidades (Hens et al., 2012).

La localización, naturaleza y extensión precisa de las lesiones de la región craneomáxilofacial, y los factores de comorbilidad del paciente que pueden repercutir en el

tratamiento, rehabilitación y pronóstico del paciente con politraumatismo facial (Hens et al., 2012)

Es importante tomar en cuenta y documentar los antecedentes médicos personales y los posibles hábitos tóxicos del paciente, así como obtener, si es posible, fotografías anteriores a la lesión y registros dentales, que nos ayuden en la planificación quirúrgica (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Mediante minuciosa inspección se identifica: laceraciones, heridas incisas, abrasiones y contusiones, estructuras subyacentes que puedan estar dañadas (sobre todo el nervio facial); la palpación de los contornos óseos permitirá identificar escalones y la movilidad de los focos fracturarios, considerando siempre una posible fístula de líquido cefalorraquídeo (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

No se debe pasar por alto la exploración del fondo de ojo y del oído (perforaciones del tímpano, desgarros del Conducto Auditivo Externo – CAE-), sin embargo, la pupila solo debe dilatarse después de haberse consultado con el servicio de neurología (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

La exploración clínica a veces es difícil por la gran inflamación existente, pero aun así, es importante realizar una exploración craneofacial detallada en busca de deformidades, crepitación, sangrado, escalones óseos, asimetrías, proyección malar, atrapamiento de músculos oculares, trismo, diastemas dentarios, movilidad dental o maxilar, etc. (McMahon et al., 2005; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

5.5.7.9 Diagnóstico Imagenológico de las Fracturas Panfaciales.

La historia clínica y la exploración del paciente van a dirigir las exploraciones complementarias. Las radiografías simples (PA y lateral de cráneo, proyección de Watters,

mandíbula en herradura, proyección de huesos propios, ortopantomografía) no suelen ser el método diagnóstico ideal, además, las radiografías simples no proporcionan con detalle la información suficiente sobre la naturaleza y extensión de las lesiones de la base del cráneo, las lesiones de la pared orbitaria, las fracturas de las láminas de la apófisis pterigoides y las fracturas sagitales del maxilar y de los cóndilos de la mandíbula (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

La tomografía computarizada (TC) es la principal prueba de imagen diagnóstica y tanto los cortes axiales como los coronales juegan un papel esencial. En ausencia de cortes coronales, la reconstrucción tridimensional de las imágenes puede ser útil. La interpretación de las imágenes de TC va dirigida a determinar presencia, extensión y localización de posibles lesiones en la base de cráneo, lesiones de parénquima cerebral subyacente y la hemorragia intracraneal, además de descartar fracturas que puedan haber pasado de modelos dentales (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Las imágenes axiales revelarán fracturas de la pared posterior del seno frontal. La región de la lámina cribosa del etmoides suele observarse con facilidad en las imágenes coronales. Las fracturas detectadas en la fosa craneal anterior suelen asociarse a desgarros duros que comunican a esta fosa con la vía respiratoria superior. En los cortes tomográficos donde se observa la fosa craneal media, se prestará atención al ala mayor del esfenoides en la pared lateral de la órbita. En fracturas que se extienden a la fosa craneal media, la movilización y reducción de los segmentos cigómato-orbitarios anteriores conlleva el riesgo de agravar o producir una hemorragia intracraneal, desgarros duros y lesión cerebral directa (McMahon et al., 2005).

La Resonancia Magnética tiene menos utilidad que la tomografía computarizada para el estudio óseo, pero si puede resultar de interés en el estudio de partes blandas y estructuras nobles afectas, como el nervio óptico (McMahon et al., 2005; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

No suele ser necesario realizar angiografía, pero puede emplearse con fines diagnósticos y terapéuticos. Se debe realizar una evaluación dental completa, de forma clínica y con el uso de modelos dentales, que permiten planificar la oclusión, así como construir a medida barras de arcada y una férula acrílica interoclusal (Hens et al., 2012).

5.5.7.10 Tratamiento de las Fracturas Panfaciales.

Decisión terapéutica e indicaciones para el tratamiento de las Fracturas Panfaciales.

Todas las fracturas panfaciales precisan tratamiento, ya que, además de provocar severas alteraciones estéticas y funcionales, se pueden asociar a pérdida de tejidos blandos y de tejido óseo, a hemorragias procedentes de los focos de fractura o de los tejidos blandos dilacerados y, en ocasiones, los cuerpos extraños son susceptibles de producir infecciones (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Los pacientes con fracturas panfaciales presentan un compromiso multisistémico asociado, en estos casos, el trauma facial queda relegado a un segundo plano en la escala de prioridades desde el punto de vista vital para el paciente (Castrillo et al., 2007). Estará indicada la intervención quirúrgica siempre que el enfermo se encuentre estabilizado de las lesiones que le suponen un riesgo vital (Torres et al., 2006).

En grandes traumatismos, a pesar de las lesiones multisistémicas, es importante alcanzar un alineamiento temprano de las estructuras del esqueleto facial. Los huesos forman un marco sobre el cual los tejidos blandos traumatizados se acomodan y estructuran, solo un

tratamiento temprano y preciso puede restaurar el aspecto del paciente previo al trauma (Manson, 1992).

Los aspectos principales del plan terapéutico deben ser: elección del momento adecuado de la intervención, control de la vía respiratoria, acceso quirúrgico, secuencia de la reparación, zonas donantes de injerto óseo y reparación o reconstrucción de los tejidos blandos (McMahon et al., 2005).

Contraindicaciones para el tratamiento de las Fracturas Panfaciales:

Los pacientes con politraumatismos por lo general requieren soporte en la unidad de cuidados intensivos (UCI) .Existen varias contraindicaciones para el tratamiento inmediato de las fracturas panfaciales y estas pueden ser (Manson, 1992; Torres et al., 2006; Clavero et al., 2009; Hens et al., 2012) :

- Existencia de presión intracraneana no controlada.
- Hemorragia masiva con inestabilidad hemodinámica..
- Desarrollo de coagulopatías
- Distrés respiratorio.

Factores que influyen en la decisión terapéutica.

La asociación a otros traumatismos y el estado general del paciente pueden provocar una demora en el tratamiento de las fracturas panfaciales de incluso semanas. Esto influirá sobre la planificación quirúrgica, pues pueden haberse consolidado los focos fracturarios y se podría precisar en el futuro de cirugía de las secuelas (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012). Las pérdidas de sustancia pueden provocar reintervenciones posteriores para lograr mejores resultados desde el punto de vista funcional y estético (Torres et al., 2006).

Objetivos del tratamiento de las Fracturas Panfaciales.

El objetivo del tratamiento de las fracturas panfaciales será restauración de la función y de la arquitectura ósea con especial atención al restablecimiento de las proporciones faciales, al plano oclusal y al mantenimiento de las relaciones espaciales (Torres et al., 2006; Castrillo et al., 2007; Clavero et al., 2009; Hens et al., 2012).

Para restaurar la forma y función de la región facial previas a una lesión se requiere de (McMahon et al., 2005; Torres et al., 2006; Clavero et al., 2009; Hens et al., 2012):

- Reconstruir con precisión la anatomía del esqueleto craneofacial y con una adecuada cobertura de tejidos blandos, restableciendo las proporciones faciales tridimensionales; anchura, altura y proyección facial.
- Reemplazar aquellos segmentos óseos perdidos y/o gravemente dañados (conminución).
- Sustituir la cobertura perdida de tejido blando y restaurar la relación correcta entre dicha cobertura y el esqueleto facial subyacente.
- Aislar de la cavidad craneal del tracto aéro-digestivo superior, para evitar infecciones posteriores.
- Restaurar la configuración y el volumen orbitarios, proporcionando apoyo y protección a los globos oculares y a sus estructuras de soporte.
- Reconstruir de la forma externa de la nariz, para restablecer por completo una vía respiratoria nasal permeable.
- Restablecer la relación intermaxilar correcta y mantenerla mediante una recuperación exacta de la oclusión dental preexistente.

Tratamiento precoz de las fracturas panfaciales frente al tratamiento diferido.

El momento óptimo de tratamiento se encuentra dentro de las primeras horas tras el impacto, antes del desarrollo del edema masivo postraumático (Manson, 1992; Castrillo et al., 2007; Clavero et al., 2009; Hens et al., 2012):

El tratamiento precoz es más seguro y menos dificultoso, proporciona un adecuado soporte a los tejidos blandos contusionados o lacerados, al mismo tiempo se reduce los riesgos de infección y de contracción cicatrizal (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006).

La reparación primaria representa la mejor oportunidad de restaurar la forma y función del esqueleto facial (McMahon et al., 2005).

En las fracturas panfaciales, los tejidos blandos que recubren los huesos, se infiltran con sufusiones hemorrágicas (Manson, 1992). Además, los tejidos blandos suelen adaptarse con rapidez a la forma de los huesos faciales fracturados y deformados subyacentes. Por lo tanto, el tratamiento precoz resulta primordial siempre que no lo contraindiquen las lesiones sistémicas asociadas (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012):

En traumatismos no tratados a tiempo, los tejidos blandos adquieren rigidez y engrosamiento, factores que dificultan la restauración de la cara durante tratamientos posteriores (Manson, 1992). Frecuentemente, las fracturas panfaciales incorporan lesiones de las partes blandas, desde simples abrasiones a laceraciones complejas y avulsión de tejidos (Montes et al., 2006).

Los mejores resultados estéticos y funcionales se obtienen con la reconstrucción temprana en un solo tiempo quirúrgico mediante una amplia exposición directa de los focos de fractura, reducción anatómica de los mismos, con fijación rígida utilizando sistemas de

osteosíntesis de titanio o reabsorbibles y recurriendo al empleo de injertos óseos (auto injertos o materiales heterólogos) en caso que fuese necesario (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Según McMahon et al. (2005), la reconstrucción se realiza entre los 5-7 días posteriores al traumatismo o del ingreso, sin embargo puede retrasarse el tratamiento hasta 2 semanas sin comprometer el resultado de forma sustancial, dependiendo de la edad del paciente. Pasadas las dos semanas la corrección quirúrgica de las lesiones panfaciales se dificulta (Hens et al., 2012).

La decisión de un tratamiento precoz estará determinada por la vascularización de los fragmentos óseos. Una fractura panfacial, con múltiples fragmentos (sobre todo en mandíbula), con pérdida de tejidos blandos y óseos, puede contraindicar medidas iniciales agresivas, pues puede producirse necrosis, osteomielitis e incluso sepsis, debido a la falta de aporte sanguíneo en estas áreas y al edema tisular progresivo en muchos de estos casos. Puede estar, por tanto, contraindicado un tratamiento definitivo temprano en lesiones muy sucias-contaminadas y complejas, como en heridas por arma de fuego, en estos casos, en un principio nos limitaremos a una alineación y fijación de las fracturas lo más sencilla posible y una cobertura con tejidos blandos sin producir tensión, para llevar a cabo un ulterior tratamiento definitivo que puede precisar diversas intervenciones quirúrgicas (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Los procedimientos diferidos van a presentar una mayor complejidad técnica al momento de conseguir una reducción y fijación adecuada. A partir de las dos semanas, la dificultad será cada vez mayor debido, al menos en parte, a la formación acelerada del callo de fractura en pacientes con lesiones craneales (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Además, transcurridos los primeros 7 días post-traumatismo, la cicatrización interna y la fibrosis de los tejidos, en caso de un apoyo esquelético consolidado en posición anómala, impedirán un recubrimiento natural de los tejidos blandos de la mímica facial, a lo que se añade el daño secundario que sufren estos tejidos cuando se incide y se disecciona áreas de cicatrización en relación a las contusiones y hemorragias producidas por el traumatismo (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012). De este modo se presentan dos daños: la lesión inicial y la manipulación quirúrgica.

La piel, después de haber sido sometida a una reparación retrasada de las fracturas, se presenta más engrosada, rígida, deslustrada, enrojecida, hiperpigmentada y fibrótica, en comparación a la piel de las reparaciones precoces, donde las contusiones, fracturas, incisiones y disecciones iniciales forman parte de un único episodio de daño-recuperación de los tejidos blandos (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

En ocasiones, no obstante, el tratamiento debe demorarse, generalmente por necesidad de soporte vital en unidades de cuidados críticos (en situaciones en que el paciente presenta una presión intracraneal elevada y no controlada, hemorragia masiva con inestabilidad hemodinámica, distrés respiratorio, coagulopatía, etc.) (Montes et al., 2006; Hens et al., 2012).

La razón más frecuente para un retraso en el tratamiento de las fracturas panfaciales es la presencia de una lesión cerebral asociada. Los casos de fracturas faciales complejas con Trauma Cráneo Encefálico (TCE) asociado generan cierta controversia acerca de la elección del momento más adecuado para la intervención quirúrgica (Hens et al., 2012).

Se plantea realizar un tratamiento precoz cuando las condiciones neurológicas del paciente se limitan a los siguientes parámetros: en casos de una puntuación mayor o igual a 6 en la escala de Glasgow (algunos autores determinan el límite en Glasgow 8), en pacientes

sin evidencias de hemorragia intracraneal, desviación de línea media o afectación de las cisternas de la base del cráneo y con presiones intracraneales menores de 15, sin fístula de líquido cefalorraquídeo (Torres et al ., 2006; González et al., 2007; Clavero et al., 2009; Hens et al ., 2012)

Es primordial asociar el tratamiento neuro-quirúrgico al tratamiento de las heridas y fracturas faciales. En el caso de que el neurocirujano interviniera primero, habrá un intervalo post operatorio durante el cual el paciente cicatrizará con fragmentos óseos en mala posición, con tracción en las partes blandas, pudiendo aparecer secuelas muy difíciles de reparar secundariamente. Por esta razón, una intervención quirúrgica simultánea en conjunto con neurocirugía, permitirá al cirujano máxilofacial obtener mejores resultados, con el aprovechamiento del tiempo de anestesia, vías de abordaje, opción de tomas de injertos, etc. En casos de que no sea posible una intervención en conjunto con neurocirugía, es aceptable la espera de diez días mientras dura el post operatorio neuroquirúrgico, tiempo en el cual se espera que se resuelva el edema cerebral post- traumático y la fístula de líquido cefalorraquídeo, para proceder con la reconstrucción máxilofacial (Clavero et al., 2009).

Está contraindicado el tratamiento del tercio medio e inferior facial previo a la reparación de la base craneal, debido que la manipulación ósea durante la reducción de los huesos faciales generan la posibilidad de reabrir brechas durales con reaparición de fístulas de líquido cefalorraquídeo (Clavero et al., 2009).

En caso de demora en el tratamiento de las fracturas panfaciales, se procede al desbridamiento e irrigación de los tejidos blandos afectados, asegurar la hemostasia, a asegurar los colgajos con puntos subcutáneos y a efectúa una cura oclusiva húmeda con suero

salino (que se cambia diariamente) hasta que se proceda al tratamiento final (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006).

Secuencia reconstructiva en el tratamiento de las Fracturas Panfaciales.

Se han descrito muchos patrones en lo referente al orden exacto del tratamiento de las fracturas panfaciales.

En el pasado prevalecían las filosofías de “desde adentro hacia afuera”, “desde arriba hacia abajo” o “desde abajo hacia arriba, todas ellas fuertemente defendidas por sus autores. Posteriormente prevaleció un esquema de manejo para el tercio medio facial “desde fuera hacia dentro”, enfatizando el papel de los arcos cigomáticos (Hens et al., 2012, Manson ,2012).

La debilidad estructural del tercio medio facial hace que sea abordado considerándolo como una estructura dependiente, dividiéndolo en dos secciones a nivel de la línea Le Fort I, relacionando la porción superior con el hueso frontal y la base craneal y, relacionando la porción inferior con la mandíbula. La debilidad estructural del tercio medio facial, favorece a la tendencia de crear proyecciones inadecuadas, especialmente en casos de fracturas naso orbitoetmoidales asociadas (González et al ., 2007; Hens et al., 2012).

Al reparar las fracturas panfaciales debemos recordar que la restauración vertical nos proporciona “estructura” y la horizontal “estética” (Montes et al., 2006; Hens et al., 2012).

