



Facultat de Medicina
Departamento de Cirugía y Especialidades Quirúrgicas

**“VALORACIÓN A LARGO PLAZO DE LOS
RESULTADOS DE TRATAMIENTO MEDIANTE
OSTEOSÍNTESIS CON MINIPLACAS
EN SUS DIFERENTES USOS EN CIRUGÍA
CRANEOMAXILOFACIAL”**

**Tesis presentada para aspirar al grado de
Doctor en Medicina y Cirugía por
Antonio Marí Roig**

**Dirigida por:
Profesor Dr. Enric Pifarré Sanahuja**

Barcelona, 2002



Litografía realizada en 1982 titulada "Aprender el Universo" Autor: Antonio Marí Roig

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. E. Pifarré como director de la tesis por plantear las líneas maestras de la misma y por su apoyo y confianza.

Al Dr. J. Pericot como tutor de este trabajo por sus consejos y suscitar las controversias en aspectos puntuales del desarrollo del mismo.

A todos los miembros del Servio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Princeps d'Espanya por cuanto su trabajo es mi trabajo.

A la Dra. G. Binefa por su ayuda y consejos en el manejo estadístico de los datos.

A la Dra. M. Carrera por su ayuda en la valoración histopatológica de las preparaciones

...y finalmente a la Dr. G. Serra por su ayuda en la confección de los trazados cefalométricos.

A mi referente en el pasado, Vicente y María, mis padres por su ejemplo en la vida.

Al presente, mi mujer Carmen

A mi referente de futuro, mis hijos Toni, Lluís y Oriol.

A mis maestros por haberme instruido con paciencia y maestría en esta compleja y apasionante especialidad con el deseo de seguir su ejemplo.

INDICE

pag.

INTRODUCCIÓN	2
1. Desarrollo embriológico de los tejidos duros craneofaciales	3
1.1 Tipos de osificación	3
1.1.1 Intramembranosa	3
1.1.2 Endocondral	3
1.2 Ontogénesis del cráneo	4
1.2.1 Neurocráneo	4
1.2.2 Viscerocráneo	4
1.3 Osificación de la mandíbula	5
1.4 Osificación del maxilar superior	6
1.5 Evolución del macizo craneofacial	7
2. Osteología craneofacial	9
2.1 Tercio medio	9
2.1.1 Maxilar superior.	10
2.1.2 Hueso malar	11
2.1.3 Hueso nasal	11
2.1.4 Hueso etmoides	11
2.1.5 Vómer.	12
2.1.6 Huesos palatinos	12
2.1.7 Concha nasal inferior	12
2.2 Tercio superior	12
2.2.1 Hueso frontal	13
2.2.2 Esfenoides	13
2.3 Tercio inferior	13
2.3.1 Mandíbula	13
2.3.1.1 Anatomía aplicada	14
2.3.1.1.1 Estudio anatómico del cuerpo mandibular	15
2.3.1.1.2. Estudio anatómico del ángulo mandibular.	16
2.3.1.2 Radiología aplicada	17

3. Efectos de la inmovilización mandibular en el aparato masticatorio.....	19
3.1 Efectos de la inmovilización en el hueso	19
3.2 Efectos de la inmovilización en los músculos	19
3.3 Efectos de la inmovilización en el líquido sinovial	19
3.4 Efectos de la inmovilización en el tejido conectivo periarticular	20
3.5 Efectos en el peso y la composición corporal del bloqueo intermaxilar	20
4. Fijación ósea en la región Maxilofacial	21
4.1 Placas de compresión	22
4.2 Miniplacas	23
4.2.1 Técnica de osteosíntesis con miniplacas	24
4.3 Consideraciones mecánicas de la fijación interna rígida	25
4.3.1 Metales	26
4.3.2 Fijación de fracturas con miniplacas	26
4.3.2.1 Ventajas	26
4.3.2.2 Desventajas	27
4.4 Consideraciones funcionales y biológicas en la osteosíntesis con miniplacas a nivel Maxilofacial	27
4.5 Desventajas funcionales de las miniplacas	28
4.5.1 Maloclusión	28
4.5.2 Alteraciones neurosensoriales	28
4.5.3 Infección	28
4.5.4 Dehiscencia	29
4.5.5 Malunión	29
4.6 Consideraciones biológicas	29
4.6.1 Biocompatibilidad de los metales como implantes	29
4.6.2 Respuesta inmune	30
4.6.3 Neoplasias	30
4.7 Efectos de la microfijación rígida en el esqueleto craneofacial	31
5. El Bloqueo intermaxilar generalmente no es necesario para reducir las fracturas	32

INTERES Y ACTUALIDAD DEL TEMA	34
1. De las fracturas mandibulares	35
2. Dientes en el foco de fractura	37
3. Estudios biomecánicos	39
4. De los resultados de tratamiento en las fracturas de ángulo mandibular .	42
5. Estabilidad de las osteotomías fijadas con miniplacas	44
6. Problemas condilares en cirugía ortognática	46
7. Biocompatibilidad. Intolerancia miniplacas. Retirada	46
HIPÓTESIS DE TRABAJO	47
OBJETIVOS CONCRETOS	49
MATERIAL Y MÉTODOS	51
1. Base de datos hospitalaria	52
2. Hoja de recogida de datos	55
3. Estudio descriptivo y analítico de los resultados	57
3.1 Variables cualitativas	57
3.1.1 Dicotómicas	57
3.1.2 Policotómicas	57
3.2 Variables cuantitativas	57
4. Estudio cefalométrico	58
5. Estudio anatomopatológico	60
RESULTADOS ESPERADOS	61
RESULTADOS OBTENIDOS	63
1. Resultados de tratamiento de las fracturas faciales	64
2. Resultados de tratamiento de las fracturas de ángulo mandibular	82

3. Resultados de tratamiento de las osteotomías maxilares tratadas mediante osteosíntesis con miniplacas	87
4. Estabilidad de los movimientos maxilares en cirugía ortognática con especial atención a los retrocesos mandibulares	94
5. Resultados estudio anatomopatológico	99
6. Caso clínico I. Fractura panfacial.....	101
7. Caso clínico II. Cirugía ortognática	106
DISCUSIÓN	110
1. De los resultados de tratamiento de las fracturas faciales	111
2. De los resultados de tratamiento de las osteotomías faciales y su estabilidad	115
3. De los resultados de tratamiento de las fracturas de ángulo mandibular	119
4. De los estudios patológicos	122
CONCLUSIONES	123
BIBLIOGRAFÍA	125

INTRODUCCIÓN

1. DESARROLLO EMBRIOLÓGICO DE LOS TEJIDOS DUROS CRANEOFACIALES

Al finalizar el período embrionario (10 a 12 semanas) cuando la conformación y organización de los tejidos blandos se encuentra muy avanzadas comienza el mecanismo de formación y mineralización de los tejidos duros.