Hay dos escuelas que en general establecen el esquema organizativo de reparación de los traumatismos panfaciales (Montes et al., 2006; Hens et al., 2012):

1.- *Gruss y Philips* (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012), clasifican a las fracturas craneofaciales en centrales, laterales o una combinación de ambas y se establece una secuencia de reducción y fijación sistemática.

a) Los impactos sobre la región frontonasal crean fracturas centrales, en las que las líneas de fractura involucran el complejo fronto nasomaxilar medial y posiblemente fronto-etmoido-vomeriano, extendiéndose hacia el seno frontal y complejo etmoidal. Con ello afectan a los huesos nasales, maxilar superior, etmoides, frontal y vómer. Es frecuente la extensión intracraneal (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

b) Los vectores de impacto sobre el área frontocigomática originarían fracturas craneofaciales laterales, que afectan al complejo fronto-cigomático-maxilar lateral y se extiende hacia el ala mayor del esfenoides. Generalmente, involucran tanto al maxilar superior, complejo cigomático malar, frontal y esfenoides, extendiéndose a la pared lateral ocasionalmente. En las fracturas laterales suele producirse conminución y desplazamiento del seno frontal y reborde orbitario supero-lateral (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

La reconstrucción, según estos autores, debe progresar desde fuera hacia dentro, esto es desde la zona estable a la zona inestable, una vez que se haya establecido la oclusión como punto clave para la reconstrucción tridimensional (Montes et al., 2006; Cantini, 2007; Cantini 2012; Hens et al., 2012).

Gruss destacó la importancia de la reconstrucción del marco facial externo, en forma primaria, para el restablecimiento para el restablecimiento de las dimensiones faciales (Cantini, 2007; Cantini, 2012).

La reparación del tercio medio comienza con fijación de fracturas craneales seguidas de la fijación de los dos huesos malares y las de arco cigomático. Este último paso permite la restauración de la proyección facial y de la dimensión horizontal de la porción medifacial superior, recuperando el ancho facial y la proyección antero posterior del malar. A

continuación se repara la región nasoetmoidal, pared interna de la órbita, el marco orbitario inferior, el piso de órbita y, finalmente, las fracturas Le Fort I (generalmente precisará injerto óseo primario en el arbotante máxilomalar y nasomaxilar), de esta manera se va a recuperar la dimensión vertical del tercio medio de la cara (Montes et al., 2006; Cantini, 2007; Cantini 2012; Hens et al., 2012).

En adición a lo anterior descrito, la fijación rígida de las fracturas mandibulares proporciona una fijación estable adecuada, siendo especialmente importante la reducción abierta de las fracturas subcondíleas de la mandíbula, en particular si son bilaterales, para asegurar la adecuada restitución de la dimensión vertical (Montes et al., 2006; Hens et al., 2012).

2. *Markowitz y Manson* (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012), insisten en la corrección de la dimensión horizontal esquelética facial. Para ello dividen el esqueleto facial en 3 zonas, una central y dos laterales, en sentido vertical, con ejes de división en pared orbitaria, medial y en arbotantes cigomáticos, quedando incluidas las regiones oclusales maxilomandibulares en la zona central. Además, dividen horizontalmente a la cara en una zona superior e inferior con una línea constituida por el trazo clásico de Le Fort I. Propugnan comenzar por la reparación de dimensión horizontal de la zona central, con tratamiento de fracturas mandibulares, sagitales de tercio medio y nasoetmoidales, seguido de tratamiento de zonas laterales (fractura de arco y rama horizontal). En último lugar se repararían las fracturas de nivel Le Fort I para el ajuste oclusal. Estos autores también mencionan la importancia de la reparación y suspensión de las partes blandas (Montes et al., 2006; Hens et al., 2012).

Debido a la complejidad de los traumatismos panfaciales, es difícil establecer una secuencia y métodos específicos en el tratamiento de las mismas, el abordaje de las fracturas craneofaciales y panfaciales requiere de cirujanos experimentados y de una secuencia operatoria (Montes et al., 2006). Actualmente se acepta que la *secuencia operatoria* puede ser:

1.- Reconstrucción caudocefálica (enfoque máxilofacial). Indicada en traumas panfaciales sin afectación craneal o con trauma craneal y avulsión ósea.

a) La cirugía empieza con el tratamiento de las lesiones intraorales. Primero se reducen y fijan las fracturas dentoalveolares y cierre de las heridas orales. La reducción y fijación de fracturas mandibulares restaura la anatomía tridimensional, la reducción abierta y fijación de fracturas condíleas se la realiza si es necesario. A continuación se hace la reducción y fijación de las fracturas del maxilar superior a la mandíbula intervenida, mediante un bloqueo intermaxilar, corrigiéndose la dimensión anteroposterior (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

b) Las fracturas mediofaciales se reducen y fijan desde lateral a medial; con reducción del esqueleto medio facial externo (arcos cigomáticos y arbotantes fronto- malar), del esqueleto medio facial interno (región naso-etmoidal y órbita) y de los arbotantes maxilares (naso – maxilar y cigómato- maxilar); frecuentemente se de reducción abierta y fijación rígida ante fracturas conminutadas para restablecer la dimensión vertical, así como el empleo de injertos óseos primarios (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

2.- Reconstrucción cefalocaudal (enfoque craneofacial). Indicada en fracturas frontobasilares y en fracturas de marco supraorbitario sin avulsión ósea, y en situaciones en que coexisten un trauma mediofacial con fracturas mandibulares severas y conminutadas.

a) Se comienza con bordajes neuroquirúrgicos que incluirán el tratamiento de las fracturas de la base craneal (arbotante frontal y bóveda craneal). Después se reduce y fija las fracturas mediofaciales a la base craneal reconstruida, generalmente desde lateral a medial. Primero las fracturas del esqueleto medio facial externo, después la fracturas del esqueleto medio facial interno (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

b) Se tratan las fracturas mandibulares y, a continuación, se reduce y fija el maxilar a la mandíbula mediante un bloqueo intermaxilar, y para finalizar se realiza la fijación mediante osteosíntesis del maxilar por medio de los arbotantes maxilares. Si la mandíbula está severamente conminutada, se reduce y fija el maxilar directamente al cigoma y a los arbotantes piriformes, y a continuación se reduce y se fija la mandíbula al complejo craneomaxilar reconstruido (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Estrategia quirúrgica: abordaje, reducción y fijación de Fracturas Panfaciales.

Abordaje.

Para conseguir la restauración tridimensional del esqueleto facial, hay que contar con un acceso quirúrgico apropiado que facilite la exposición de los focos de fractura, de los fragmentos y de los desplazamientos que sufren los mismos. Además, un abordaje adecuado debe permitir una reconstrucción y desimpactación ósea, así como la estabilización del esqueleto craneofacial (Montes et al., 2006; Cantini, 2007; Clavero et al., 2009; Cantini, 2012; Hens et al., 2012).

A la hora de planificar el acceso no solo debe considerarse la localización de la lesión, sino también la gravedad de la misma. Una conminución severa implica una dificultad creciente para conseguir una estabilidad adecuada, necesita una mejor fijación (con o sin injerto óseo) y, por lo tanto, una mayor exposición. La incapacidad para lograr una

visualización directa de todas las fracturas y los segmentos óseos es una causa habitual de fracaso en el tratamiento y de deformidad permanente (Hens et al., 2012).

Si se puede evitar la desinserción del periostio, es conveniente dejarlo unido, manteniendo la relación espacial correcta entre el esqueleto facial y los tejidos blandos de la mímica suprayacentes, al menos en unos pocos puntos. Esto facilitará en gran medida la reposición exacta y segura de las áreas intermedias desinsertadas.

Según la necesidad, localización de la fractura, el patrón de desplazamiento y la conminución de la misma, los abordajes para el tratamiento de las fracturas faciales serán:

a) Abordajes anteriores o tipo I. Incluye abordajes orbitarios tipo subcilar, transconjuntival y/o cola de ceja, y los sublabiales superior e inferior (Montes et al., 2006; Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

b) Abordajes posteriores o tipo II. Engloba el abordaje coronal, abordajes al cóndilo mandibular tipo transparotídeo, y retromandibular e incisión de Risdon como abordaje externo a fracturas de ángulo mandibular (Montes et al., 2006; Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Estas incisiones pueden ser modificadas en caso de existir heridas faciales que sirvan para la exposición de los focos de fractura. Fracturas complejas con afectación de los arbotantes sagitales y/o proyección requieren combinación de ambos tipos de abordajes para la obtención de un resultado óptimo (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

La incisión bicoronal expone el cráneo y el tercio superior facial incluyendo arcos cigomáticos, eminencias malares, huesos nasales y órbita (la combinación de incisiones subciliares o transconjuntivales permite acceder al reborde orbitario inferior) (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

La incisión en cola de ceja o de blefaroplastia superior proporciona acceso al reborde orbitario lateral y a la unión frontocigomática si no se precisa el acceso bicoronal (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

La exposición del complejo nasoetmoidal en ausencia de incisión bicoronal puede realizarse el abordaje a esta área por heridas o laceraciones previas, también puede utilizarse una incisión en “alas de mariposa” o conectando dos incisiones tipo Lynch (generalmente con cierto compromiso estético) (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

Las incisiones sublabiales y vestibulares superiores y el “degloving” medifacial permiten acceder al tercio medio facial, cigoma, apófisis ascendente maxilar y rebordes orbitarios inferiores. La mayoría de los traumatismos mandibulares pueden abordarse por incisiones intraorales localizadas en el vestíbulo bucal; las incisiones extraorales (submental, submandibular, preauricular, Risdon) se reservan generalmente para situaciones en las que pretendemos evitar la contaminación oral por precisar injerto óseo primario (Hens et al., 2012).

El abordaje subcraneal descrito por Raveh es un método válido alternativo a la craneotomía para el manejo de lesiones traumáticas de fosa craneal anterior (Hens et al., 2012).

Reducción y fijación de las Fracturas Panfaciales.

El plan de tratamiento propuesto plantea una secuencia reconstructiva por unidades faciales. El tratamiento quirúrgico inicia con la reparación de la *mitad facial inferior*. Se reconstruye primero la subunidad oclusal, determinante significativo de la anchura facial inferior (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Las fracturas sagitales del maxilar superior en asociación con fracturas de mandíbula producen una pérdida de todos los puntos de referencia para restablecer la anchura correcta

facial (Louis, 2004; McMahon et al., 2005) y, la proyección anterior de la parte inferior de la cara (McMahon et al., 2005).

Se empieza colocando la fijación intermaxilar con arcos barra o férulas de Erich para el bloqueo intermaxilar elástico o alámbrico, el mismo que es conveniente mantener entre 2 a 4 semanas después de la reconstrucción quirúrgica. En pacientes edéntulos o parcialmente edéntulos será necesario emplear sus prótesis dentales originales para la fijación intermaxilar. La aplicación inicial de este bloqueo sirve como banda de tensión, creando una reducción inicial (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

La reducción y osteosíntesis comenzaría por la fractura palatina existente (las fracturas palatinas acompañan aproximadamente al 8% de las Fracturas tipo Le Fort), se obtendrá una estabilidad adecuada tras la reducción de la fractura palatina mediante la aplicación de presión en la parte lateral de la arcada y la fijación rígida con la colocación de dos placas (2.0 mm con 3 orificios), una a nivel de la bóveda palatina y la otra a nivel de la apertura piriforme o proceso alveolar. Esto evitará que la parte posterior de la bóveda palatina se desplace provocando una mordida cruzada lateral. Primero se fijara la bóveda palatina, y seguido de este paso, se procede a la colocación de las gomas elásticas o alambre sobre las férulas de Erich en la oclusión, y posteriormente se procede a la fijación a nivel de la apertura piriforme o proceso alveolar maxilar superior mediante placas que fijarán el nivel de Le Fort I, completando así el tratamiento de la fractura palatina (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012). Este paso permite corregir la anchura de la mitad facial inferior, proporcionando una reducción anatómica del arco maxilar superior como base para la reconstrucción mandibular. En fracturas palatinas muy conminutas, pueden ser necesarios dispositivos o férulas palatinas para la reducción y estabilización de las mismas (Hens et al., 2012).

Manson estableció que, mientras las fracturas sagitales del maxilar superior se presentan en personas jóvenes, las parasagitales predominan en adultos (McMhon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Antes de colocar la fijación intermaxilar ha de conseguirse la movilización del hueso maxilar. Sin embargo, cuando existe una fractura de la base del cráneo y está indicada la reparación de la fosa craneal anterior, ha de diferirse la movilización del maxilar hasta que pueda realizarse bajo visión directa del suelo de la fosa anterior. El fracaso de la movilización apropiada y una corrección de la elongación maxilar posterior antes de la fijación provoca la reaparición de una mordida abierta anterior al retirar la fijación intermaxilar (McMahon et al. 2005, Hens et al., 2012).

A continuación se trataría la fractura de la rama mandibular. Antes de fijar cualquier fractura mandibular es prudente examinar la existencia de fracturas condíleas para asegurar la alineación de los fragmentos; de hecho, se recomienda la fijación de las fracturas de la rama ascendente antes que las de la parte anterior de la mandíbula, ya que así consigue estabilizar la mandíbula en la posición adecuada en relación a la base craneal (proyección) (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Una de las indicaciones claras admitidas por la mayoría de los autores sobre la reducción y osteosíntesis de las fracturas subcondíleas mandibulares se produce cuando éstas se engloban en el seno de una fractura panfacial. Las fuerzas implicadas en las fracturas panfaciales pueden causar un fracaso en la reducción si la fijación no es suficiente, con retroposición del tercio inferior, incremento del plano oclusal y pérdida de la dimensión vertical posterior, alteraciones que son más evidentes en el caso de fracturas bilaterales (Hens et al., 2012).

En las fracturas de cóndilo, se recomienda la fijación con dos miniplacas de 2.0mm con tornillos bicorticales, dada la alta tasa de fracaso en la osteosíntesis con una miniplaca (Hens et al., 2012).

La reducción quirúrgica de las fracturas subcondíleas en relación a una fractura panfacial permite la restauración de la altura facial posterior, la posición sagital mandibular, la anchura mandibular y de forma indirecta la proyección del tercio medio facial (Louis, 2004; Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

El tratamiento de las fracturas condíleas no siempre es posible. A medida que aumenta la energía aplicada para fracturar la mandíbula, la localización de las fracturas tiende a desplazarse desde un predominio de fracturas subcondíleas a localizaciones más superiores en el cuello y en la región intra articular, por lo que en las lesiones panfaciales no es infrecuente la aparición de fracturas intracapsulares (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Se prosigue con la reducción de segmentos menores de cuerpo mandibular mediante una banda de tensión subapical y placa en la basal mandibular. La cortical lingual de la mandíbula no se visualiza de rutina en la reducción de la fractura y por lo general, tiende a quedar un gap o espacio a dicho nivel si no conseguimos aproximar completamente todo el espesor de la superficie de los fragmentos (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Cuando se ve claramente que el arco es más ancho, es recomendable exponer la superficie lingual de la mandíbula mediante una incisión cervical superior. Debe aplicarse presión sobre los ángulos goniales para cerrar cualquier fisura de la cara lingual de una fractura de cuerpo mandibular. Una pequeña fisura en la cara lingual de la sínfisis se magnifica en los ángulos goniales y debe cerrarse si hay que restablecer la anchura facial inferior y conseguir una proyección anterior correcta (Louis, 2004; McMahon et al., 2005).

Las fracturas de la porción horizontal de la mandíbula se exponen a través de incisiones intraorales o extraorales, y si es necesario para una aproximación primaria y transitoria se pueden emplear alambres interfragmentarios (Hens et al., 2012).

Las fracturas conminutas han de ser simplificadas mediante miniplacas. La oclusión debe chequearse antes y después de la reducción alámbrica y con placas. Las fracturas conminutas alveolares o de las arcadas dentarias pueden estabilizarse mediante la construcción de férulas acrílicas oclusales que mantienen la posición de los fragmentos y evitan la rotación de los segmentos óseos portadores de los dientes (Manson, 1992; Louis, 2004; Hens et al., 2012).

Respecto a la secuencia reconstructiva de la mitad facial superior, su inicio corresponde a la reconstrucción de la fosa craneal anterior incluyendo techo orbitario, manejo del seno frontal y hueso frontal. Se exponen las fracturas de los huesos frontales mediante una incisión bicoronal.

Las necesidades neuroquirúrgicas del paciente han de ser prioritarias, pues minimizar a lesión cerebral supera la relevancia de lograr un mejor resultado mediante una reparación precoz de las fracturas craneofaciales. Las fracturas de la fosa craneal anterior suelen ser complejas y no siguen un patrón estereotipado (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Cuando está indicada la reparación de esta fosa, se realiza una reparación dural tras acceder a ella a través de una craneotomía frontal. Puede haber unas consecuencias neurológicas negativas por la retracción cerebral en los estadios iniciales de una lesión craneal en desarrollo, siendo ésta la razón principal por la que se prefiere una abordaje diferido al 5to – 7mo día, en vez de en las primeras horas postraumatismo, para reparar las lesiones craneofaciales (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Después de la exploración neuroquirúrgica se procede a retirar cualquier remanente de mucosa de los senos frontal y etmoidal implicados en la fractura. Dependiendo de la presencia o ausencia de daño en la pared posterior del seno frontal, deberemos realizar una obliteración o una cranealización del mismo.

Cuando es necesario la reparación de la fosa craneal anterior, ha de realizarse la “cranealización” del seno frontal (McMahon et al., 2005). La pared posterior o craneal del seno frontal se elimina por fresado y la mucosa del seno se legra, asegurando su eliminación meticulosa. Se identifican los conductos frontonasales en la parte inferomedial y se “obliteran” con injertos óseos. A continuación se injerta un colgajo pericraneal o galeofrontal para aislar la cavidad nasal situada debajo (cuando hay que reparar la fosa craneal anterior, se difiere la inserción de los colgajos pericraneal o galeofrontal y la fijación del colgajo de hueso frontal hasta que se complete la reparación del tercio medio facial), lo que mantiene libre el acceso a dicha región (McMahon et al., 2012).

Cuando la lesión se limita a la pared anterior del seno frontal sin implicación dural, no se intenta obliterar el seno; sin embargo, cuando existe conminución de la pared anterior del seno y de la región nasoetmoidal, parece prudente colocar durante cuatro semanas una endoprótesis en los conductos nasofrontales (Hens et al., 2012).

La parte más inferior del reborde supraorbitario y del seno frontal anterior forman la llamada “barra frontal”, y ésta proporciona el punto inferior más estable para la reconstrucción del hueso frontal.

La alineación del hueso temporal debe ser corregida en anchura y en longitud a través de la fosa craneal anterior para asegurar la proyección adecuada de la barra frontal. Usando la barra frontal y la porción superior de la bóveda craneal intacta como guía, los segmentos

restantes de hueso frontal podrán ser ensamblados de un modo simétrico. Dicho ensamblaje puede ser llevado a cabo en otra mesa mientras los neurocirujanos completan la exploración. Un posible problema es la reducción inadecuada en el borde supraorbitario, que provoca un aplanamiento con una proyección anterior inadecuada. La incapacidad de reconstruir el techo de la órbita cuando existe una gran dehiscencia ósea favorece el riesgo de que se desarrolle un exoftalmos (Hens et al., 2012).

Posteriormente se reduce el complejo nasoorbitomaxilar. En la unidad mediofacial superior, el área nasomaxilar es lo primero que hemos de reducir debido a la importancia de crear una distancia intercanal adecuada mediante un alambrado y cantopexia transnasal a través del reborde orbitario medial, que se situará superior y posteriormente a la fosa lagrimal. Se debe evitar la colocación de placas a lo largo del reborde orbitario medial anteriores al ligamento cantal, ya que producirán un engrosamiento poco natural en dicha zona (Hesn et al., 2012).

La restauración adecuada de la distancia intercanal a través de la reducción del complejo naso-orbitomaxilar puede ayudar a determinar el ancho facial. Esto depende principalmente del tipo de fractura. Si hay sin conminución o si esta es mínima, una reducción adecuada puede ayudar al restablecimiento de la forma facial.

Desafortunadamente, muchas veces esta área se encuentra severamente conminutada, en estos casos, el tratamiento se realiza en base a la medida de la distancia intercanal preestablecida que es una constante en pacientes adultos (30 mm a 35 mm) (Louis, 2004).

Tras la reducción de la unidad medial, se procede a la reducción de las fracturas del complejo lateral orbitomaxilar. Se inicia por la sutura esfenomaxilar, dando paso a la reducción del arco cigomático, reborde infraorbitario, arbotante máxilomalar y frontomalar

completando de este modo la reducción total. La estabilización del complejo orbitocigomático en las fracturas panfaciales es crítica, y hay que comenzar la reparación en la parte menos afectada de las órbitas. El reborde infraorbitario y el arbotante máxilomalar generalmente están fracturados y son inestables, por lo que la fijación en estos puntos no contribuirá de forma primordial a la estabilidad del complejo orbitocigomático.

La fijación del arco cigomático y la sutura frontomalar permite una rotación anterior del cigoma, creando un gap o espacio en la pared lateral orbitaria (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

Surge así la fijación en la sutura esfenocigomática aportando la estabilidad tridimensional y la rigidez adecuada al complejo orbitocigomático. Se ha demostrado en estudios en cadáver, que la sutura esfenocigomática es un punto de referencia clave, tanto para la reducción y fijación del complejo del complejo cigómatomaxilar (Castrillo et al., 2007).

La osteosíntesis en dicha sutura puede ser extra orbitaria (tras la desinserción parcial del músculo temporal) o intraorbitaria, no existiendo interferencias de esta última con la movilidad ocular (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

La fijación estable del hueso cigomático empieza con la exposición de todas las articulaciones de éste con los huesos adyacentes. Estas articulaciones son: la sutura frontocigomática, el reborde infraorbitario, el arbotante cigomaticomaxilar, el arco cigomático y las paredes orbitarias lateral e inferior. Antes de pasar a reducir el arco cigomático se ha de comprobar la correcta alineación del cigoma en el reborde infraorbitario y en la pared lateral de la órbita, especialmente en el segmento nasoorbitoetmoidal. La visualización del arbotante cigomaticomaxilar nos ayudará a confirmar la posición adecuada (Louis, 2004; McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Lo siguiente será reducir el arco cigomático empezando por el segmento más posterior intacto y reduciendo el resto de fragmentos anteriores en el mismo plano del primero, para enfatizar la proyección anterior del hueso cigomático.

En épocas precedentes, obtener unos resultados caracterizados por un tercio medio facial ancho, con colapso en el plano anteroposterior, enoftalmos y telecanto traumático era una consecuencia frecuente del tratamiento mediante técnicas cerradas, y en la actualidad sigue frustrando muchos de los esfuerzos reconstructivos. Un abordaje satisfactorio ha sido identificar un ala mayor del esfenoides intacta en la parte lateral de la órbita. Si no está fracturada, esta estructura robusta es un buen indicador de la angulación correcta y, por tanto, de la anchura y proyección anterior de la parte lateral del tercio medio facial. Un error frecuente es la sobre reducción en sentido lateral, lo que aumenta la anchura facial y provoca una proyección anterior inadecuada (Hens et al., 2012).

Gruss, prefiere basarse en los arcos cigomáticos y comenzar la reconstrucción en este punto. Sin embargo, en la actualidad son más los autores que, como Manson y cols. encuentran pocos indicadores de la proyección lateral correcta del arco cigomático (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Luego se une el área nasoetmoidal superiormente a la barra frontal e inferiormente a la apertura piriforme, y por último se procede a la reducción y osteosíntesis de la unidad oclusal a la altura vertical correcta mediante su fijación a los arbotantes verticales cigomaticomaxilar y nasomaxilar, lo que supone la unión de las mitades superior e inferior (Hens et al., 2012).

La altura del tercio medio y la longitud facial se establecen utilizando como guía un arbotante intacto o anatómicamente reconstruido, la exposición incisal será la clave para

conseguir una altura facial adecuada, por lo que pueden ser de utilidad fotografías antiguas del paciente donde podemos determinar esta relación dentolabial (Hens et al., 2012).

Los defectos óseos en los arbotantes que superen los 5 mm así como en situaciones de gran conminución ósea se recomienda el empleo de injertos por razones tanto estéticas como funcionales (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

Para evitar el alargamiento persistente de la parte posterior del maxilar superior, puede ser necesario retirar los fragmentos óseos desplazados en la parte posterolateral del maxilar en el nivel de la fractura Le Fort I (Hens et al., 2012).

Tratamiento de los Tejidos Blandos en el tratamiento de las Fracturas Panfaciales.

Los daños en los tejidos blandos de origen traumático se incorporarán los de origen yatrógeno. Los esquemas actuales de reducción de fracturas faciales insisten en el degloving de los huesos implicados mediante la desinserción de los tejidos blandos y la incisión de los planos faciales (Hens et al., 2012).

Durante el cierre de las incisiones será importante cerrar o reposicionar estas inserciones al esqueleto craneofacial, lo que generalmente se realiza a través del cierre primario del periostio. El posicionamiento y la resuspensión de los tejidos blandos debe hacerse para cada incisión, lo que incluye la fascia temporal, la musculatura frontal, la sutura frontocigomática (el periostio sobre el proceso frontal del cigoma), el reborde infraorbitario y los planos musculares de las incisiones intraorale (Hens et al., 2012).

La reposición de los ligamentos cantales medial y lateral completará la reconstrucción. El ligamento palpebral medial es una zona problemática evidente. Sin embargo, conseguir una ampliada exposición se traduce en algunas ocasiones en el desplazamiento en sentido inferior del ángulo lateral del ojo, por lo que hay que reinsertarlo a 2mm en dirección cefálica a su

posición normal y posterior respecto a su homólogo medial. En estas situaciones es prudente realizar una ligera sobrecorrección (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Los músculos de la mímica facial (cigomático mayor, cigomático menor, elevador del labio superior, elevador del labio y del ala de la nariz) se originan en el periostio de la región infraorbitaria. La desinserción del periostio de esta zona genera su descenso junto con el origen de estos músculos y, a no ser que se reinserte posteriormente, podremos observar un adelgazamiento de la región infraorbitaria con el engrosamiento correspondiente del pliegue nasolabial, lo que puede contribuir también a la retracción del párpado inferior y a la exposición escleral (McMahon et al., 2005).

La pérdida de soporte y el descenso del SMAS (Sistema Músculo Aponeurótico Superficial) podrían contribuir y acentuar la depresión temporal que se observa tras el acceso mediante colgajo coronal al esqueleto de los tercios faciales superior y medio. Es probable que gran parte de esta depresión se deba a la atrofia isquémica de la almohadilla adiposa situada entre las láminas de la fascia temporal profunda por encima del arco cigomático (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Pero también, la necesidad de desinsertar la parte lateral del SMAS del arco cigomático puede crear defectos en el cierre de la fascia temporal profunda que cubre el arco, generando un descenso de dicha zona del SMAS, lo que producirá un engrosamiento inferior y una depresión superior que dan un aspecto “esqueletizado” a la parte lateral de la órbita (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Si se ha realizado la reparación de la fosa craneal anterior, pueden emplearse suturas de suspensión en la región frontal desde el periostio supraorbitario hasta los puntos superiores del anclaje óseo. Al aplicar suturas de suspensión hemos de recordar que el punto más alto de la

ceja está en la unión entre los tercios medial y lateral en la cara de una persona joven. El cierre del plano de gálea en la incisión corporal proporciona un apoyo adicional al SMAS, y además es relevante para evitar el ensanchamiento de la cicatriz con posterioridad (Hens et al., 2012).

En el surco vestibular, siempre que sea posible intentarse el cierre del periostio y de los orígenes musculares, seguido por el cierre la mucosa con una aproximación de la herida en dos planos. Puede ser útil mantener un ribete adecuado de músculo mentoniano unido a la superficie labial de la mandíbula para permitir el cierre por planos y evitar la ptosis del labio inferior y del mentón, recomendándose la colocación de un vendaje compresivo a dicho nivel mientras haya un edema postoperatorio considerable de los tejidos blandos (McMahon et al., 2010; Hens et al., 2012).

Técnicas complementarias.

Es frecuente recurrir a la traqueostomía como método de preservación de la vida aérea intra y post operatoriamente, sin olvidar la intubación submental como alternativa válida en periodos de soporte ventilatorio cortos (Montes et al., 2006; Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

Las fracturas fronto-naso-orbitomoidales con afectación de la fosa craneal anterior pueden requerir procedimientos neuroquirúrgicos. Los desgarros derales serán reparados mediante sutura directa o con plastias de dura. En casos de comunicación entre fosa craneal anterior y vías aéreo-digestivas superiores se recurre generalmente a colgajos de gálea-pericráneo como método de aislamiento (Hens et al., 2012).

Aproximadamente el 6% de las fracturas de maxilar superior se producen en pacientes edéntulos. Al igual que en los maxilares con dientes, las fracturas del maxilar edéntulo son menos frecuentes que las fracturas mandibulares hasta la edad de 65 años, momento en el que

se iguala el número de fracturas maxilares y mandibulares. La justificación la podemos encontrar en el momento de la neumatización maxilar con la edad, la disminución de la resistencia ósea y la atrofia de las relativamente fuertes apófisis alveolares. Por estos motivos, las fracturas maxilares en la población anciana tienden a ser más conminutas. En el caso de fracturas no desplazadas o con mínimo desplazamiento, en las que no hay conminución evidente, el tratamiento simple con una dieta blanda y analgésicos adecuados permitirá una curación correcta. El defecto de consolidación es extremadamente infrecuente en el hueso maxilar. Cuando el tratamiento quirúrgico si esté indicado, han de restaurarse la altura y la anchura faciales, así como la proyección anterior, con una reducción anterior de los arbotantes faciales (Hens et al., 2012).

La falta de referencias intraoperatorias que guíen la correcta posición del segmento Le Fort I en la reducción abierta u fijación interna de las fracturas en edéntulos, origina errores en las tres direcciones del espacio, con rotación, inclinación y reposición del maxilar. Hay una tendencia a evitar la fijación intermaxilar y simplemente proceder a alinear los cuatro arbotantes maxilares anteriores. Esta técnica puede pasar por alto un desplazamiento posterior del maxilar superior, ya que a pesar de que parezca estar correctamente alineado en los arbotantes maxilares anteriores, el maxilar superior no mantiene una adecuada posición anteroposterior con respecto a la mandíbula. Una correcta proyección del maxilar superior se consigue relacionando los procesos alveolares del maxilar y mandíbula mediante férulas transitorias y prótesis dentales. La reconstrucción de los arbotantes maxilares debe ser una guía de la altura del maxilar superior, pero no de su proyección, si están disponibles, las prótesis dentales originales de los pacientes puede proporcionar una fijación intermaxilar

adecuada cuando la mandíbula está intacta, por lo que es fundamental reducir las fracturas mandibulares, si existen (Hens et al., 2012).

Las zonas óseas muy afectadas y conminutas representan áreas de pérdida de hueso eficaz con la consecuente reabsorción de los pequeños fragmentos óseos, por ello deben ser reemplazadas por injertos óseos primarios, que restauran el soporte y el contorno óseo. Solo se ha de omitir la colocación de un injerto óseo primario en presencia de heridas muy contaminadas o infectadas, en estos casos se recurre a técnicas de injertos diferidos, aunque los resultados no serán tan favorables (Hens et al., 2012). Los injertos óseos primarios son empleados en diferentes localizaciones faciales:

El injerto óseo primario parece mejorar tanto el desarrollo inicial como el posterior de la estabilidad del tercio medio facial tras la reparación quirúrgica (McMahon et al., 2005).

Los injertos óseos nasales ayudan a solventar el problema de colapso de la región glabellar, que suelen ser consecuencia de dos factores: una anchura excesiva origina una proyección anterior inadecuada; por tanto, un objetivo esencial del tratamiento será reducir la anchura de la raíz ósea a unos 20mm en las personas de raza caucásica. En segundo lugar, la pérdida de hueso eficaz debida a la comunicación, explica la proyección inadecuada de la pirámide nasal cuando contamos con una anchura intercantal satisfactoria.

Si se ha producido la conminución de los huesos nasales está indicado colocar un injerto óseo primario parcial de calota. El injerto se colocara a modo de puente mediante fijación con miniplaca y/o tornillos a la glabella, consiguiendo mejorar la longitud de la nariz o suavizar el contorno del dorso nasal. El injerto óseo nasal se realizará después de haber completado la reconstrucción del arbotante nasomaxilar y la estabilización de la espina nasal anterior. Los errores frecuentes en los injertos óseos nasales primarios son la obliteración de la

raíz que origina un aspecto de nariz grecorromana y la sobreextensión del injerto óseo hacia la punta nasal, que provoca un aspecto poco natural y puede causar la exposición del injerto debido a la ulceración a través de la piel (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Los injertos óseos de la paredes medial, lateral e inferior de la orbitas, permiten realizar un reconstrucción volumétrica correcta de la misma. Si es necesario, también se puede completar la reconstrucción del techo de la órbita con injertos óseos, y estabilizar dicha reconstrucción a la barra frontal. Es importante que el volumen del material injertado en el techo de la órbita no sea excesivo, pues puede producir alteraciones en la posición del globo ocular (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Si los ligamentos cantales mediales fueron desinsertados, han de ser reinsertados. La reinserción del ligamento palpebral medial se realiza después de haber reconstruido la pared orbitaria, y el objetivo será restaurar la inserción en la cresta lagrimal anterior. El ángulo medial del ojo se puede exponer con facilidad mediante una corta incisión horizontal de 4-5mm que empiece de 2-3mm medial a la comisura medial de la fisura palpebral. En situaciones de conminución de la apófisis frontal del hueso maxilar, está indicado realizar una cantopexia transnasal (Hens et al., 2012).