La histogénesis del tejido óseo se inicia a partir de células osteoprogenitoras, derivadas de células mesenquimáticas, que al ser estimuladas por distintos factores, entre ellos la proteína morfogenética ósea (BMP), se transforman en osteoblastos. Estas células comienzan a sintetizar la matriz ósea que conformará las trabéculas osteoides en las que luego se depositarán las sales minerales óseas. El mecanismo de osificación se realiza por sustitución o remoción del tejido conectivo por otro nuevo que conduce a la formación de los huesos.

1.1 TIPOS DE OSIFICACIÓN

1.1.1 INTRAMEMBRANOSA

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

1.1.2. ENDOCONDAL

Un molde de cartílago hialino es el que guía la formación ósea por remoción del cartílago, el cual experimenta numerosos cambios histológicos previos: proliferación e hipertrofia celular, calcificación de la matriz cartilaginosa, erosión (invasión vascular), formación de tejido osteoide y posterior mineralización.

El tipo de osificación está estrechamente relacionado con la futura función del hueso. Así, en las zonas de crecimiento expuestas a tensiones, el mecanismo de osificación es intramembranoso. El hueso tolera mejor la tensión pues crece sólo por aposición. En cambio, donde existen presiones la osificación es endocondral. El cartílago por ser rígido y flexible soporta mejor la presión y el crecimiento es de tipo aposicional e intersticial

1.2. ONTOGÉNESIS DEL CRÁNEO

El sistema esquelético del cráneo se desarrolla a partir de los bloques que forma el mesodermo, denominados somitas, a cada lado del tubo neural

1.2.1. NEUROCRÁNEO.

Está constituido por la calota y envuelve y protege al sistema nervioso central. Puede dividirse a su vez en dos partes: la bóveda craneal (calota) llamada también osteocráneo o desmocráneo y la base del cráneo o condrocráneo.

Las porciones laterales y superior del cráneo se desarrollan a partir del mesénquima que reviste el cerebro y pasan por el proceso de osificación membranosa; como consecuencia de ello se forma una cierta cantidad de huesos membranosos planos que se caracterizan por la presencia de trabéculas óseas que de los centros de osificación irradian hacia la periferia.

1.2.2. VISCEROCRÁNEO

Está constituido por los huesos de la cara en los que predomina la osificación intramembranosa. Se origina principalmente a partir de los cartílagos de los dos primeros arcos branquiales. El primer arco branquial da origen a una porción dorsal, el proceso maxilar que se extiende hacia delante originando el maxilar superior, el hueso zigomático y parte del hueso temporal. La porción ventral, proceso mandibular se halla centrado por el cartílago de Meckel, a cuyo alrededor se condensa y osifica el mesénquima por un proceso de osificación membranosa idéntico al proceso de osificación de los huesos planos de la bóveda craneana, originando el maxilar inferior (Fig.1)

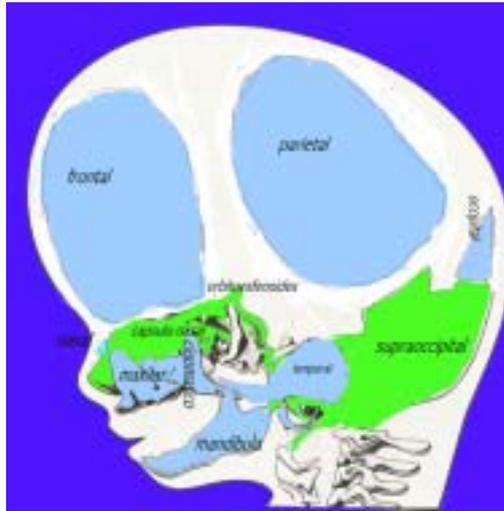


Fig. 1. Visión esquemática de un cráneo de embrión humano. El condrocraqueo se representa en verde. El desmocráneo se representa en azul. (Modificado de Gray Anatomía. Williams & Warwick, 1985)

1.3.OSIFICACIÓN DE LA MANDÍBULA

Su osificación es tipo yuxtaparacondral en el que el cartílago de Meckel sirve como guía pero no participa. La osificación se efectúa en forma de una estructura paralela y ubicada al lado del cartílago. El inicio de la formación del tejido óseo se produce a las siete semanas de vida. Comienza en la vecindad del ángulo formado por las ramas del nervio mentoniano y del nervio incisivo, al separarse del nervio dentario inferior. Se inicia como un anillo óseo alrededor del nervio mentoniano y luego las trabéculas se extienden hacia atrás y hacia delante, en relación externa al cartílago de Meckel. La porción ventral del cartílago de Meckel es la que sirve de guía al proceso de osificación intramembranoso. El sector distal del cartílago es el encargado de formar los dos huesecillos del oído medio (martillo y yunque) y su porción intermedia el ligamento esfenomaxilar. El resto del cartílago involuciona, salvo una pequeña parte a la altura de la zona incisal. El hueso en desarrollo del cuerpo mandibular, tiene el aspecto de un canal abierto hacia arriba, donde se alojan el paquete vasculonervioso y los gérmenes dentarios también en desarrollo. La formación del cuerpo de la mandíbula finaliza en la región donde el paquete vasculonervioso se desvía hacia arriba. A las doce semanas aparecen en el mesénquima otros centros de cartílago independientes del cartílago de Meckel, y que juegan un papel importante en la osificación endocondral de la rama ascendente mandibular. La osificación es por tanto de tipo mixto porque además de ser intramembranosa intervienen los cartílagos secundarios. Existen tres centros cartilaginosos secundarios: coronoideo, mentoniano y el condíleo. El condíleo es el de mayor tamaño y desempeña el papel principal en el crecimiento de la

rama ascendente mandibular. Los sitios donde aparecen los cartílagos secundarios tendrán inserciones de los músculos masticatorios. Esta interrelación es considerada como una función inductora (matriz funcional) donde cada una de estas estructuras estimula el desarrollo de sus tejidos adyacentes. Los gérmenes dentarios estimulan por su parte el desarrollo de las apófisis alveolares óseas (procesos alveolares), que luego se incorporan al cuerpo mandibular.

Los cartílagos coronoideo y angular desaparecen en el feto a término, mientras que el incisivo o mentoniano se mantienen hasta los dos años de edad. Durante la vida fetal las dos mitades del maxilar inferior están unidas por una sínfisis fibrocartilaginosa, llamada sincondrosis; más adelante este tejido será reemplazado gradualmente por hueso.

En la mandíbula, por tanto, existen los dos mecanismos de osificación, en el cuerpo intramembranosa y en la rama ascendente endocondral.

1.4.OSIFICACIÓN DEL MAXILAR SUPERIOR

Al terminar la sexta semana comienza la osificación del maxilar superior a partir de dos puntos de osificación situados por fuera del cartílago nasal. Uno en la zona anterior, denominado premaxilar y otro en la posterior denominado postmaxilar. La zona anterior está limitada hacia atrás por el conducto palatino anterior y lateralmente por dos líneas que parten de este punto hacia la zona distal de los incisivos laterales.

A partir del centro de osificación premaxilar rápidamente se forman trabéculas que se dirigen hacia arriba para formar la parte anterior de la apófisis ascendente, hacia delante en dirección hacia la espina nasal anterior y hacia abajo a la zona de las apófisis alveolares que dependen del desarrollo dentario.

Del centro postmaxilar las trabéculas óseas se dirigen hacia arriba para formar la parte posterior de la apófisis ascendente, también hacia el suelo de la órbita, hacia la zona de la apófisis malar y hacia la porción alveolar posterior (desde mesial de caninos hasta molares).

Este conjunto de trabéculas conforma la parte ósea externa del maxilar. La osificación profunda se inicia hacia las 12 semanas con la fusión de los procesos palatinos laterales con el paladar primario hacia delante y con el tabique nasal hacia arriba, para originar el paladar duro.

1.5. EVOLUCIÓN DEL MACIZO CRANEOFACIAL

Al nacimiento, la porción craneal está más desarrollada que la cara. El cráneo del recién nacido presenta las siguientes características: la bóveda u osteocráneo está constituida por piezas rudimentarias maleables, unidas por tejido conectivo fibroso representado por las suturas y fontanelas. Éstas permiten el crecimiento posterior de los huesos del cráneo; la base o condrocráneo está constituida por piezas óseas unidas por restos de cartílagos, los cuales hacen posible su crecimiento que se realiza a expensas de las sincondrosis occipitales, esfenopetrosa y petrooccipital.

Desde el punto de vista histológico, el tejido óseo fetal (hueso primario) es de tipo no laminar muy vascularizado y con trabéculas muy delgadas. Su crecimiento por aposición perióstica es relativamente rápido. En el niño y en el adulto, el tejido óseo es de tipo laminar (hueso secundario o haversiano) y presenta una vascularización escasa. El crecimiento es lento y se realiza principalmente por el mecanismo de remodelación ósea.

La cara del recién nacido está poco desarrollada con respecto a la porción craneal. Los ojos son grandes y separados por falta del puente nasal. La boca es pequeña y las mejillas voluminosas. El mentón hipodesarrollado, se halla en un plano posterior con respecto al maxilar superior.

El maxilar superior tiene poca altura con escasa distancia entre el suelo de la órbita y la bóveda palatina. La apófisis alveolar en desarrollo aloja los gérmenes dentarios en evolución.

Los senos maxilares sólo miden en el recién nacido entre 3 y 4 mm. Los senos frontales y esfenoidales aún no se han desarrollado. En conjunto los senos paranasales alcanzan sus verdaderas dimensiones en la pubertad y en especial los senos maxilares, cuando se produce toda la erupción de los dientes permanentes.

La mandíbula presenta ramas ascendentes cortas y anchas y un ángulo muy obtuso. Las apófisis coronoides están en posición más elevada que los cóndilos. El foramen mentoniano se encuentra cerca de la porción basal. A los seis meses de vida postnatal, al erupcionar los incisivos primarios, ambos maxilares se encuentran en el mismo plano frontal.

El desarrollo de la mandíbula se ve estimulado por la acción que ejercen los tejidos blandos durante la succión en los que predominan los movimientos hacia abajo y hacia delante. En la segunda infancia la cara aumenta rápidamente de tamaño a expensas del desarrollo de las fosas nasales, senos maxilares y la erupción dentaria. Esta última trae apareada el aumento progresivo del diámetro sagital y vertical de la cara así como, la disminución del ángulo de la mandíbula.

El crecimiento del cráneo y de la cara es un proceso complejo que se realiza por la acción combinada de cuatro fenómenos biológicos diferentes: la sustitución del cartílago por el hueso que se inicia en el período fetal y continúa en la vida postnatal en las uniones esenooccipital y preesfenoidal (en el cartílago del tabique nasal la sustitución se lleva a cabo hasta los siete años y en el cartílago condilar hasta los 20); el crecimiento en el ámbito de las suturas que se da en los huesos de la bóveda craneal y en la parte superior de la cara, desde la vida fetal hasta los siete años; la aposición ósea periférica asociada a la resorción interna que ocurre en la cara durante la segunda infancia y la adolescencia (entre los siete y veintiún años siendo uno de los máximos responsables del crecimiento en anchura de la parte facial); la erupción dentaria que conlleva un aumento progresivo del diámetro sagital y vertical de la cara.

El crecimiento de la cara se realiza en los tres sentidos del espacio: transversal por aposición ósea de las paredes laterales de los maxilares y apófisis cigomática y expansión de las cavidades sinusales; en sentido vertical por el crecimiento frontonasal, de los procesos alveolares y condíleo y en profundidad por aposición ósea a nivel del borde posterior de la rama mandibular y tuberosidad. Se dan dos tipos de movimientos que son el corrimiento cortical en el que el movimiento se debe al remodelado con aposición en el lado cortical y resorción del lado opuesto y el desplazamiento en el que el movimiento de un hueso respecto a otro, se debe a la fuerza expansiva que ejercen todos los tejidos blandos que los rodean.

2.OSTEOLOGÍA CRANEOFACIAL



Fig.2 Visión frontal y lateral cráneo humano adulto.

Los huesos se consideraran en los tradicionales tercios faciales (Fig.2)

2.1.TERCIO MEDIO

El **tercio medio** de la cara está constituido por un mosaico óseo fijo, con cavidades profundas (órbitas, fosas nasales, senos paranasales, cavidad bucal) que cruzan las vías aéreo- digestivas superiores y donde se alojan los órganos de la visión, gusto y olfacción. Esta encrucijada sensorial y funcional (respiración, visión, olfacción, masticación, deglución, gustación, fonación, audición, mímica y estética) está íntimamente soldada a la base craneal, en relación directa con la duramadre y el encéfalo por los nervios craneales. El macizo facial del tercio medio lo conforman un hueso impar y medio (vómer) y 12 huesos pares y simétricos (maxilar, malar, palatino, lagrimal, nasal y cornete inferior). Estos huesos están soldados a la base craneal por 3 huesos (frontal, etmoides y esfenoides) En el plano estructural tres tipos de hueso componen este esqueleto. El hueso compacto forma los pilares; su espesor medio de 3-5 mm autoriza la utilización de tornillos de osteosíntesis. Es clásico distinguir tres pilares verticales que mantienen la posición del maxilar en relación con la base craneal hacia arriba y con la mandíbula hacia abajo:

- El pilar anterior, canino o naso-maxilar, que parte del canino, sigue el borde anterior del maxilar, para seguir por el proceso frontal hasta la región nasoglabelar. El pilar lateral, malar o cigomático-maxilar, que par-

te del alvéolo del primer molar, forma el borde inferior de la pirámide maxilar y se continua a través del cuerpo del malar hacia el proceso frontal y temporal. Estos dos pilares anterior y lateral se unen por dos láminas de hueso compacto que forman los bordes orbitarios.