Cada ángulo del ojo se trata de manera independiente de su homólogo. Existen dos errores frecuentes al reubicar el ángulo del ojo. En primer lugar, la infracorrección de la anchura, que se corrige con la exposición directa del ligamento palpebral y mediante fijación con alambre. El otro error habitual es la fijación del ángulo del ojo en una posición demasiado anterior, lo que provoca un aspecto poco natural del ángulo medial. Es esencial localizar el ángulo del ojo por detrás de la parte más anterior del globo ocular, dentro del reborde orbitario (McMahon et al., 2005; Hens et al., 2012).

Con respecto al tratamiento de heridas faciales existen diferentes posibilidades terapéuticas: cierre primario, cierre por segunda intención, injertos cutáneos y colgajos locoregionales o a distancia. Los colgajos locales ofrecen muy buenos resultados por su proximidad a la zona receptora (contextura y color similares), su buena vascularización y su gran versatilidad. Son así muy empleados el colgajo coronal, el colgajo frontal, los frontales nasolabial y de majilla, el colgajo de Karapandzic, colgajo de Abbe-Estlander. Si existe una pérdida cutánea o de mucosa debe tratarse generalmente con injertos, o en ocasiones con una transferencia de tejido libre en la fase del tratamiento primario. En el caso de pérdidas titulares compuestas puede estar indicado un injerto libre compuesto como reparación primaria. El principio fundamental consistirá en restaurar manteniendo al mismo tiempo las relaciones espaciales (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Manejo operatorio en el tratamiento de las Fracturas Panfaciales.

Anestesia.

El manejo anestésico en estos pacientes debe prestar especial atención a la vía aérea. La existencia de piezas dentarias fracturadas o luxadas constituyen un peligro para la vía aérea ya que el paciente las puede aspirar. La hemorragia de estos traumatismos puede dificultar la intubación. La presencia de un sangrado masivo puede originar una hipotensión y requerir transfusiones sanguíneas. La anatomía normal puede verse alterada, y los fragmentos óseos o los tejidos blandos pueden colapsar u obstruir la vía aérea previamente a la intubación. La apertura oral también puede estar comprometida. El anestesista deberá ser cuidadoso ante la posible existencia de lesiones torácicas o medulares asociadas. También han de adecuarse las dosis de fármacos a la situación clínica del paciente (coma, bajo nivel de conciencia o agitación) (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Medicación perioperatoria.

Es necesario asegurar un adecuado aporte de líquidos al paciente, sobre todo si hay pérdidas, hipotensión, etc. Es fundamental una cobertura empírica amplia con antibióticos, pues se trata de heridas sucias, con exposición ósea y compromiso vascular. La analgesia debe ser suficiente, sobre todo si se asocian lesiones de la parrilla costal, fracturas de miembros inferiores, miembros superiores o si se trata de pacientes poco colaboradores. Por último, es necesario conocer los hábitos tóxicos previos del paciente, para prevenir un síndrome de abstinencia (por alcohol, cocaína, heroína, etc.) (Hens et al., 2012).

Hospitalización.

La duración de la estancia hospitalaria dependerá sobre todo de las lesiones asociadas, necesidad de UCI, etc. (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Bloqueo intermaxilar.

Si se ha producido una fragmentación significativa de tercio medio facial, la fijación intermaxilar postoperatoria es una medida prudente durante la fase inicial de cicatrización. Si hay fracturas palatinas asociadas, generalmente pocas van a ser estables como para permitir la retirada del bloqueo intermaxilar inmediatamente tras la cirugía, recomendándose 2-4 semanas como tiempo de mantenimiento del mismo (Hens et al., 2012).

Cuidados postoperatorios

Además de los cuidados propios de las lesiones asociadas a la fractura panfacial, se requiere una higiene oral exhaustiva, curas locales de las lesiones de partes blandas y colgajos, fisioterapia para la rehabilitación precoz de la articulación temporomandibular, reposo domiciliario relativo y abstención de prácticas deportivas (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

5.5.7.11 Complicaciones en el tratamiento de las Fracturas Panfaciales.

La cirugía de las fracturas panfaciales es compleja y no está exenta de complicaciones, muchas de ellas derivadas de las propias características del traumatismo que ensombrecen el pronóstico de estos pacientes a corto o largo plazo (Hens et al., 2012).

En ocasiones, estas secuelas ocurren por demoras ante la presencia de situaciones de riesgo vital o por factores de comorbilidad del paciente embarazo, enfermedades cardíacas, etc.) (Montes et al., 2006; Hens et al., 2012).

Otras veces, la deformidad que producen las fracturas faciales puede ser resultado tanto de los cambios producidos en los tejidos blandos, así como, una inadecuada reducción de los fragmentos óseos. El desconocimiento de la interrelación existente entre los tejidos blandos con la arquitectura ósea, y su incorrecto tratamiento, nos lleva a la consecución de pobres resultados estéticos y/o funcionales a pesar de una correcta reducción y fijación ósea (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

Cuando los tejidos blandos cicatrizan sobre fracturas mal reducidas, se produce una retracción y contracción de estos tejidos, apareciendo cicatrices y fibrosis que engruesan el tejido. La rigidez de los tejidos blandos que acompañan a fracturas mal reducidas pueden ser el enoftalmos, malposición del ligamento cantal media, fisura palpebral corta, cantos redondeados, desplazamiento inferior de la almohadilla de tejido blando malar El manejo secundario de cada una de estas situaciones es más difícil y menos efectivo que la reconstrucción primaria (Hens et al., 2012).

En este tipo de fracturas, la anchura facial se encuentra siempre aumentada y la cara adopta una morfología redondeada debido a las fuerzas de tracción musculares y por otras partes blandas (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

La correcta secuenciación para la reducción de las fracturas durante el tratamiento puede conducir a malos resultados en cuanto a la anchura facial lateral, tanto inferiormente a nivel de los ángulos mandibulares por un manejo incorrecto de las fracturas subcondíleas, como a nivel superior debido a una incorrecta reducción del arco cigomático o la subestimación de punto de referencia como la sutura esfenocigomática en la reducción (Castrillo et al., 2007; Hens et al., 2012).

La deformidad se ve incrementada significativamente cuando se producen fracturas muy conminutas, especialmente si incluyen las áreas medifacial, superior y orbitarias.

El tratamiento de las secuelas de los traumatismos panfaciales exige conocer el mecanismo de impacto, las cirugías previas y sus complicaciones (Montes et al., 2006).

Se puede emplear técnicas quirúrgicas de camuflaje, de reposición mediante osteotomías o una combinación de ambos métodos. Los procedimientos de camuflaje suelen limitarse a deformidades menores de repercusión exclusivamente estética, y emplean autoinjertos onlay o materiales aloplásticos (polietileno de alta densidad, metilmetacrilato, silastic, PTFE, titanio, cemento de hidroxiapatita, PEEK); estos últimos requieren una buena cobertura tisular y ausencia de infección o exposición nasosinusal para tener éxito.

Las osteotomías reposicionadas suelen practicarse siguiendo líneas de fractura previas, si bien esta circunstancia puede comprometer la vascularización o estabilidad de los fragmentos con uniones defectuosas; es por ello que dichas osteotomías requieren una cuidadosa planificación y frecuentemente el uso de injertos óseos (procedentes de calota, cadera, costilla) (Montes et al., 2006).

Las complicaciones de las fracturas panfaciales se pueden clasificar en complicaciones tempranas o tardías (Montes et al., 2006; Hens et al., 2012).

Las complicaciones tempranas de estas fracturas pueden ser, entre otras: la hemorragia, el compromiso de la vía aérea superior (por sangrado, edema, desplazamiento de fragmentos o esquirlas óseas, o por la posible aspiración de cuerpos extraños, entre ellos dentarios), la infección y la fistula de LCR (Bell et al., 2012).

Las complicaciones tardías o secuelas son: la ausencia o defecto de consolidación ósea, existencia de alteraciones sensitivas, complicaciones propias de las fracturas de órbita, diplopía, dislopia, etc.), alteraciones oclusales y cicatrices. Según las principales localizaciones se describen:

Senos frontales. La afectación de senos frontales es más frecuente en accidentes de tráfico y precipitaciones. Pueden aparecer de forma inmediata o años después del traumatismo, con clínica de sinusitis recurrente, osteomielitis del hueso frontal, mucocelos o piomucocelos, meningitis, encefalitis, absceso cerebral, o trombosis de seno cavernoso. Aparece sobre todo en fracturas, que afectan a piel, pared anterior, pared posterior y llegan a la fosa craneal anterior, asociándose lesiones cerebrales. Deben ser reducidas cuidadosamente, aislando la fosa craneal del resto mediante plastias de duramadre, colgajos de gálea-pericráneo, obliteración del conducto nasofrontal (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Órbita. La complicación más temible es la ceguera. Puede aparecer neuropatía del nervio óptico en un alto porcentaje (hasta en un tercio de los casos), rotura coroidea, desgarro macular, desprendimiento de retina, estallido ocular, subluxación del cristalino, hemorragia vitreal, diplopía, dislopia, exoftalmos, enoftalmos, obstrucción del conducto nasolagrimal, etc. (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Alteraciones nerviosas. Pueden ser de carácter temporal o definitivo. Se han descrito lesiones trigeminales, del nervio facial, del nervio gran auricular, etc.; en forma de paresias o

parálisis (ptosis palpebral, desviación comisural). También pueden producirse secuelas del tipo de las neuralgias o neuromas de amputación (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Alteraciones estéticas y funcionales. Sialorrea, incompetencia labial, microtomía, trismo, dificultad para la masticación, comunicación oronasal-sinusal (voz nasal, salida de alimentos por la nariz, halitosis), edentulismo y alteraciones oclusales, obstrucción nasal, epifora, dacriosistitis, ectropión, entropión, cicatrices y contracturas cicatriciales, amputaciones (labio, pirámide nasal, concha), telecanto, falta de proyección anteroposterior o sagital, proyección malar inadecuada, acortamiento de rama mandibular, mordida abierta anterior, etc. (Torres et al., 2006; Hens et al., 2012).

Por último, los pacientes pueden con fracturas múltiples de la región facial presentan alteraciones sociales y psicológicas, no solo derivadas del propio traumatismo, sino también de sus expectativas con respecto a los resultados obtenidos (Hens et al., 2012).

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La marcada incidencia de los accidentes de tránsito en el Ecuador y las víctimas con trauma facial que derivan de estos, constituyen hoy en día un verdadero problema de salud pública a nivel nacional, debido al alto costo económico, de recursos humanos y técnicos que se relacionan con el tratamiento del politraumatizado facial.

Las fracturas faciales y en especial de las fracturas panfaciales, producto de accidentes de tránsito, son patologías frecuentes en los servicios de emergencia hospitalaria. Por consecuencia, resulta útil proponer un protocolo de manejo de las fracturas panfaciales con el fin de optimizar el diagnóstico y tratamiento del trauma facial, de reducir el tiempo de estadía hospitalaria y disminuir las secuelas por un tratamiento tardío de las fracturas faciales.

7. PRESENTACION DE CASO CLINICO

7.1 Datos generales.



Figura # 1. Fotografía de Paciente N.N.
al ingreso a UCI. HCAM

7.1.2 Nombre: Paciente N.N.

7.1.3 Fecha de Nacimiento.: 1973/05/06.

7.1.4 Edad: 37 años de edad.

7.1.5 Sexo: Femenino.

7.1.6 Lugar de Procedencia: Nacida y residente en Cayambe.

7.1.7 Instrucción: Primaria.

7.1.8 Ocupación: Comerciante de Legumbres.

7.1.9 Religión: Católica.

7.1.10 Antecedentes Patológicos Familiares: Sin Datos Clínicos de Importancia.

7.1.11 Antecedentes Quirúrgicos: Laparotomía Exploratoria (Abril 2012)

7.1.12 Alergias: No Conocidas

7.2 Historia Clínica.

7.2.1 Evolución de la Enfermedad

El día 03 de abril del 2012, según relata un familiar (hermano), la Paciente N.N. viajaba como copiloto en la cabina de un vehículo pesado (camión), mientras transitaba por la vía a Nayon (Quito- Ecuador), el vehículo pesado impacta de manera frontal sobre la parte posterior de un tráiler, lo que genera el volcamiento del vehículo pesado. La Paciente N.N. sufre politrauma y permanece atrapada en la cabina del vehículo pesado por tiempo no establecido. Fue rescatada por personal del Cuerpo Bomberos mediante la utilización de estricamiento.

Paciente es trasladada por paramédicos al “Hospital Eugenio Espejo” (HEE) de la ciudad de Quito donde la estabilizan. En la valoración inicial encuentran a paciente en las siguientes condiciones: Glasgow 3/ 15, presencia de otorragia, epistaxis, deformidad anatómica de macizo facial con presencia de heridas lacerantes y deformidad anatómica de pierna derecha. En esta casa de salud, solicitan exámenes complementarios en los que se describe: Trauma Cráneo Encefálico (TCE) Marshall I, múltiples fracturas de macizo facial, presencia de líquido libre en cavidad abdominal, fractura multifragmentaria de fémur derecho, fractura de pelvis, fractura en región cervical (fractura de apófisis odontoides, Anderson tipo III). Paciente es intervenida quirúrgicamente de emergencia en HEE donde realizan Laparotomía Exploratoria debido a trauma hepático, procedimiento sin complicaciones. Posterior a esto, paciente es trasladada con soporte respiratorio mecánico (intubada) a UCI (Unidad de Cuidados Intensivos) del Hospital “Carlos Andrade Marín” (HCAM) el día 10 de abril del 2012 para tratamiento definitivo.

7.2.2 Examen Físico:

Cabeza: Paciente al momento oro-intubada, despierta en ECG de 11T (M6 O4 V1 T), edema y eritema conjuntiva bilaterall, presencia de secreción amarillenta en ojo izquierdo, pupila derecha dilata (4mm), pupila izquierda no valorable por edema.

Cara: Deformidad anatómica y equimosis bilateral en región de tercio medio e inferior facial (maxilar y mandíbula), presencia de deformidad de pirámide nasal y tapones de gasa en las dos fosas nasales de olor fétido. Sonda Foley cumpliendo función de tapón posterior en fosa nasal derecha. Herida sutura de punta nasal, presencia de escoriaciones en labio superior y región subnasal. Dificultad a la apertura oral y disoclusión.

Cuello: Presencia de Collar cervical rígido.

Tórax: Múltiples escoriaciones mayores de 10 cm, roncus bilaterales diseminados.

Abdomen: Herida supra - infra - media abdominal, con bordes eritematosos, cicatriz en flanco izquierdo con secreción verdosa fétida.

Pelvis.- Quimosis bilaterales

Extremidades.- deformidad anatómica en muslo derecho + equimosis + tracción.

Equimosis extensa en brazo izquierdo. Paciente moviliza las 4 extremidades y hay buen llenado capilar. Laboratorios de ingreso en UCI: No disponible. Imágenes de ingreso en UCI:

Tomografía Computarizada (TC) de Cráneo y Cara. Diagnósticos Presuntivos: Politrauma critico (trauma craneoencefálico, trauma facial, trauma cervical, trauma de extremidades y trauma abdominal y pelvis) y insuficiencia respiratoria. Plan Diagnostico en UCI: 1.-

Imágenes: IRM de columna cervical, Radiografía de brazo derecho y fémur izquierdo. 2.-

Exámenes de laboratorio de rutina. 3.- Interconsultas: Otorrinolaringología , Neurocirugía,

Cirugía Maxilofacial, Oftalmología y Cirugía General.

7.2.3 Informes de Interconsultas.

Otorrinolaringología: Paciente requiere traqueostomía por inestabilidad de fracturas a nivel de tercio medio e inferior facial.

Neurocirugía: Paciente no requiere tratamiento por especialidad.

Oftalmología: Paciente no requiere tratamiento por especialidad.

Cirugía General: Paciente no requiere tratamiento por especialidad.

7.3 Estudios Imagenológicos:

En “Hospital Eugenio Espejo” de Quito, se realiza Tomografía Computarizada (TC) de cráneo y cara obteniendo cortes axiales, coronales y sagitales más reconstrucción 3 D.



Figura # 2. Tomografía Computarizada. Corte Coronal.



Figura # 3. Tomografía Computarizada. Corte Coronal.



Figura # 4. Tomografía Computarizada. Corte Axial.



Figura # 5. Tomografía Computarizada. Corte Axial.



Figura # 6. Tomografía Computarizada. Reconstrucción 3 D. Vista Frontal.



Figura # 7. Tomografía Computarizada. Reconstrucción 3 D. Vista Fronto-Lateral.



Figura # 8. Tomografía Computarizada. Reconstrucción 3 D. Vista Antero Posterior.



Figura # 9. Tomografía Computarizada. Reconstrucción 3 D. Vista Submental.