- El pilar posterior, pterigoideo o pterigomaxilar que circunscribe la región pterigopalatina.

El hueso lamelar o papiráceo de espesor medio de 1 a 1.5 mm, se sitúa entre los pilares y rodea a las cavidades: paredes orbitarias, fosas nasales, seno maxilar. Su grosor explica el carácter conminuto de las fracturas de estas paredes. El hueso esponjoso se halla en la región tuberositaria y en la bóveda palatina.

En el plano morfológico, se caracteriza por el resalte externo del hueso malar, prolongado hacia atrás por su proceso temporal, verdadero parachoques natural de la cara. El hueso nasal hace igualmente de parachoques pero su resistencia es media.

El maxilar superior, cigoma, hueso lacrimal, nasal, palatino, concha nasal inferior y vómer conforman lo que se conoce como tercio medio del macizo facial.

2.1.1. MAXILAR SUPERIOR

Es un hueso par que se fusiona para formar una unidad. Cada hemimaxilar contiene un cuerpo de forma piramidal, el antro de Highmore y cuatro procesos que son el frontal, alveolar, zigomático y palatino.

El cuerpo del maxilar está hueco y contiene el seno maxilar. La pared anterior de este seno es la superficie facial del maxilar y su grosor es de aproximadamente un 1 mm. La pared medial es la pared lateral nasal. El seno se abre superiormente y medialmente a la cavidad nasal a través del meato medio. La pared superior o techo es el suelo de la órbita y el suelo del seno son los procesos palatinos y alveolares del maxilar.

El proceso frontal sale del borde anteromedial del cuerpo y se articula con el hueso frontal para formar el reborde orbitario medial. La porción medial del proceso frontal se fusiona con el hueso nasal. Posteriormente, el proceso se articula con el hueso lacrimal para formar la porción anterior de la pared orbitaria medial.

El proceso alveolar contiene los dientes maxilares. El proceso horizontal es el proceso palatino y su unión conforman la mayor parte del paladar duro. El proceso zigomático se articula lateralmente con el hueso malar para conformar el reborde orbitario inferior y la mayor porción del suelo orbitario. El foramen infraorbitario se halla en la superficie anterior del proceso cigomático del maxilar.

2.1.2.HUESO MALAR

Es un hueso par que forma la esencia de la prominencia de los pómulos. Este hueso compacto y duro forma la proyección anterior y lateral del tercio medio facial y está compuesto de cuatro procesos. El proceso frontal forma la pared orbitaria lateral y se articula con el hueso frontal a nivel de la sutura frontocigomática. El proceso temporal forma el arco cigomático y se articula con el hueso temporal. El proceso maxilar se articula con el maxilar. Finalmente el cuarto proceso se junta con el maxilar en la pared lateral y forma la eminencia cigomática. Esta área de hueso compacto es un sitio disponible para la fijación de osteosíntesis en el tratamiento de las fracturas cigomaticomaxilares. A lo largo de la cresta del cigoma se inserta el músculo masetero.

Se articula con el esfenoides en el aspecto posterior del proceso frontal. Esta articulación es con el ala mayor del esfenoides y forma la pared lateral de la órbita.

El único foramen es el cigomaticofacial.

2.1.3.HUESO NASAL

Tienen forma rectangular y se articula con el hueso frontal superiormente y entre ellos en la línea media. A nivel articular superior es relativamente grueso pero inferiormente es más fino siendo el lugar donde se dan la mayoría de las fracturas. Se articulan posteriormente con el proceso frontal del maxilar.

2.1.4.HUESO ETMOIDES

Es un hueso impar y medio y forma parte de la encrucijada nasal, de ambas órbitas y de la base craneal anterior. La lámina perpendicular forma la parte superior y anterior del septum nasal y se une a la lámina cribiforme. Se articula con el hueso esfenoides posterosuperiormente. La lámina cribiforme se articula con el hueso frontal anterolateralmente y con el hueso esfenoides posteriormente. Colgando lateralmente de la lámina cribiforme están la concha nasal superior y la media. La concha media contiene las celdas etmoidales aéreas que se extienden lateralmente a ella. Los múltiples septos que pasan relativamente perpendiculares a la concha se extienden lateralmente al delgado hueso que constituye la mayor porción de la pared medial orbitaria. Este hueso es la lámina orbitaria del etmoides o lámina papirácea.

2.1.5.VÓMER

Hueso localizado en la línea media de la fosa nasal y forma la porción posterior del septum nasal. Se articula con los huesos palatino, maxilar y etmoides.

2.1.6.HUESOS PALATINOS

Los huesos palatinos conectan el maxilar con el hueso esfenoidal. Se compone de una porción horizontal y las láminas perpendiculares. La lámina horizontal se articula con el maxilar anteriormente y con el hueso palatino del lado contralateral en la línea media para formar el aspecto posterior del paladar duro. La lámina vertical pasa superiormente por detrás del maxilar y se articula posteriormente con la lámina pterigoidea lateral del esfenoides. Una pequeña porción contribuye a formar el suelo orbitario a nivel posteromedial. El foramen esfenopalatino se forma por la unión del esfenoides con el hueso palatino. Este foramen une el aspecto posterior de la cavidad nasal con la fosa pterigopalatina.

2.1.7.CONCHA NASAL INFERIOR.

Este hueso forma el soporte óseo de los cornetes inferiores

2.2.TERCIO SUPERIOR

En el tercio superior el hueso frontal, hueso impar de osificación membranosa, conforma la porción anterior del cráneo. La importancia de este hueso es su relación con el esqueleto del tercio medio y con los senos paranasales. Se articula con el maxilar lateralmente y con el maxilar y huesos nasales medialmente. Inferiormente se articula con los huesos etmoides y lacrimal y posteriormente con el hueso esfenoides. Posterolateralmente se articula con el hueso parietal. Forma una gran porción del techo de la órbita. El seno frontal se sitúa en el hueso frontal en una área superior a la articulación con los huesos nasales. Estructuralmente es un hueso grueso y está constituido por tejido esponjoso contenido entre dos láminas compactas; el tejido esponjoso no existe en las regiones ocupadas por los senos frontales. La parte orbitaria constituida exclusivamente por hueso compacto, es delgada y translúcida en sus dos tercios posteriores.

2.2.1.HUESO FRONTAL

Es un hueso craneal impar que forma la porción anterior del cráneo. Se articula con el cigoma lateralmente y con el maxilar y los huesos nasales medialmente. Inferiormente e internamente en la línea media se articula con el etmoides y huesos lacrimales y posteriormente se articula con las alas del esfenoides. Posterolateralmente se articula con los huesos parietales.

El hueso frontal conforma una gran parte del techo de las órbitas y lateralmente se articula con el cigoma. El engrosamiento a nivel de la región anterior forma los arcos supraorbitarios. El forámen o agujero supraorbitario cruza este arco y transmite los vasos y nervios frontales.

El seno frontal se aloja en el hueso frontal en un área superior a la articulación de los huesos nasales. Alrededor del 4% de la población carece de seno frontal. Normalmente existe un septo intrasinusal que divide en una mitad derecha e izquierda. El drenaje a la cavidad nasal se realiza a través de un conducto bien constituido, el nasofrontal.

2.2.2.HUESO ESFENOIDES

Es un hueso único situado en la base del cráneo que conforma la extensión anteroinferior de la base craneal y la transición posterior de los huesos faciales a los huesos craneales. El cuerpo del esfenoides es hueco y forma dos cavidades separadas por un delgado septum óseo que son los senos esfenoidales que drenan en el receso esfenoetmoidal por detrás de la concha nasal superior.

2.3TERCIO INFERIOR

2.3.1. MANDÍBULA

La **mandíbula** es el más largo y fuerte de los huesos faciales. Por su posición en la cara y su prominencia es el hueso más comúnmente fracturado aunque se precisa de cuatro veces mayor fuerza para fracturarlo que el maxilar. La osteología de la mandíbula, las inserciones musculares y su influencia, la presencia de dentición decidua o definitiva influyen en esta propensión a la fractura dándose con más frecuencia en determinadas áreas aisladas de éstas. La mandíbula se compone de un cuerpo y dos ramas que en su unión forman el ángulo mandibular. El cuerpo mandibular tiene forma de U con una cortical externa gruesa y una cortical

lingual más delgada; entre ambas se sitúa una parte central esponjosa. Soporta el alvéolo y las estructuras dentales. A nivel de los premolares se sitúa el foramen mentoniano.

La rama mandibular es una estructura cuadrilátera. En la superficie medial se halla situado el foramen mandibular a nivel de la unión de los 2/3 anteriores con el 1/3 posterior. Da paso al conducto mandibular por donde discurre el paquete vasculonervioso dentario inferior. La apófisis coronoides es una prolongación plana y triangular, dirigida hacia arriba y ligeramente hacia delante en el sujeto vivo. Su borde posterior limita la escotadura mandibular. La apófisis condílea se extiende hacia arriba para formar el cóndilo que está cubierto por fibrocartilago. Se articula con la cavidad glenoidea del hueso temporal, interponiéndose entre ambos huesos un disco articular.

La mandíbula se osifica en un tejido fibromembranoso denso que se encuentra lateralmente al nervio alveolar inferior y su rama incisiva y a la porción inferior del cartílago de Meckel. Cada mitad se osifica a partir de un centro que aparece cerca del agujero mentoniano alrededor de la sexta semana de la vida fetal. Desde este centro, la osificación se extiende para formar el cuerpo y la rama. Después aparecen cartílagos accesorios, que no tienen conexión con el cartílago de Meckel. El cartílago condíleo se extiende desde la cabeza de la mandíbula hacia abajo y adelante a lo largo de la rama; éste contribuye al crecimiento en altura de la rama y, aunque es ampliamente invadido y reemplazado por hueso hacia la mitad de la vida fetal, su extremo superior persiste como una zona de cartílago proliferante por debajo de la superficie fibrosa articular de la cabeza hasta la tercera década.

La dureza de la mandíbula es aparente cuando se examina el grosor del borde inferior y la prominencia mentoniana. El ligamento periodontal y el hueso alveolar combinado también con el patrón trabecular en el hueso esponjoso se dirigen en dirección paralela para transmitir presión hacia la región condílea. Las áreas que exhiben debilidad son el área lateral a la prominencia mentoniana, el foramen mentoniano, el ángulo mandibular y el cuello condíleo.

El grosor de la cortical vestibular es adecuado a nivel de las diferentes regiones de la mandíbula (sínfisis, cuerpo, ángulo) para la colocación estable de osteosíntesis con miniplacas y tornillos monocorticales sin peligro de lesionar dientes o el paquete vasculonervioso.

2.3.1.1 ANATOMÍA APLICADA

La mandíbula en forma de parábola contiene una cortical interna y otra externa separada por una parte central esponjosa. La cortical externa es particularmente fuerte; es más gruesa en la región del mentón sobretodo en su borde

inferior, mientras que por detrás del tercer molar la cortical más gruesa se halla en su borde superior. En el proceso alveolar el hueso tiene un grosor variable. La anatomía de las raíces de los dientes y la estructura del hueso no permite la colocación de tornillos de osteosíntesis a dicho nivel. El canal mandibular discurre de la llingula de la mandíbula hasta el foramen mentoniano siguiendo un curso cóncavo hacia arriba y adelante. Si se traza un curso de atrás a delante, el nervio dentario inferior se dispone más cerca de la cortical externa a nivel del borde inferior mandibular y en su punto más inferior se sitúa a 8-10 mm de este borde inferior. De promedio el grosor de la cortical externa es de 5mm, pero en algunos casos puede ser inferior a 3 mm. Un centímetro antes de alcanzar el foramen mentoniano el canal gira hacia arriba y adelante. El forámen mentoniano se sitúa aproximadamente en el centro de la distancia del borde inferior mandibular a la cresta alveolar en una línea vertical situada entre los dos premolares.

En la mayoría de casos el canal dentario rodea al paquete neurovascular con unas paredes finas, siendo esta estructura en ocasiones poco definida a modo de túnel dentro de la esponjosa. La intrusión de una fresa de brocado o de un tornillo de osteosíntesis dentro del canal no provoca generalmente daño al paquete vasculonervioso ya que el nervio puede desplazarse alejándose de dichos instrumentos, dentro de su canal.

2.3.1.1.1. Estudio Anatómico del cuerpo mandibular



Fig. 3. Representación esquemática de una sección sagital del cuerpo mandibular, donde a) representa la distancia del nervio dentario a la cortical inferior, b) la distancia a la cortical interna, c) distancia a la cortical vestibular d) grosor de la cortical vestibular y f) distancia del ápice dentario al nervio dentario

MEDIDAS PROMEDIO EN EL CUERPO MANDIBULAR (en mm)							
POSICIÓN	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
Distancia entre el nervio y el borde inferior mandibular (6)				8.6	8.6	8.0	8.0
Distancia entre el nervio y la cortical interna (3)				3.2	3.2	2.0	2.9
Distancia entre el nervio y la cortical externa (4)				4.0	4.0	5.4	5.9
Grosor promedio de la cortical externa (5)	2.2	2.3	2.5	2.5	2.7	3.1	3.2
Distancia entre los ápices dentales y la cortical externa (9)	3.7	4.0	3.2	3.6	3.8	4.7	5.7
Distancia entre los ápices dentales y el nervio (7)					8.8	8.0	8.8