7.3.1 Resultados de Estudio Imagenológico:

En estudio tomográfico realizado a paciente NN se puede observar en cortes axiales, coronales y reconstrucción 3 D lo siguiente: presencia de imágenes compatibles con múltiples fracturas en tercio medio e inferior facial. Presencia de fracturas del complejo orbito cigomato maxilar bilateral, con afectación y trazos de fractura en piso de orbita derecha e izquierda, borde inferior de orbita izquierdo y derecho, fracturas de huesos propios nasales. Además se puede apreciar fractura Lefort I con avulsión de piezas dentales anteriores de maxilar (piezas dentales N° 11, 21, 22, 23). Presencia de fractura sinfisaria en mandibul y fracturas subcondíleas bilaterales.

7.4 Diagnóstico



Fractura de Tercio Medio e Inferior

Facial, característica clínicas e imagenológicas compatibles con fractura Panfacial.

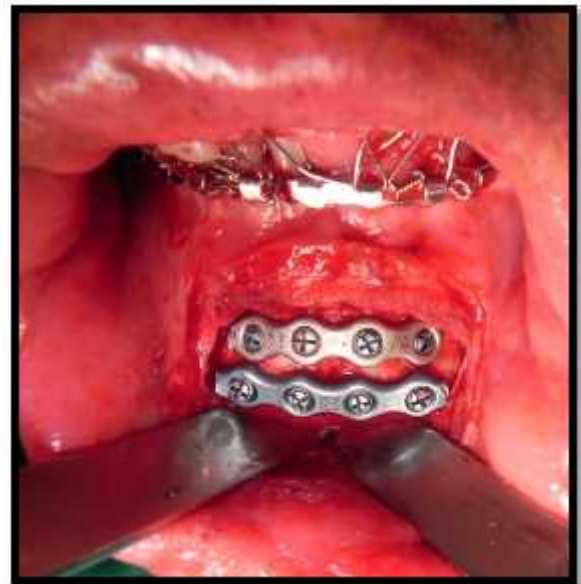
7.5 Tratamiento

El tratamiento de la paciente inicia con traqueostomía realizada por el servicio de Otorrinolaringología del “Hospital Carlos Andrade Marín”, posterior a esto, previa valoración por Servicio de Anestesiología se procede realizar tratamiento quirúrgico, bajo anestesia general, bajo la siguiente secuencia:

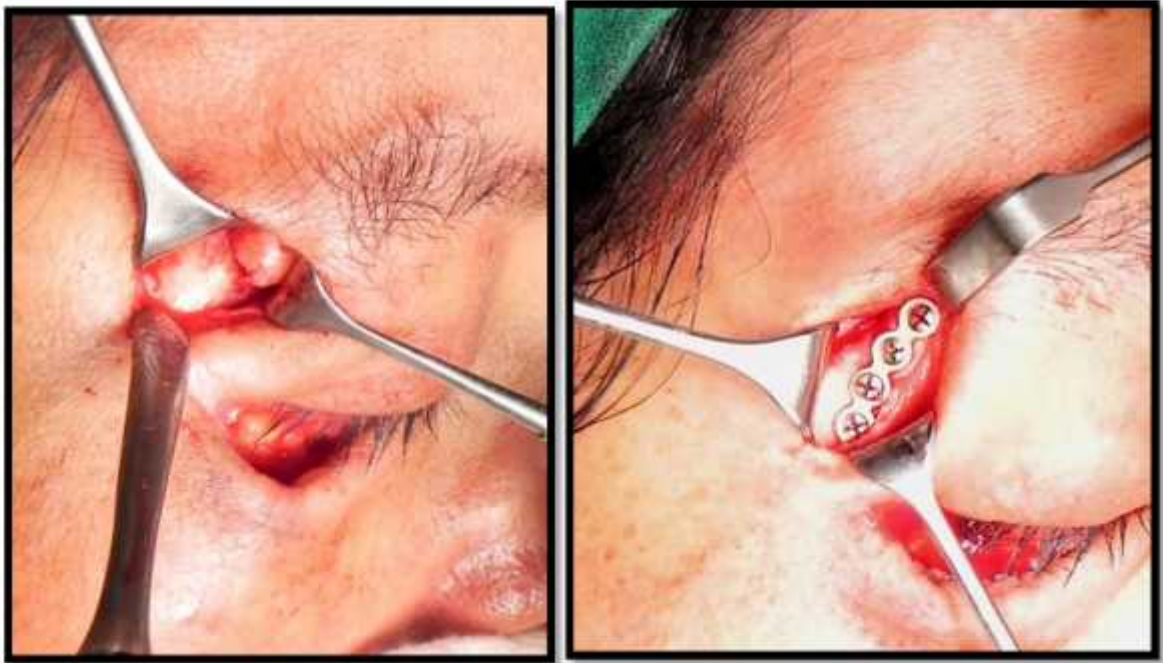
- a) Fijación intermaxilar mediante la utilización de alambre y férulas o barras Erich.



- b) Exposición de fractura sinfisiaria de mandíbula mediante un abordaje lineal en fondo de surco vestibular de mandíbula, reducción de fractura sinfisiaria, estabilización y fijación de foco de fractura con dos placas de titanio 2.0 mm con tornillos bicorticales y monocorticales.



- c) Exposición de fractura fronto-cigomática del lado derecho mediante abordaje “cola de ceja”, reducción de las fractura, estabilización y fijación de foco de fractura con una placa de titanio de 1,5 mm y tornillos de 1.5 mm por 4 mm.



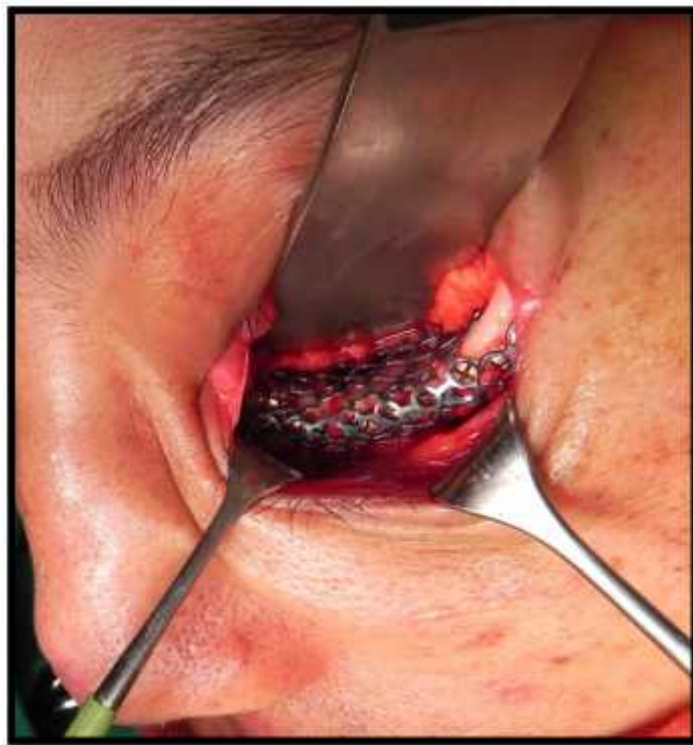
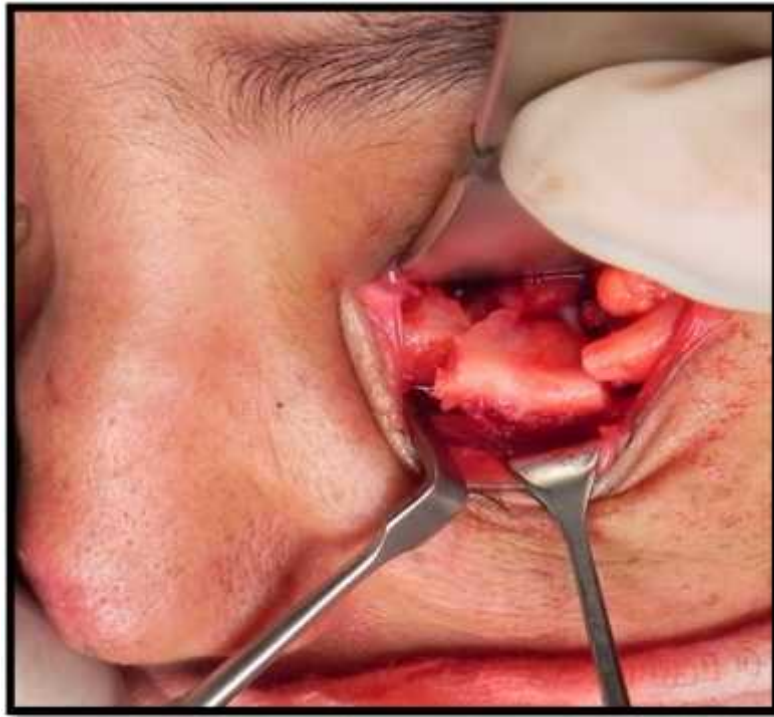
- d) Exposición de fracturas de borde inferior infraorbitario derecho mediante abordaje transconjuntival, reducción, estabilización y fijación de focos de fracturas con placas de titanio de 1,5 mm y tornillos de 1.5 mm por 4 y 3 mm.



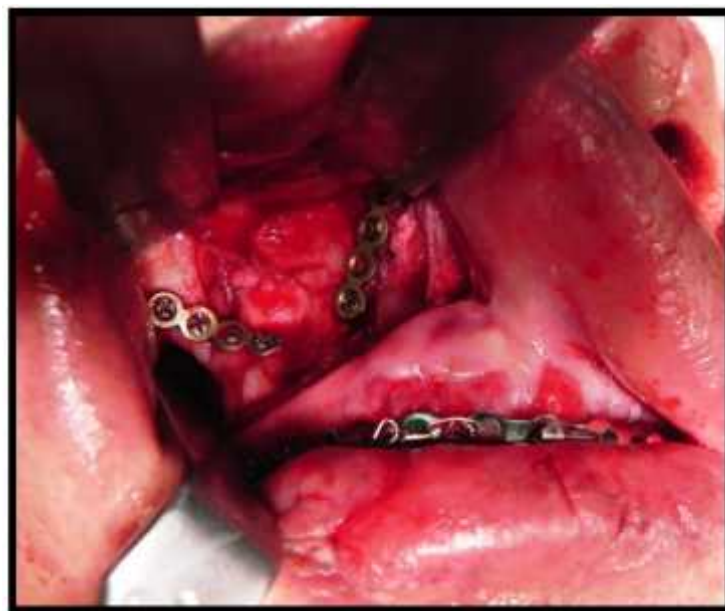
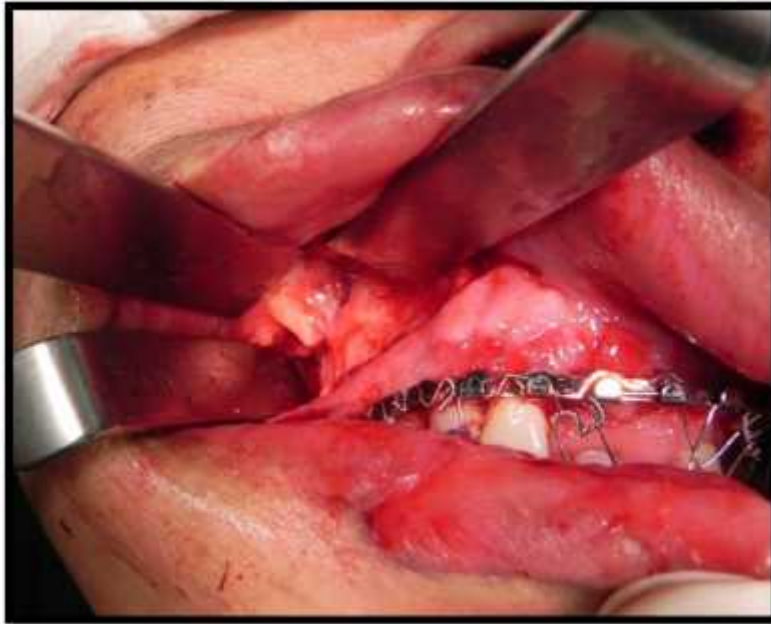
- e) Mediante el mismo abordaje transconjuntival se expone la fractura del piso de la órbita derecho, se procede a la estabilización del foco fracturario con una malla de titanio de 0.3 mm la misma que se estabiliza con tornillos de 1.5 mm por 4 mm.

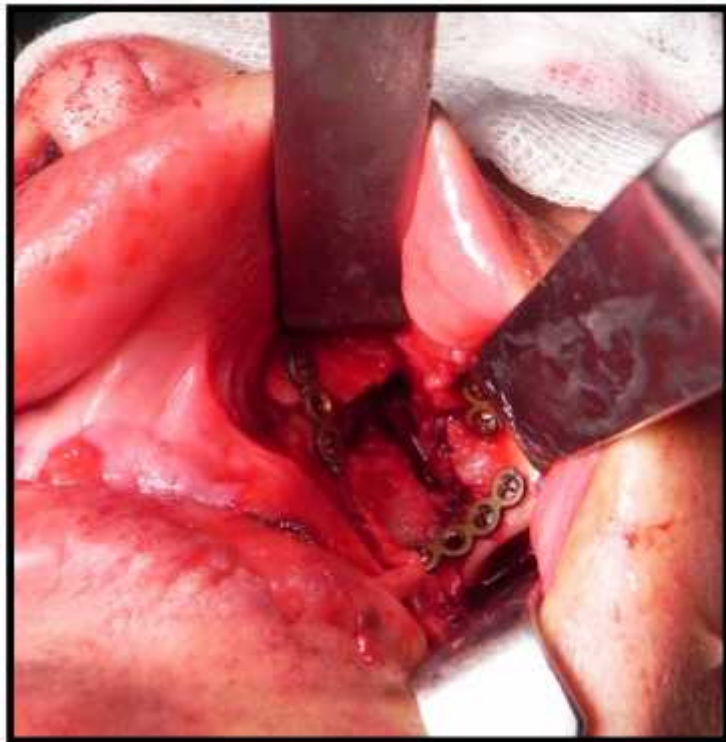
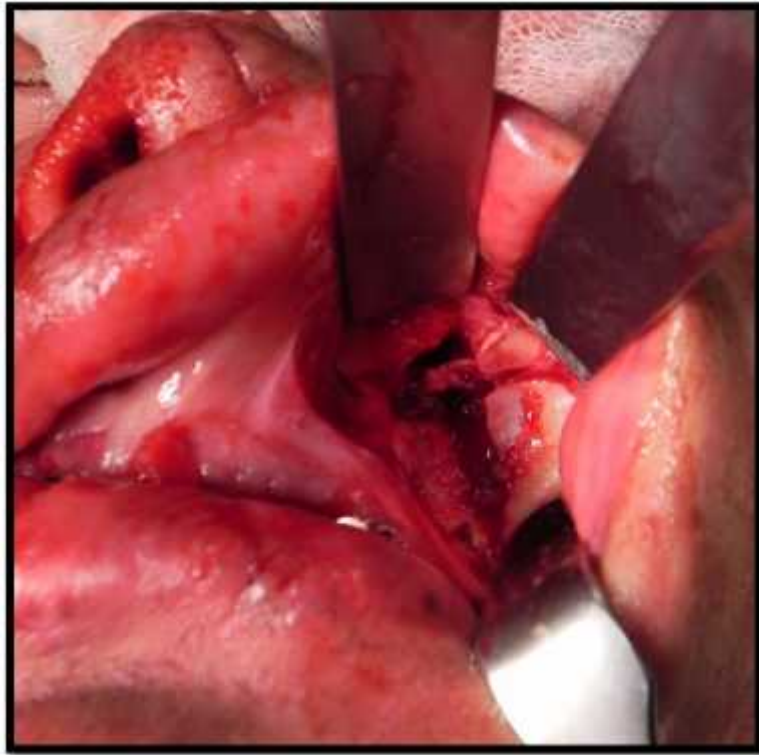


- f) Exposición de fracturas de borde inferior infraorbitario izquierdo mediante abordaje transconjuntival, reducción, estabilización y fijación de focos de fracturas con placas de titanio de 1,5 mm y tornillos de 1.5 mm por 4 y 3 mm; además, se expone la fractura del piso de la órbita izquierda, se procede a la estabilización de foco de fractura con una malla de titanio de 0.3 mm y la estabilización de la malla con tornillos de 1.5 mm por 4 mm.