Tabla 1. Medidas promedio en el cuerpo mandibular entre el nervio dentario inferior y los diferentes puntos axiales según la localización de los diferentes dientes. I1, incisivo central; I2 incisivo lateral; C canino; P1 primer premolar; P2 segundo premolar; M1 primer molar; M2 segundo molar.(Modificado de Champy y col., 1976)

2.3.1.1.2. Estudio anatómico del ángulo mandibular

Estudio anatómico del grosor cortical en la región del área retromolar (Smith y col., 1991)

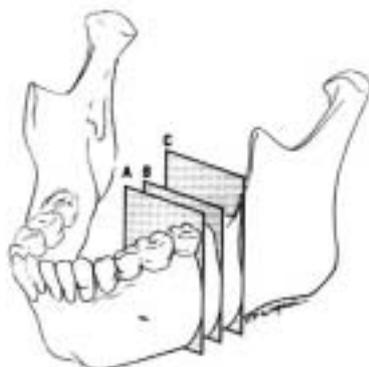


Fig. 4. Localización de las secciones a nivel del segundo molar y área retromolar

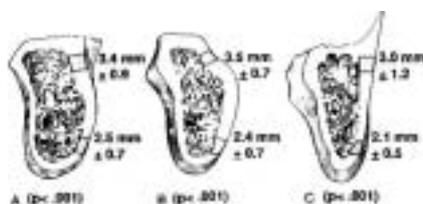


Fig. 5 Grosor de la cortical bucal



Fig. 6 Grosor de la cortical lingual

La mandíbula es más gruesa en el área retromolar al nivel de la cresta oblícuca externa (13.3 a 14.0 mm) que a 5 mm por arriba del borde inferior (6.4 a 9.5 mm). La cortical bucal (Fig.5) es de mayor grosor a nivel de la cresta oblícuca (3.0 a 3.5 mm) que a 5 mm por arriba del borde superior (2.2 a 2.5 mm). La cortical lingual (Fig.6) es de menor grosor que la cortical bucal entre 1.1 a 1.4 a nivel de la cresta oblícuca y de 0.5 a .0.7 a nivel del borde inferior.

2.3.1.2. RADIOLOGÍA APLICADA

Para una mejor valoración de la calidad y cantidad ósea la Tomografía Axial Computadorizada (TAC) nos permite realizar reconstrucciones tridimensionales a escala 1:1 (Fig.7 y 8). También a través de cortes coronales (Fig.9) y cortes transversales (Fig. 10) permite la valoración del grosor de las corticales.

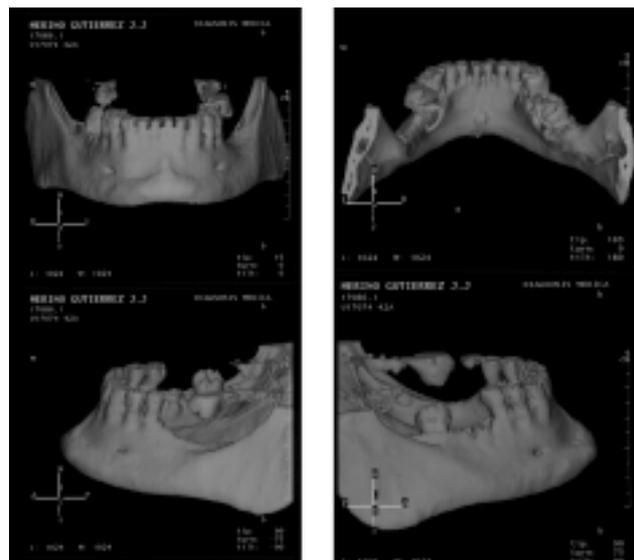


Fig. 7. Reconstrucción tridimensional de la mandíbula a escala 1:1 mediante TAC, lo que permite valorar la anatomía desde diferente ángulos y proyecciones para una mejor planificación quirúrgica.



Fig. 8 Reconstrucción 3D mandibular desde una proyección superior e inferior.



Fig. 9 La TAC también permite a nivel del tercio medio y superior valorar el grosor de la calota craneal y arbotantes frontales del malar para la correcta ubicación de las placas y tornillos de osteosíntesis como se aprecia en este TAC en proyección coronal.

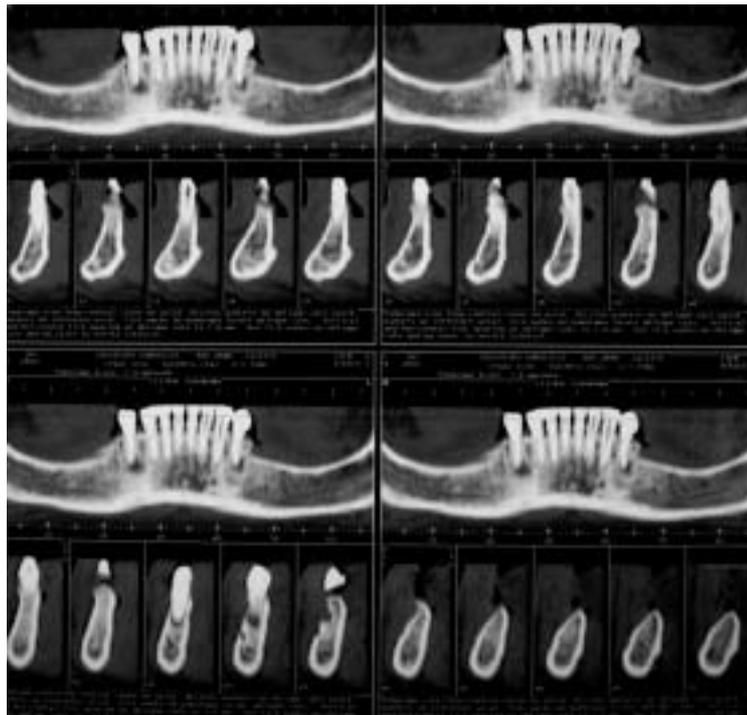


Fig. 10. Los cortes transversales realizados a escala 1:1 a nivel mandibular permiten valorar el grosor de las corticales mandibulares así como la disposición del nervio dentario inferior respecto a las mismas.

3. EFECTOS DE LA INMOVILIZACIÓN MANDIBULAR EN EL APARATO MASTICATORIO

3.1. Efectos de la inmovilización en el hueso:

Osteoporosis por desuso. Cuando un hueso no se utiliza se produce una progresiva pérdida de contenido mineral. Los cambios estructurales que ocurren después de la inmovilización incluyen adelgazamiento de la cortical y de las trabéculas, distensión vascular y aumento de la actividad osteoclástica. No hay estudios sobre la inmovilización de los maxilares, pero es de suponer que los resultados sobre extremidades son equiparables. De todas formas la implicación clínica es menor ya que este proceso es rápidamente reversible con el tiempo y la función.