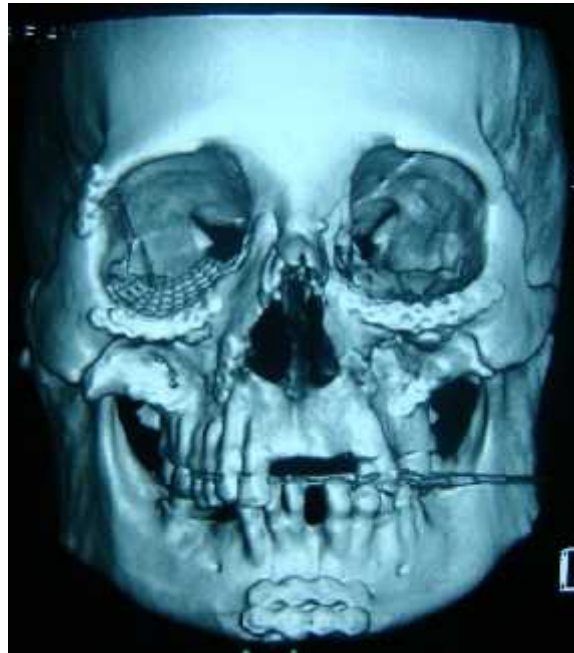


- g) A continuación se procede a exponer la fractura Le Fort I mediante un abordaje en fondo de surco vestibular del maxilar. Se realiza la reducción, estabilización y fijación de la fractura Le Fort I con la utilización de placas de titanio de 1.3 mm con tornillos de 4 mm ubicados en la región de los contrafuertes cigómato-maxilar y nasomaxilar bilateral.





7.6 Control Post- Operatorio.



8. RESULTADOS

El resultado de la revisión bibliográfica sobre el trauma facial complejo en el paciente politraumatizado ha generado una visión específica sobre las características clínicas de las fracturas que afectan a los huesos de la cara. Así mismo, es destacable que la información obtenida de bases científicas, discutidas a nivel mundial, acerca del manejo del paciente con fracturas faciales, es cambiante y está en constante evolución; por lo tanto, la investigación sobre el trauma facial no se detendrá y por el contrario habrá nuevos horizontes y opciones de tratamiento por investigar.

En cuanto al caso de fracturas faciales complejas de la paciente en NN, presentado en este trabajo, el resultado del tratamiento quirúrgico es satisfactorio desde el punto de vista clínico, funcional y estético. Esta condición le permitirá a la paciente retomar su vida habitual y cumplir funciones tan esenciales como la masticación y fonación, además, le devolverá la confianza a la paciente para retomar su vida productiva y por lo tanto mejorará su capacidad de relacionarse con su entorno.

9. DISCUSION

Las fracturas panfaciales son aquellas que involucran al tercio superior, medio e inferior facial, aunque ciertos autores consideran como fracturas panfaciales a aquellas que afectan el tercio medio e inferior facial. Las fracturas panfaciales suelen presentarse acompañadas con diferentes grados de fragmentación ósea que repercute de forma directa sobre la normal arquitectura del esqueleto facial (Tulio y Sesenna, 2000).

Al momento de examinar al paciente politraumatizado facial debe existir una evaluación crítica y objetiva de las relaciones espaciales, tomando en consideración la dimensión vertical, la dimensión transversal y, la proyección antero posterior facial (Jones, 2005). Este análisis en ocasiones se torna difícil debido al gran edema post- trauma que suelen presentar estos pacientes.

El tratamiento de las fracturas panfaciales se caracteriza por su complejidad y, por consecuencia, las alteraciones estéticas y funcionales del esqueleto cráneo facial son complicaciones asociadas a una falta de tratamiento o a un tratamiento tardío.

Para la restauración quirúrgica de la cara en fracturas panfaciales, no solo es necesario conocer la anatomía, la biomecánica, los principios y técnicas básicas de osteosíntesis, sino que también, es importante establecer un protocolo de actuación reglado antes del acto quirúrgico y adaptado a cada paciente (Muñoz, García y Gabilondo, 2009), de acuerdo a la realidad y condiciones del medio hospitalario donde éste se encuentre.

El tratamiento precoz de fracturas panfaciales reduce los riesgos de infección postoperatoria y mantiene los tejidos blandos expandidos, limitando así, la posible aparición de fibrosis y cicatrices que comprometan el resultado del tratamiento.

En la mayoría de los casos, los pacientes con múltiples fracturas faciales se encuentran médicamente inestables debido a lesiones neurológicas y/o sistémicas asociadas, el tratamiento de las fracturas panfaciales deben retrasarse más allá de un plazo razonable.

Un retraso de 2 semanas para la reparación definitiva aumenta la dificultad en la obtención de una reducción adecuada de los focos fracturarios sobre todo en fracturas con severo desplazamiento. Carr y Mathog creen que la reparación de una fractura después de tres semanas es de "pronóstico sombrío" ya que los bordes de los fragmentos entran en una etapa de absorción y remodelación, situación fisiológica, que hace muy difícil obtener una reducción anatómica. Esto conduce a los huesos a un retardo o a la falta de la unión de los fragmentos óseos, a una mala consolidación y, al apareamiento de defectos óseos (Cebrián, 2007).

Varias filosofías han sido expuestas en referencia a la secuencia indicada para el de tratamiento para las fracturas panfaciales. Los enfoques clásicos como "Abajo hacia arriba y de adentro hacia afuera" o "de arriba hacia abajo y afuera hacia adentro" se han descrito de manera sistemática para establecer un orden en la reducción de las fracturas de los huesos en un trauma panfaciales (Rudderman, 2012).

Manson, Glassman y Kelly sugieren empezar la reconstrucción facial reduciendo primero las fracturas del paladar duro, ya que esta servirá de guía para la reconstrucción de la mandíbula (He et al., 2007). Otros autores como Gruss (Ellis III, 2005) manifiestan que para lograr una buena proyección antero posterior la reconstrucción del "marco facial externo" debe iniciarse por la reducción del arco cigomático y del hueso malar.

La mandíbula, determina la altura, el ancho y la proyección del tercio inferior de la cara. De la misma manera, la mandíbula interactúa con el maxilar por medio de la oclusión y se relaciona con la base del cráneo por medio de la ATM, lo que garantiza la continuidad

tanto con el tercio inferior de la cara como con todo el esqueleto facial. Debido a la importancia de la mandíbula, el tratamiento de las fracturas panfaciales debe iniciarse por la mandíbula (Rongtao et al, 2012).

Tulio y Sesenna (2000), en un estudio realizado en Parma - Italia durante 1993 y 1994 mencionan que la reducción correcta de las fracturas de cóndilos, junto con la restauración de la forma de la arco mandibular facilita la reducción de las fracturas del tercio medio de la cara, y por lo tanto es el primer paso en la secuencia en el tratamiento de una fractura panfacial.

La región naso-orbitaria juega un papel de suma importancia en la estética facial. La falta de corrección del telecanto traumático y de la reducción de las fracturas de la pared interna de la órbita, dan un inadecuado soporte esquelético y causan con frecuencia secuelas antiestéticas y funcionales (Gerbino, Ramieri, Bernardi y Berrone, 1999).

Merville propuso la reconstrucción de la fractura NOE primero, pero la mayoría cirujanos prefieren para restaurar el cuerpo cigomático y arco facial para mejorar la proyección antero posterior y luego pasar a reducir la región NOE (He et al., 2007).

De acuerdo con los resultados de un estudio realizado en fracturas panfaciales de 107 pacientes en la Universidad de Wuhan (China), se logaron buenos resultados en la mayoría de los pacientes tratados con el enfoque "de abajo hacia arriba y de afuera hacia adentro", especialmente con fracturas panfaciales asociadas a fracturas mandibulares simples. Sin embargo, los autores de este estudio recomiendan que la secuencia "de abajo hacia arriba y de afuera hacia adentro" no es adecuada para todos los pacientes con fracturas panfaciales, como en el caso de fracturas panfaciales asociadas a fracturas mandibulares conminuta con defectos óseos, por lo tanto, debe realizarse un diagnóstico exhaustivo de cada paciente con

fractura facial compleja con el fin de establecer una clasificación clínica detallada y mejorar los resultados en el tratamiento (Rongtao et al., 2012).

Para el tratamiento de las fracturas panfaciales del caso expuesto en esta tesis, se decidió abordar los focos de fractura desde el punto de vista “de abajo – arriba y de afuera adentro”, encontrando en esta secuencia una alternativa eficiente, ordenada y segura para la reducción de fracturas complejas. Sin embargo, los resultados favorables a largo plazo en el tratamiento de las fracturas panfaciales siguen condicionados por las características intrínsecas de las lesiones del esqueleto óseo facial, tales como: desplazamientos óseos, grados de cominución, lesiones locales y sistémicas que con frecuencia están presentes en pacientes con politraumatismos. El trabajo en equipo junto con otras especialidades y en un tiempo oportuno mejora considerablemente el resultado del tratamiento de las fracturas panfaciales desde el punto de vista funcional y estético, reduciendo el tiempo de estadía hospitalaria y los costo económico que deriva de ella.

10. CONCLUSIONES

El diagnóstico, el manejo de la atención y el tratamiento del trauma máxilofacial requiere la participación sistematizada y protocolizada de un equipo multidisciplinario compuesto por diferentes especialidades como: emergencia, otorrinolaringología, neurocirugía, cirugía plástica, oftalmología, terapia intensiva y cirugía máxilofacial, hecho que en la práctica a menudo no se encuentra bien estructurado en la mayoría de los centros hospitalarios del Ecuador.

En la atención inicial de las fracturas faciales complejas, el cirujano máxilofacial, debe estar capacitado para aplicar oportunamente los protocolos recomendados por el ATLS, así como las técnicas de manejo preoperatorio de la vía aérea y de control de hemorragias.

El tratamiento de las fracturas panfaciales requiere de la aplicación de un protocolo establecido, sin embargo, las características del mismo debe tener cierto grado de flexibilidad ya que las fracturas faciales presentan particularidades propias y difieren de un paciente a otro.

El fin de un adecuado tratamiento quirúrgico de las fracturas faciales complejas es conseguir la restauración anatómica tridimensional de la estructura la cara en el menor tiempo posible, y con ello, devolver la funcionalidad de todos los sistemas que convergen en el esqueleto facial buscando minimizar la aparición de posibles secuelas.

11. RECOMENDACIONES

Es importante diseñar un protocolo de atención de pacientes que sufren fracturas complejas del territorio máxilofacial aplicado a las necesidades y realidades de cada institución hospitalaria del país. Esto permitirá aprovechar los recursos humanos y técnicos de cada casa de salud, disminuir el tiempo de atención de los pacientes con trauma facial, mejorar los resultados de los tratamientos a corto y a largo plazo y disminuir las potenciales secuelas post- trauma.

Los accidentes de tránsito sigue siendo la principal causa del trauma facial en Ecuador, por lo tanto, es necesario insistir en la aplicación de las normativas de seguridad vial como el uso de cinturón de seguridad y del casco en el caso de motociclistas, así como el respeto de los límites de velocidad en las calles y carreteras.

El consumo desmesurado de alcohol y el aumento de la delincuencia son problemas sociales que se relacionan directamente con la violencia civil y al trauma facial. La educación desde edades tempranas sobre la nocividad del licor y la implementación de planes de seguridad contra la delincuencia son acciones que permitirán disminuir la incidencia de fracturas faciales por agresión física.

12. CONFLICTO DE INTERESES

Para este estudio en particular no existen y no se han reportado conflictos de intereses.

13. BIBLIOGRAFIA

- Abubaker A.O. y Rollert M.K. (2001) Postoperative antibiotic prophylaxis in mandibular fractures: A preliminary randomized, double-blind and placebo- controlled clinical study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 59 (12), 1415 – 1419.
- Accidentes de tránsito: Ecuador con una de las tasas de mortalidad más altas en América Latina. (19 de Julio del 2012). *Diario El Comercio*. Recuperado de http://www.elcomercio.com.ec/país/Accidentes-Ecuador-mortalidad-America-Latina_0739726108.html.
- Acosta C.A. y Talamas S. (2009). Trauma Máxilofacial. En: J.A. Martínez Treviño (Ed.). *Cirugía Oral y Máxilofacial*. (pp. 479-501). México D.F., México: Editorial Manual Moderno.
- Alexander C. (2008). *Estudio estadístico retrospectivo de fracturas faciales atendidas en el Servicio de Cirugía Oral y Máxilofacial del Hospital General de Las Fuerzas Armadas N.1 en los últimos 10 años* (Tesis de Postgrado). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- Almeida F., Pezzi E., Sánchez E., Álvarez I., Eslava y Prieto A., (2007). Traumatismos Dentoalveolares. En: Del Castillo Prado De Vera J.L. (Ed.). *Manual De Traumatología Facial*. Primera Edición. (pp. 68-77).Madrid, España: Editorial Ripano S.A.
- Almeida F., Pezzi E., Sánchez E., Álvarez I., Eslava J. y Prieto A. (2007) Fracturas del Maxilar Superior. En: Del Castillo Pardo de Vera J.L. (Ed.). *Manual de Traumatología Facial*. Primera Edición. (pp.92-97). Madrid, España: Editorial Ripano S.A.

- Almeida F., Picón M., Martínez-Villalobos S., García-Rosado A. (2006). Fracturas orbitomales. En: García Marín F. (Ed.). *Protocolos Clínicos De La Sociedad Española de Cirugía Oral y Máxilofacial*. (pp. 213-225). Madrid, España: Editorial SECOM.
- Al-Qurainy I.A., Stassen LF, Dutton GN, Moos K.F., el-Attar A . (1991).The characteristics of midfacial fractures and the association with ocular injury: a prospective study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 29 (5), 302-307.
- Arenas V., Martínez A., Ots R. (2006). Fracturas de Seno Frontal. En: Martínez-Villalobos S. (Ed.). *Osteosíntesis Cráneomaxilofacial*. (pp.115 -123). Madrid, España: Editorial Ergon.
- Ashar A., Kovacs A., Khan S. y Hakim S. J. Blindness. (1998). Associated with Midfacial Fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 56 (1), 146-150.
- Ayliffe P. y Ward P. (2005). Fracturas Nasoetmoidales En: Ward Booth P., Eppley B.L., Shcmeleiisen R.(Ed.) *Traumatismos Máxilofaciales y Reconstrucción Estética Facial*. (pp. 215– 228). Madrid, España: Editorial Elsevier.
- Bagher S.C., Holmgren E., Kademan D., Hommer L., Bell R.B., Potter B.E. y Dierks E.J.(2005).Comparison of the Severity of Bilateral Le Fort Injuries in Isolated Midface Trauma. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 63(8), 1123-1129.
- Bailey J. y Goldwasser M. (2004). Management of Zygomatic Complex Fractures. En: Miloro M. (Ed.). *Peterson´s Principles of Oral And Maxillofacial Surgery*, Segunda Edición. (pp. 445- 461). Ontario, Canada: Editorial Bc Decker Inc.
- Bailon Berrio L.C. y Capitán Cañadas L.M. (2012). Fracturas Dentoalveolares. En: López Davis A., Martín-Granizo R. (Ed.) *Cirugía Oral y Máxilofacial*, Tercera Edición. (pp.218-224). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.

- Baladrón J. (2001). Traumatología Máxilofacial. En: Raspall G. (Ed.). *Cirugía Máxilofacial. Patología de la cara, boca, cabeza y cuello*. (pp.61-98). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Banks P. y Brown A. (2001) *Fractures of the Facial Skeleton* .(pp. 1-21) Oxford, Gran Bretaña: Editorial Wright.
- Bayat M., Momen-Heravi F., Khalilzadeh O., Mirhosseni Z. y Sadeghi-Tari A. (2010) Comparison of conchal cartilage graft with nasal septal cartilage for reconstruction of orbital floor blowout fractures. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48(8), 617-620.
- Bell B.R. (2009). Management of frontal sinus Fractures. (2009) En: Laskin D., Haug R. (Ed.). *Oral And Maxillofacial Clinics of North America*, 21. (2), 227-242. 2009
- Bell R.B. (2007). The role of oral and maxillofacial surgery in the trauma care center. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65 (12), 2544.
- Bell R.B., Dierks E.J., Brar P., Potter L.K. y Potter B.E. (2007). A protocol of management of frontal sinus injuries emphasizing sinus preservation. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 65 (5), 825-839.
- Bell R.B., Dierks E.J., Homer L. y Potter B.E. (2004) Management of cerebrospinal associated whit craniomaxillofacial trauma. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 62(6), 676-684.
- Bell R.B., Markiewicz M.R. y Gelesko S. (2012). Maxillofacial Trauma. En: Miloro M., Kolokythas A. (Ed.). *Managment of Complications in Oral and Maxillofacial Surgery*. (pp. 55-107). Oxford, E.E.U.U.: Editorial Wiley-Blackwell.

- Bell R.B. y Willson D.M. (2008). Is the Use of Archs Bars or Interdental Wire Fixation Necessary of Successful Outcomes in the Open Reduction and Internal Fixation of Mandibular Angle Fractures?. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66 (10), 2116-2122.
- Bidaguren A. y Barbier L. (2012). Fracturas orbitomales. En: López Davis A., Martín-Granizo R. (Ed). *Cirugía Oral y Máxilofacial*, Tercera Edición. (pp. 237-250). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Cabrini G., Real G., Marcantonio E. y Hochuli-Viera E. (2003). Fixation of mandibular fractures with 2.0 mm miniplates: review of 191 cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 61 (4), 430-436.
- Cantini J.E. y Briceño F. (2012). Cicatrización, injertos óseos y materiales aloplásticos. En: Cantini Ardila J.E. y Prada Madrid J.R. (Ed.). *Cirugía Cráneo facial*. Volumen I. (pp. 183-227). Bogotá, Colombia: Editorial Impresión Médica.
- Cantini J.E. (2012). Osteosíntesis . Instrumental placas y tornillos. En: Cantini Ardila J.E. y Prada Madrid J.R. (Ed.). *Cirugía Cráneo facial*. Volumen I. (pp. 251 285). Bogotá, Colombia: Editorial Impresión Médica.
- Cantini J.E. (2012). Manejo de las Fracturas de la región Orbitaria. En: Cantini Ardila J.E. y Prada Madrid J.R. (Ed.). *Cirugía Cráneo facial*. Volumen I. (pp-415-467). Bogotá, Colombia: Editorial Impresión Médica.
- Cantini J. (2007). Manejo de las Fracturas Mandibulares. En: Coiffman F. (Ed.). *Coiffman Cirugía Plástica y Reconstructiva. Cirugía bucal, maxilar y cráneo-órbitofacial*. Tercera Edición. Tomo III .(pp.2146-2166). Bogotá, Colombia: Editorial Amolca.

- Cantini Ardila J. (2007). Manejo de las Fracturas de Tercio Medio, de la región frontal y de las fracturas panfaciales. En: Coiffman F. (Ed.). *Coiffman Cirugía Plástica y Reconstructiva. Cirugía bucal, maxilar y cráneo-órbitofacial*. Tercera Edición. Tomo III. (pp. 2441-2479). Bogotá, Colombia: Editorial Amolca.
- Cantini Ardila J. (2012). Manejo de las Fracturas de Tercio Medio, de la región frontal y de las fracturas panfaciales. En: Cantini Ardila J., Prada Madrid J. (Ed.). *Cirugía Cráneo facial*. Volumen I. (pp-341-414). Bogotá, Colombia: Editorial Impresión Médica.
- Capote Moreno A., González García R., Díaz González F.J., Gil-Díez J.L., Naval L. y Sastre J. (2007). Fracturas Nasoetmoidales. En: Del Castillo Pardo de Vera J.L. (Ed.). *Manual de Traumatología Facial*. Primera Edición. (pp.112-121). Madrid, España: Editorial Ripano S.A.
- Castrillo M., Rey J. y Zubilanga I., Fracturas Panfaciales. (2007) En: Del Castillo Prado de Vera J.L. *Manual de Traumatología Facial*. Primera Edición. (pp.130-137). Madrid, España: Editorial Ripano S.A.
- Caubet J., Iriarte J., Morey M., García-Rozado A., Jiménez J. y Portaceli T. (2006). Fracturas Condíleas. En: García Marín F. (Ed.). *Protocolos Clínicos de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Máxilofacial*. (pp.193- 200). Madrid, España: Editorial SECOM.
- Cebrián Carretero J.L. y Del Castillo Pardo de Vera J.L. (2007). Historia de la Osteosíntesis. Evolución del tratamiento de las fracturas de mandíbula durante el siglo XX. En: Del Castillo Pardo de Vera J.L. (Ed.). *Manual de Traumatología Facial*. Primera Edición. (pp. 17-21). Madrid, España: Editorial Ripano S.A.
- Chacón E. y Larsen P.E. (2004). Principles of Management of Mandibular Fractures. En:

- Miloro M. (Ed.). *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2da. Edición. (pp.401-433). Ontario, E.E.U.U.: Editorial Bc Decker Inc.
- Chamorro M. y Gómez E. (2006). Fracturas Orbitocigomáticas. En: Martínez-Villalobos S. (Ed.). *Osteosíntesis Cráneomaxilofacial*. (pp.81-90). Madrid, España: Editorial. Ergon.
- Clavero A., Balandrón J. y Bada M.A. (2009). Fracturas del Tercio Medio Facial. En: Navarro Villa C. (Ed.) *Tratado de Cirugía Oral y Máxilofacial*. Tomo I. Segunda Edición (pp. 553-590).Madrid, España: Editorial Aran.
- Clavero A., Balandrón J., Quílez I. (2009). Fracturas del Tercio Superior Facial. En: Navarro Villa C. (Ed.) *Tratado de Cirugía Oral y Máxilofacial*. Tomo I. Segunda Edición. (pp. 539-551). Madrid, España: Editorial Aran.
- Colegio Americano de Cirujanos. Comité de Trauma (2008). *Soporte Vital Avanzado en Trauma para Médicos. ATLS*. Octava Edición. (pp.1-20), Estados Unidos de América: American College Of Surgeons.
- Colletti D., Salama A. y Caccamese Jr. J. (2007).Application of Intermaxillary Fixation Screws In Maxillofacial Trauma. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65 (9), 1746-1750.
- Costello B. Ruiz R. Principios Terapéuticos de las Fracturas mandibulares. (2005). En: Ward Booth P. (Ed.). *Traumatismos Máxilofaciales y Reconstrucción Estética*. (pp. 261-279). Madrid, España: Editorial Elsevier.
- Crespo J.L., Fernández M. y Heredero S. (2007). Injertos y Biomateriales. En: Del Castillo Prado de Vera J.L. (Ed.). *Manual De Traumatología Facial*. (pp.41-47). Madrid, España: Editorial Ripano S.A.
- Cunningham Jr. L. y Haug R. (2004). Management of Maxillary Fractures. En: Miloro M. (Ed.) *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. Segunda Edición

(pp.435-443) Ontario, E.E.U.U.: Editorial BC Decker Inc.

Cunningham Jr. L. y Haug R.H. (2004). Management of Frontal Sinus and Naso-orbitoethmoid Complex Fractures En: Miloro M. (Ed.). *Peterson´s Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. Segunda Edición. (pp. 491-507)., Ontario, E.E.U.U.: Editorial Bc Decker Inc.

Del Amo A., Navarro C. y Verdaguer J.J. (2007). Fracturas Frontales. En: Del Castillo Pardo de Vera J.L.(Ed.). *Manual de Traumatología Facial*. Primera Edición (pp.122-129). Madrid, España: Editorial Ripano S.A.

Del Almo A., Herencia H., Pujol R. y Verdaguer J.J. (2007).Fracturas de Mandíbula. En: Del Castillo Pardo de Vera J.L. (Ed.). *Manual de Traumatología Facial*. Primera Edición. (pp. 48-56).Madrid, España: Editorial Ripano S.A.

Del Castillo J.L., De María G., Chamorro M., Martorell M. y Morán M.J. (2007). Fracturas orbitocigomáticas. En: Del Castillo Pardo de Vera J.L. (Ed.). *Manual de Traumatología Facial*. Primera Edición. (pp.98-111).Madrid, España: Editorial Ripano S.A.

Del Castillo Prado de Vera J.L., De María Martínez G., Arias Gallo J., Burgueño García M. (2007). Principios Básicos de Osteosíntesis. En: Del Castillo Prado de Vera J.L. (Ed.). *Manual De Traumatología Facial*. Primera Edición.(pp.33-40). Madrid, España : Editorial Ripano.

Dewhurst S.N., Mason C. y Roberts G.J. (1998), Emergency Treatment Of Orofacial Injuries: A Review. *British Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 36 (3), 165-175.

Dexter H., Bahram R., Woodbury S., Silverstein K. y Fonseca R. (2005). Mandibular Fractures. En: Fonseca Raymond J.(Ed.) *Oral and Maxillofacial Trauma*. Tercera Edición. Volumen. 2. (pp.479-522). Filadelfia, E.E.U.U.: Editorial Elsevier Saunders.

- Dimitroulis G., (2002). Management of fractured mandibles without the use of intermaxillary wire fixation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 60(12), 1435-1438.
- Ellis III E.(2005). Advances in Maxillofacial Trauma Surgery. En: Fonseca Raymond J. (Ed.) *Oral and Maxillofacial Trauma*. Tercera Edición. Volumen II. (pp. 329-375). Filadelfia, E.E.U.U. : Editorial Elsevier Saunders.
- Ellis III E. (2005). Fractures of Zygomatic Complex and Arch. En: Fonseca Raymond J. (Ed.). *Oral and Maxillofacial Trauma*. Tercera Edición. Volumen II. (pp. 569-642). Filadelfia, E.E.U.U.: Editorial Elsevier Saunders.
- Ellis III E. (2002). Outcomes of Patients with Teeth in the Line of Mandibular Angle Fractures Treated with Stable Internal Fixation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 60 (8), 863-865.
- Ellis III E. (2004). Passive repositioning of maxillary fractures: An occasional impossibility without osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 62(12), 1477-1485.
- Ellis III E. (1993). Sequencing Treatment for Naso-orbito-ethmoid Fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 51 (5), 543-558.
- Ellis III E. y Walker L.R. (1996). Treatment of mandibular angle fractures using one non compression miniplate. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 54 (7), 864 - 871.
- Eppley B.L. y Reilly M. (1997). Degradation characteristics of PLLA-PGA bone fixation devices. *Journal of Craniofacial Surgery*, 8 (2), 116-120.
- Ethunandan M. y Evans B.T. (2011) Linear trapdoor or “white-eye” blowout fracture of the orbit: not restricted to children. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49 (2), 142–147.

- Fernandez H., Osorio J., Russi M., Quintero M. y Castro-Núñez J. (2012). Effects of Internal Rigid Fixation on Mandibular Development in Growing Rabbits With Mandibular Fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 70 (10), 2368-2374.
- Gabrielli M., Monnazzi M., Silva M., Passeri L., Carvalho A., Walder R., Gabrielli M. y Hochuli-Vieira E.(2011). Orbital Wall Reconstruction with titanium mesh: retrospective study of 24 patients. *Journal of Craniomaxillofacial Trauma and Reconstruction*, 4 (03), 151-156.
- García O. y Pérez R. (2012). Breve Historia de la Cirugía Oral y Máxilofacial, *Revista de Humanidades Médicas*, Volumen. 2, Número 1 .Camagüey, Cuba. Recuperado de: <http://bvs.sld.cu/revistas/revistahm/números/2002/n4/body/hmc020.htm>.
- García A. y González R. (1998). Traumatología de complejo fronto-naso-orbita-etmoidal: Estado actual, manejo terapéutico y revisión de 15 años de experiencia. *Revista Española de Cirugía Oral y Máxilofacial: Publicación Oficial de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Máxilofacial*, 20(6), 303-321.
- Gerbino G., Ramieri, G., Bernardi, M., y Berrone, S. (1999) Management of panfacial fractures: Aesthetic and Anthropometric results and Pitfall. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 28 Supplement 1, 80.
- Gerbino G., Rocca F., Benech A. y Caldarelli C. (2000). Analysis of 158 frontal sinus fractures: current surgical management and complications. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 28 (3), 133- 139.
- Gómez de Ferraris M.E. y Campos Muñoz A. (2009) Embriología Especial Bucomaxilofacial. En: Gómez de Ferraris M.E., Campos Muñoz A. (Ed.). *Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental*. Tercera Edición. (pp. 79-111). México D.F., México :

Editorial Médica Panamericana.

González J., López- Arcas J.M., Arias J. y Cebrián J.L. (2007) Exploración y Diagnóstico del Paciente Traumatizado. En: Del Castillo Prado de Vera J.L. (Ed.). *Manual de Traumatología Facial*. Primera Edición. (pp. 23-32). Madrid, España: Editorial Ripano S.A.

Goodson M.L., Farr D., Keith D. y Banks R.J. (2012). Use of two-piece polyetheretherketone (PEEK) implants in orbitozygomatic reconstruction. *British Journal of and Oral Maxillofacial Surgery*, 50(3), 268-269.

Granizo M, Sánchez L.A., Berguer A. y De Pedro M. (2006). Osteosíntesis y Cirugía Ortognática (I). Osteosíntesis y Osteotomía del Tercio medio Facial. En: Martínez-Villalobos S. (Ed.). *Osteosíntesis Cráneomáxilofacial*. (pp. 133-147). Madrid, España: Editorial. Ergon.

Gutiérrez J.L, Infante P., Fernández G., Hernández J.M. y González J.D. (2006) Fracturas de Mandíbula (I). En: Martínez-Villalobos S. (Ed.). *Osteosíntesis Cráneomaxilofacial*. (pp. 33-43). Madrid, España: Editorial Ergon.

Güerressi J. (2006). Categorización del Traumatizado Máxilofacial. En: Güerressi J. (Ed.). *Fracturas Orbitarias Tácticas y Técnicas de Tratamiento*. (pp. 23-30). Bogotá, Colombia: Editorial Amolca.

Güerressi J. (2006). Fracturas Orbitofrontales. En: Güerressi J. (Ed.) *Fracturas Orbitarias Tácticas y Técnicas de Tratamiento*. (pp.68-79). Bogotá, Colombia: Editorial Amolca.

Güerressi J. (2006). Fracturas Orbitomáxilomales y del Piso de la Órbita. En: Güerressi J. (Ed.). *Fracturas Orbitarias Tácticas y Técnicas de Tratamiento*. (pp. 82-100). Bogotá, Colombia: Editorial Amolca.

- Güerressi J. (2006). Fracturas Orbitonasoetmoidales. En: Güerressi J. (Ed.). *Fracturas Orbitarias Tácticas y Técnicas de Tratamiento*. (pp.101-122). Bogotá, Colombia: Editorial Amolca: 2006.
- Haskell R. (1985). Applied Surgical Anatomy, En: Rowe N.L. (Ed.) *Maxillofacial Injuries*. Primera Edición (pp. 1-42). Londres, Inglaterra: Editorial Churchill Livingstone.
- Haug R.H.. (2000). Management of Trochlea of Superior Oblique Muscle in the Repair of Orbital Roof Trauma. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 58 (6), 602- 606.
- Haug R.H., Nuveen E. y Bredbenner T. (1999) An evaluation of support provided by common internal orbital reconstruction material. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 57(5), 564-570.
- Haug R. H., Peterson P. y Goltz M. (2002). A biomechanical evaluation of mandibular condyle fracture plating techniques. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 60 (1), 73-80.
- He D., Zhang Y. y Ellis III E. (2007). Panfacial Fractures: Analysis of 33 Cases Treated Late. *Journal of Oral Maxillofacial Surgery* 65(12), 2459-2465.
- Hens A.E. y García A. (2012). Fracturas Panfaciales. En: López Davis A., Martín Granizo R. (Ed.). *Cirugía Oral y Máxilofacial*. Tercera Edición. (pp. 263-277). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Heredero S., Zubillaga I., Castrillo M., Sánchez G. y Montalvo J. (2007). Tratamiento y complicaciones de las fracturas de seno frontal. *Revista Española de Cirugía Oral y Máxilofacial: Publicación Oficial de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Máxilofacial*, 29 (3), 145-153.

- Herford A., Yingn T. y Brown B.(2005). Outcomes of Severely Comminuted (Type III) Nasoorbitoethmoid Fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 63 (9).1266-1277.
- Hermund N.U, Hillerup S., Shwartz O. y Andreasen J.O.(2008) Effect of early or delayed treatment upon healing of mandibular fractures: A systematic literature review. *Dental Traumatology*, 24 (1), 22-26.
- Herrera G. y García-Montesinos B. (2012). Fracturas frontosinusales En: López Davis A., Martín-Granizo R. (Ed.). *Cirugía Oral Y Máxilofacial*. Tercera Edición (pp.257-262). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Hill C., Eppley B. ,Thomas D. y Bond S. (2005). Etiología y prevención de los traumatismos craneomáxilofaciales. En: Ward Booth P., Eppley B.L., Shcmelzeiisen R. (Ed.).*Traumatismos Máxilofaciales y Reconstrucción Estética Facial*. (pp. 3-19). Madrid, España: Editorial Elsevier.
- Hupp J.R. (2010). Reparación de la Herida. En : Hupp J.R., Ellis III E., Tucker M.R. (Ed.). *Cirugía Oral y Máxilofacial Contemporánea*. Quinta Edición (pp.47-58). Barcelona, España: Editorial Elsevier.
- Hussein M.H. (2005). Blindness After Facial Fractures: A 19-Year Retrospective Study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 63 (2), 229-237.
- Hwang K. y Choi H.G. (2009). Bleeding for posterior superior alveolar artery in Le Fort I fracture. *Journal of Craniofacial Surgery*, 20 (5): 1610-1612.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos –INEC-(2012). *Anuario de estadísticas de Transporte*. Recuperado de

http://www.inec.gob.ec/estadisticas/index.php?option=com_remository&Itemid=&func=startdown&id=61&lang=es&TB_iframe=true&height=250&width=800.