3.2. Efectos de la inmovilización en los músculos:

La atrofia muscular que puede ser marcada y la debilidad muscular puede persistir durante semanas incluso meses. A la atrofia muscular se le suma la marcada disminución del diámetro de las fibras musculares, la disminución del número de vasos y la acusada disminución de la cantidad de proteína contráctil en el músculo. La inmovilización del músculo durante el crecimiento tiene un efecto inhibitorio en el crecimiento longitudinal de los músculos.

Cuanto menos inmovilizada esté la mandíbula menos cambios atróficos musculares se darán y con ello la vuelta a la función para el paciente será mejor.

3.3. Efectos de la inmovilización el tejido sinovial

Cuando una articulación se inmoviliza se dan cambios degenerativos en el cartílago articular y en la membrana sinovial. El efecto intraarticular de la inmovilización aparece histológicamente igual a la osteoartritis. La cantidad de daño provocado en las articulaciones sinoviales está directamente relacionada con la duración y frecuencia. El rango de movilidad después depende más del tiempo total de inmovilización que de la duración o frecuencia. La compresión y la inmovilización provocan el efecto más dañino por cuanto el cartílago articular presenta necrosis celular en las superficies enfrentadas.

Los estudios en la articulación temporo-mandibular han demostrado adelgazamiento del cartílago articular, desorganización de las capas cartilaginosas e incluso cambios destructivos. En superficies articulares esqueléticas el daño articular puede repararse totalmente en aproximadamente 12 semanas. No así el cartílago esquelético maduro donde la reparación es más ósea o fibrosa

3.4. Efectos de la inmovilización el tejido conectivo periarticular:

El tejido conectivo es relativamente hipocelular e hipovascolar por lo que se adapta mal y lentamente a los cambios en las demandas funcionales.

3.5. Efectos en el peso y la composición corporal del bloqueo intermaxilar:

No existen diferencias significativas en cuanto a la pérdida de peso o cambios en la composición corporal si se utiliza el bloqueo intermaxilar o la osteosíntesis sin bloqueo en las discontinuidades óseas en la primera semana postoperatoria. Sin embargo en la sexta semana postoperatoria los pacientes con bloqueo intermaxilar pierden más peso (4.5 Kg) que los pacientes tratados con miniplacas (1.1 Kg). La pérdida de peso en los pacientes con osteosíntesis es debida a la pérdida de masa corporal neta (77% agua), mientras que en los pacientes con bloqueo intermaxilar hubo una pérdida grasa de 1.2 Kg y de 3.3 Kg de masa corporal neta (73% agua). Las pérdidas de proteínas estimadas son de 0.9 kg en los pacientes con bloqueo intermaxilar y de 0.3kg en los pacientes con osteosíntesis sin bloqueo. Por lo tanto se puede concluir que bloqueo intermaxilar compromete el estado nutricional en el postoperatorio mediato conduciendo a una pérdida de agua, grasas y proteínas (Worrall SF, 1994).

4. FIJACIÓN ÓSEA EN LA REGIÓN MAXILOFACIAL

La anatomía única del esqueleto maxilofacial presenta una serie de peculiaridades en cuanto a la fijación mediante osteosíntesis:

El tercio medio presenta una delicada arquitectura ósea alrededor de la cavidad nasal y senos paranasales con un hueso delgado; las fracturas generalmente están contaminadas por comunicación con la piel, senos paranasales y cavidad nasal. Incluso las fracturas no desplazadas del maxilar o de la mandíbula pueden considerarse abiertas o compuestas si el trazo de fractura pasa a través de la región dentoalveolar o por un seno; la dentición provee una relación exacta entre el maxilar y la mandíbula que debe ser reestablecida con el tratamiento de la fractura. Ningún otro hueso de la economía debe ser reposicionado tan meticulosamente. La mandíbula se articula con el cráneo por lo que la reducción de la fractura debe reposicionar exactamente los cóndilos en la cavidad articular de lo contrario el resultado es la mal oclusión; la mandíbula que está sometida a fuerzas dinámicas a través de los músculos de la masticación, contiene dientes en los sitios donde la fijación con osteosíntesis es más beneficiosa para la estabilización (zona de tensión); también presenta un paquete vasculonervioso que discurre por la zona central de la mandíbula por lo que la fijación a un nivel medio se ve complicada por el mismo. El borde inferior de la mandíbula es la única área donde existe un hueso compacto ideal para la colocación de fijaciones pero es la zona donde la colocación de placas es menos deseable por cuanto es biomecánicamente la zona de compresión. Por último, la frecuencia de las fracturas condíleas y la dificultad de exposición y osteosíntesis de las mismas.

Mientras que la cicatrización de las fracturas del tercio medio de la cara está sujeta a fuerzas estáticas, las fracturas mandibulares están sometidas a fuerzas biomecánicamente dinámicas por lo que requieren de una fijación muy estable. La fijación interna en cirugía maxilofacial se desarrolló inicialmente para el tratamiento de las fracturas mandibulares

Las fracturas del esqueleto facial y los procedimientos de cirugía ortognática resultan en una discontinuidad ósea. Los fragmentos óseos deben estar en una posición estable para permitir una cicatrización ósea correcta. El bloqueo intermaxilar ha sido el método tradicional para conseguir esta consolidación pero con un menoscabo de la función.

La osteosíntesis implica una fijación funcionalmente estable de las fracturas óseas, que permite una pronta recuperación de la función. La osteosíntesis se ha desarrollado originalmente para la práctica ortopédica habiendo existido una rápida implementación en cirugía maxilofacial donde la recuperación de la función maxilomandibular es de principal interés.

4.1. PLACAS DE COMPRESIÓN

La fijación interna rígida con placas de compresión fue desarrollada para el tratamiento de las fracturas de los huesos largos. Estudios sobre la reparación ósea en fracturas bajo compresión desarrollaron el concepto de una curación ósea primaria que se diferencia del proceso de reparación ósea normal por la ausencia de formación de callo óseo. En una fractura bajo compresión, se produce simultáneamente reabsorción ósea y osteogénesis axial. La mayor cantidad de compresión puede producirse si la placa es aplicada a nivel medio de la cortical bucal. El anclaje bicortical de los tornillos era necesario para obtener una compresión axial de los fragmentos óseos en los sitios de tensión resultantes del desplazamiento de la fractura (Schilli y col, 1982). Para la fijación bicortical en la mandíbula, las placas deben situarse en el borde inferior mandibular para evitar dañar los dientes y el nervio dentario. La aplicación de la placa de compresión en el sitio de compresión, borde inferior, es biomecánicamente desfavorable, por cuanto resulta en distracción del sitio de tensión, es decir la arcada dentaria. Por ello se precisa de una banda de tensión a nivel del borde superior para contrarrestar esta distracción y mantener una correcta oclusión. Así mismo se crea también una zona de distracción a nivel lingual. Se han desarrollado varios sistemas de compresión para solventar estos problemas. Todos son demasiado gruesos, difíciles de adaptar, y generalmente precisan de un abordaje extraoral para su colocación (Fig.11)