- Iwai T., Yasumura K., Yabuki Y., Omura S., Matsui Y., Kobayashi S., Fujimaki R., Okubo M., Tohnai I. y Maegawa J. (2013). Intraoperative lacrimal intubation to prevent epiphora as a result of injury to the nasolacrimal system after fracture of the naso-orbitoethmoid complex. *British journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 51(7), e165-168. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjoms.2012.07.005>.
- Joshi J. y Mayorga F. (2012) Asistencia al traumatizado y partes blandas. En: López A., Martín-Granizo R. (Ed.). *Cirugía Oral y Máxilofacial*. Tercera Edición.(pp.211-217) Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Kademani D., Rombach D. y Quinn P. (2005). Trauma to the Temporomandibular Joint Region. En: Fonseca Raymond J. (Ed.). *Oral and Maxillofacial Trauma*. Tercera Edición. Volumen II. (pp. 523-568). Filadelfia, E.E.U.U.: Editorial Elsevier Saunders.
- Kellman R.M. y Losquadro W.D. (2008). Comprehensive Airway Management of Patients with Maxillofacial Trauma. *Craniofacial Trauma Reconstruction*, 01(1), 39-47.
- Kontio R. y Lindqvist C. (2009). Management of Orbital Fractures. En : Laskin D., Haug R.(Ed.) *Oral And Maxillofacial Clinics of North America .Current Controversies in Maxillofacial Trauma* .Volumen 21, Número 2.(pp. 209 – 220). Filadelfia, E.E.U.U.: Editorial Elsevier.
- Labarrebee W. Jr., Makielski K. y Henderson J. (2006). Sistemas anatómicos En : Labarrebee W. Jr. (Ed.) *Anatomía Quirúrgica de la Cara*. Segunda Edición. (pp. 30-44).Bogotá, Colombia: Editorial Amolca.

- Larry L. Cunningham Jr. L. y Haug R. (2004). Management of Maxillary Fractures .En: Miloro M. (Ed.). *Peterson´s Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*, Segunda . Edición.(pp. 435-443). Ontario, E.E.U.U.: Editorial Bc Decker Inc.
- Leathers R.D. y Gowands R.E. (2004). Management Of Alveolar And Dental Fractures. En: Miloro M. (Ed.). *Peterson´s Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*, Segunda . Edición. (pp. 383-400). Ontario, E.E.U.U.: Editorial Bc Decker Inc.
- Lieger O., Zix J., Kruze A., y Iizuka T.,(2009). Dental Injuries In Association With Facial Fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 67 (8), 1680-1684.
- Lizuka T. y Lindqvist C. (1992). Rigid Internal Fixation. An analysis of 270 fractures treated using AO/ASIF method. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 21 (2), 65-69.
- López Arranz J., Rodríguez V., Junquera L.M. y Villareal P. (2006). Fracturas Faciales: Principios Generales. En: Martínez-Villalobos S. (Ed.). *Osteosíntesis Cráneomaxilofacial*. (pp. 21-32).Madrid, España: Editorial Ergon.
- Lorrente S., Torre A., Junquera L.M., De Vidente J.C., García-Rosado A. y García F. (2006). Fracturas del tercio medio inferior. En: García Marín F. (Ed.). *Protocolos Clínicos de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Máxilofacial*. (pp.201-211). Madrid, España: Editorial SECOM.
- Louis P.J. (2004). Management of Panfacial Fractures. En: Miloro M. (Ed.). *Peterson´s Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. Segunda Edición. (pp. 547-559).Ontario, E.E.U.U.: Editorial BC Decker Inc.
- Manson P. (1992). Traumatismos de La Cara. En: Manson P. (Ed.). *Cirugía Plástica. La Cara (I)*. (pp. 1-313).Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana S.A.

- Manson P. (2012). Panfacial Fractures. En: Ehrenfeld M., Manson P., Prein J. (Ed.). *Pinciples of Internal Fixation of Craniomaxillofacial Skeleton. Trauma and Orthognathic Surgery.* (pp.293-305).Davos Platz, Switzerland: Editorial Thieme.
- Marín A.B. y Fernández J. (2012). Fracturas de mandíbula. En: López A., Martín- Granizo R. (Ed.). *Cirugía Oral y Máxilofacial.* (pp.225-236). Tercera Edición. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Marín-Granizo R., Sánchez L.A., Berguer A. y de Pedro M. (2006). Osteosíntesis y Cirugía Ortognática (I). Osteosíntesis y Osteotomías del Tercio Medio Facial En: Martínez-Villalobos S. (Ed.). *Osteosíntesis Cráneomaxilofacial.* (pp. 133-147). Madrid, España: Editorial Ergon: 2006.
- Markowitz B.L. y Manson P.N. (1989). Panfacial fractures: Organization and treatment . *Clinics of Plastic Surgery* 16 (1):105-114.
- McMahon J.D., Koppel D., Devlin M. y Moos F.F. (2005). Fracturas Maxilares y Panfaciales. En: Ward Booth P., Eppley B.L., Shcmelzeisen R. (Ed.). *Traumatismos Máxilofaciales y Reconstrucción Estética Facial.* (pp.237-259). Madrid: Editorial Elsevier.
- Miles B.A., Potter J.K. y Ellis III E. (2006). The efficacy of Postoperative Antibiotic Regimens in the Open Treatment of Mandibular Fractures: A prospective and Randomized Trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 64 (4), 576-582.
- Molendijk J., Van der Wal K.G.H. y Koudstaal M.J. (2012). Surgical treatment of frontal sinus fractures: the simple percutaneous reduction revised. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 41 (10), 1192–1194.

- Montes J., Martínez M., Palma A., Valiente A. (2006). Fracturas Panfaciales. En: Martínez Villalobos. (Ed.). *Osteosíntesis Craneomáxilofacial*. (pp. 125-131). Madrid España: Editorial Ergon.
- Mukerji R. y Mukerji G., (2006) .Mandibular fractures: Historical perspective. *British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*. 44 (3), 222–228.
- Muñoz J., García J.J. y Gabilondo F.J. (2009). Organización en el Tratamiento del Traumatismo Panfacial y de las Fracturas complejas del Tercio Medio. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*., 35(1), 43-54. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037678922009000100010&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4321/S037678922009000100010>.
- Murray A., Upton G. y Rottman K. (2003). Comparison of the postsurgical stability of the Le Fort I osteotomy using 2 and 4 plate fixation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* , 61 (5), 547-579.
- Myer S. L. (1990). History of treatment of Maxillofacial Trauma. En: Assael León A.(Ed.). *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, Volumen 2. Número 1.(pp.1-6). Filadelfia, E.E.U.U.: Editorial W.B. Saunders Company.
- Navarro Vila C. , Asensio R., Coll M., Vila I., Acero J. ,Navarro Cuellar C. y Ochandiano S. (2011). Indications and treatment of frontal sinus fractures. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 40 (10), e18–e35.
- Ochs M. (2004). Orbital and Ocular Trauma. En: Miloro M. (Ed.) *Peterson´s Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. Segunda Edición. (pp. 463-490). Ontario, E.E.U.U.: Editorial Bc Decker Inc.
- Ochs M. y Tucker M. (2010). Tratamiento de las fracturas faciales. En : Hupp J.R., Ellis III

- E., Tucker M.R. (Ed.). *Cirugía Oral y Máxilofacial Contemporánea*. Quinta Edición. (pp. 493-518). Barcelona, España: Editorial Elsevier.
- O' Rabilly R. (1971). Cabeza y Cuello. En: Gardner E. (Ed.). *Anatomía. Estudio por Regiones del Cuerpo Humano*. Segunda Edición. (pp. 680- 713). Barcelona, España: Editorial Salvat.
- Papadopoulos H. y Salib N. (2009). Management of Naso-Orbital- Ethmoidal Fractures. En : Laskin D., Haug R. (Ed.). *Oral and Maxillofacial Clinics of North America Current Controversies in Maxillofacial Trauma*. Volumen 21. Número 2. (pp. 221-225). Filadelfia, E.E.U.U. : Editorial Elsevier.
- Papageorge M. y Oreadi D. (2013). Radiographic Evaluation of facial injuries. En: Fonseca R.J. (Ed.). *Oral & Maxillofacial Trauma*. Cuarta Edición. (pp. 232-247). St. Louis, E.E.U.U.: Editorial Elsevier Saunders.
- Pedraza Alarcón R. (2007). Fracturas de Mandíbula. En: Coiffman F. (Ed.) *Coiffman Cirugía Plástica y Reconstructiva. Cirugía bucal, maxilar y cráneo-orbitofacial*. Tercera Edición. Tomo III. (pp. 2168-2182). Bogotá, Colombia: Editorial Amolca.
- Pereira F., Gealh W., Barbosa C. y Filho L. (2011). Different Surgical Approaches for Multiple Fractured Atrophic Mandibles. *Craniomaxillofacial Trauma Reconstruction*, 4 (1), 19-24.
- Pereira P., Passeri L.A. y De Albergaria J.C. (2006). A 5-Year Retrospective Study of Zygomatico-Orbital Complex and Zygomatic Arch Fractures in Sao Paulo State, Brazil. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 64 (1), 63-67.

- Pericot J., García-Rosado A, Piulachs P. (2006) Monner A., Fracturas Órbito - Naso - Etmoidales .En: Martínez-Villalobos S. (Ed.). *Osteosíntesis Cráneomaxilofacial*. (pp. 105-113).Madrid, España: Editorial Ergon.
- Perry M. y C. Morris C. (2008). Advanced Trauma Life Support (ATLS) and facial trauma: can one size fit all? Part 2: ATLS, maxillofacial injuries and airway management dilemas. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 37 (4), 309-320.
- Ploder O., Klug C., Voracek M., Jackson A. y Czerny C. (2002). Evaluation of computer-based area and volume measurement from coronal computed tomography scans in isolated Blowout fractures of the orbital floor. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 60 (11),1267-1273.
- Portaceli T., Picón M. y García-Rosado A. (2006). Fracturas Mandibulares. En: García Marín F. (Ed.). *Protocolos Clínicos de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Máxilofacial*. (pp. 181-192). Madrid, España: Editorial SECOM.
- Powers Michael P., Queresshy Fasial A. y Ramsey Cyrus A. (.2004) Diagnosis and Management of Dentoalveolar Injuries. En: Fonseca Raymond J. (Ed.). *Oral and Maxillofacial Trauma*, Tercera Edición, Volumen 2. (pp. 427-473). Pennsylvania, E.E.U.U.: Editorial Elsevier Saunders.
- Prein J., y Rahn B. Scientific and Technical Background. (1998) En: Prein J. (Ed). *Manual of Internal Fixation in the CranioFacial Skeleton*.(pp. 1-49). Berlin, Alemania: Editorial Springer.
- Rajah D. y Nabil N. (2013). Biomaterials for Repair of Orbital Floor Blowout Fractures: A Systematic Review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71 (3), 550-570.

- Rodríguez J., Galán R., García-Rosado A. y Picón M. (2006). Fracturas fronto-naso-etmoidales. En: García Marín F. (Ed.). *Protocolos Clínicos de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Máxilofacial*. (pp.227-236).Madrid, España: Editorial SECOM.
- Rodríguez J., Galán R., Valldeperas X., Mateos M. y Forteza G. (2008). Abordaje transconjuntival más transcaruncular: amplia exposición de la pared medial orbitaria. Una alternativa al abordaje coronal. *Revista Española de Cirugía Oral y Máxilofacial: Publicación Oficial de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*, 30(3), 195-200.
- Rollón A., Salazar C., Mayorga F. y Pérez J.M. (2006). Fracturas de Mandíbula (III). Tratamiento Quirúrgico de las Fracturas de Cóndilo Mandibular. En: Martínez-Villalobos S. (Ed.). *Osteosíntesis Cráneomaxilofacial*.(pp.57-68). Madrid, España: Editorial Ergon.
- Rongtao Y., Chi Z., Yong L., Li Z. y Li Z. (2012). Why Should We Start From Mandibular Fractures in the Treatment of Panfacial Fractures?. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 70(6), 1386-1392.
- Rudderman R.H., Mullen R.L. y Phillips J.H. (2012). Structural Physics of Craniomaxillofacial Skeleton. En: Pollock R.A. (Ed.). *Craniomaxillofacial Buttresses: anatomy and repair*. (pp. 10-25). New York:, E.E.U.U.: Editorial Thieme Medical Publishers Inc.
- Sánchez- Moliní M. y Gallana S. (. 2012)Fracturas nasoorbitoetmoidales. En: López Davis A., Martín-Granizo R. (ED.).*Cirugía Oral y Máxilofacial*. Tercera Edición. (pp. 251-256). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Sandner O. (2007). Fracturas y Heridas Faciales. En: Sandner O. (Ed.). *Tratado de Cirugía Oral y Máxilofacial. Introducción básica a la enseñanza*. (pp.892-1010)., Venezuela

Caracas: Editorial Amolca.

Scolozzi P. y Richter M. (2003). Treatment of severe mandibular fractures using AO

Reconstruction Plates. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 61 (4), 458-461.

Scott N. y Bater M. (2011). Orbito-zygomatic complex injuries: Are Emergency Departments giving the correct advice?. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49, Supplement 1, S97.

Shetty V. y Freymiller E., (1989). "Teeth in line of fracture: A review". *Journal of Oral Maxillofacial Surgery*, 47 (12), 1303-1306.

Smith B., Deshmukh A., Barber H. y Fonseca R. (2013). Mandibular Fractures. En: Fonseca R.J. (Ed). *Oral & Maxillofacial Trauma*. Cuarta Edición. (pp. 293-330). St. Louis, E.E.U.U.: Editorial Elsevier Saunders.

Stuck B.A., Hülse R. y Barth T.J. (2012). Intraoperative cone beam computed tomography in the management of facial fractures. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 41(10), 1171-1175

Stassen L., Dutton G. y Gellrich N. (2005). Una aproximación lógica a las controversias sobre los traumatismos orbitarios. En: Ward Booth P., Eppley B.L., Shmelzeisen R. (Ed.). *Traumatismos Máxilofaciales y Reconstrucción Estética Facial*. (pp. 169-168). Madrid, España: Editorial Elsevier.

Stearns J., Fonseca R. y Saker M. (2000) Revascularization and Healing of Orthognathic Surgical Procedures. En: Fonseca R.J. (Ed.). *Oral and Maxillofacial Surgery. Orthognathic Surgery*. Volumen II. (pp. 151-168). Filadelfia, E.E.U.U.: Editorial W.B. Saunders Company.

- Sullivan P. y Manson P. (1998). Cranial Vault. En: Prein J. (Ed.). *Manual of Internal Fixation in the CranioFacial Skeleton*. (pp. 148-154). Berlin, Alemania: Editorial Springer.
- Suuronen R., Kallela I. y Lindqvist C. (2000). Bioabsorbable plates and screws: Current state of the art in facial fracture repair. *Journal of Craniomaxillofacial Trauma*, 6 (1), 19-30.
- Tiwari P., Higuier S., Thornton J., Larry H. y Hollier L.H. (2005). The Management of Frontal Sinus Fractures. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 63(9), 1354-1360.
- Torres E., Greogoire J., García-Perla A., Belmonte R., Gutiérrez J., Infante P., Valdés A. y García-Rozado A. (2006). Fracturas Panfaciales. En: García Marín F. *Protocolos Clínicos De La Sociedad Española De Cirugía Oral y Máxilofacial*. (pp. 237- 249). Madrid, España: Editorial SECOM.
- Tortora G.J. y Anagnostakos N.P. (1993). El Sistema Esquelético: el esqueleto axial. En: *Principios de Anatomía y Fisiología*. Sexta Edición. (pp.183-215). México D.F., México: Editorial Harla.
- Tullio A. y Sesenna E. (2000). Role of surgical reduction of condylar fractures in the management of panfacial fractures. *British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 38 (5), 472-476.
- Unda P., Díaz M. y Carrillo Muñoz M. (2000). Manejo del Trauma Facial. En: Altamirano C.M. (Ed.). *Trauma Hacia el Siglo XXI*. Primera Edición. (pp. 49-100). Quito, Ecuador: Editorial Florencia.
- Villalobos A. R. (2007). Treinta años de evolución en el tratamiento del trauma máxilofacial en Chile. *Revista Acta Médica*. 1(1), 9-14.
- Williams J.G. Y Cawood J.L. (1990). Effect of Intermaxillary fixation on pulmonary function. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 19 (2), 76-78.

- Worthington J.P. (2010). Isolated posterior orbital floor fractures, diplopia and oculocardiac reflexes: a 10-year review. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 48 (), 127–30 .
- Xie L., Shao Y., Hu Y., Li H., Gao L. y Hu H. (2009). Modification of surgical technique in isolated zygomatic arch fracture repair: seven case studies. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38 (10), 1096–1100.
- Yoo M.H., Kim J.S., Song H.M., Lee J. y Jang J. (2008). Endoscopic transnasal reduction of an anterior table frontal sinus fracture: thecnical note. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 37 (6), 573-575.