Fig. 11. Placa de compresión excéntrica para fracturas de ángulo mandibular de 2.4 mm

4.2. MINIPLACAS

Champy y col. (1976) desarrollaron la técnica de Michelet y col. (1973) para describir un método de pequeñas placas, maleables, monocorticales y de inserción intraoral. La función mandibular produce fuerzas de tensión alrededor del proceso alveolar y fuerzas de compresión a nivel del borde inferior (Fig.12)

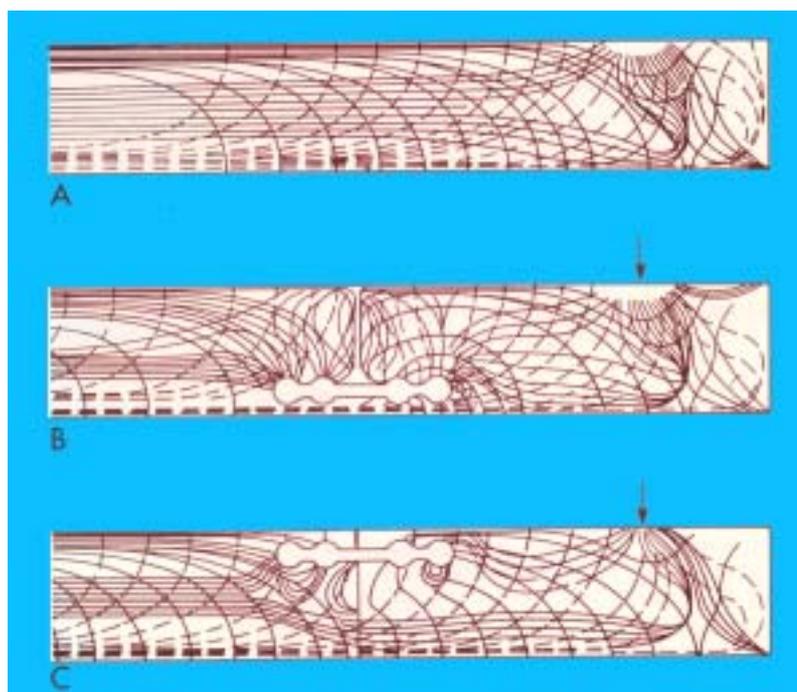


Fig. 12. Modelo biomecánico definido por Champy. A). Una presión aplicada sobre un extremo de una barra de araldita vista con luz polarizada genera una líneas isostáticas de tensión (líneas negras continuas) y unas líneas isostáticas de compresión (líneas negras discontinuas). B). Después de osteosíntesis en el borde inferior. C). Después de osteosíntesis en el borde superior.

Estas fuerzas provocan momentos de flexión dentro del cuerpo mandibular que son mayores hacia el ángulo mandibular y más débiles a nivel en la región premolar. Además estas fuerzas producen predominantemente momentos torsionales en la sínfisis mandibular que aumentan en fuerza hacia la línea media. Champy y col. (1976) estudiaron estos momentos en relación a un modelo matemático de la mandíbula y determinaron las líneas ideales de osteosíntesis. Colocando las placas en el sitio más favorable biomecánicamente, se puede minimizar el grosor de las placas con el consiguiente aumento de maleabilidad. Las ventajas son:

- pequeñas y fáciles de adaptar
- fijación monocortical
- abordaje intraoral
- estabilidad funcional
- favorables biomecánicamente

Estas miniplacas producen adecuada estabilidad y harían innecesario el bloqueo intermaxilar (Fig.13).

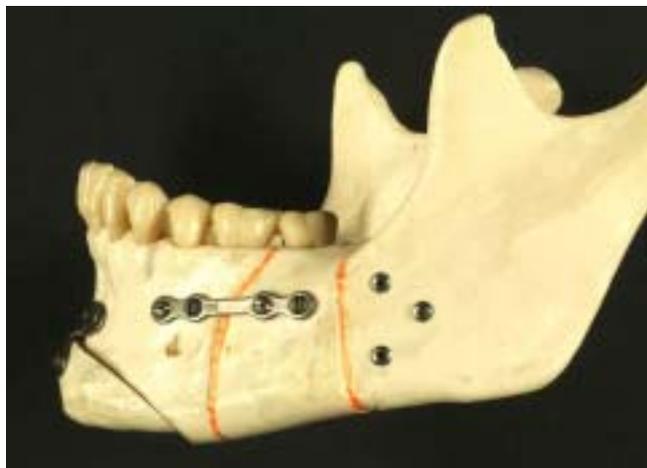


Fig. 13 Miniplaca de módulo 2 mm para fractura de ángulo mandibular

4.2.1.TÉCNICA DE OSTEOSÍNTESIS CON MINIPLACA

Hasta la fecha la fijación de las fracturas faciales, osteotomías o injertos se hacía mediante alambrado ínter óseo o mediante bloqueos intermaxilares y con suspensiones medio faciales o frontales. Mediante estudios biomecánicos definió unas líneas de tensión- compresión y la determinación de las fuerzas aplicadas en su modelo experimental (Fig.12) definieron unas líneas de osteosíntesis ideales para el cuerpo mandibular. Se correspondía con el curso de una línea de tensión en la base del proceso alveolar. En esta región la placa podía fijarse con tornillos monocorticales. A nivel del ángulo mandibular la placa debía fijarse al nivel de la amplia superficie de la cresta oblicua externa tan superior como fuera posible. En la región anterior entre los dos forámenes mentonianos, además de la placa subapical, otra placa cerca del borde inferior era necesaria para neutralizar las fuerzas de torsión (Fig.14 y 15).

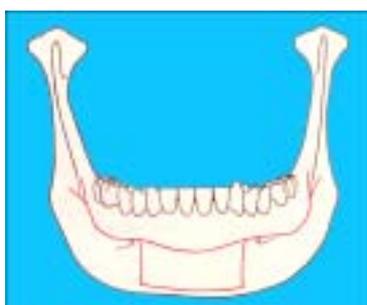


Fig. 14 Líneas ideales según Champy para la colocación de miniplacas en las diferentes áreas de la mandíbula



Fig. 15 Imagen intraoperatoria de la colocación de 2 miniplacas de 2 mm para el tratamiento de una fractura parasinfisaria. Se observa el bloqueo con tornillos.

4.3. CONSIDERACIONES MECÁNICAS DE LA FIJACIÓN INTERNA RÍGIDA

La flexión de un hueso se produce cuando se aplican fuerzas axiales o compresivas. Los lados opuestos de este hueso sufren diferentes fuerzas. Generalmente en el lado cóncavo la fuerza es de compresión mientras que en el lado opuesto sufre fuerzas de tensión. El resultado es elongación del sitio de tensión y acortamiento del sitio de compresión.

Cuando se da una fractura, las fuerzas inicialmente cierran el defecto fracturario en el lado de compresión y lo abren en el lado de tensión. Fuerzas mayores consiguen provocar una distracción en el lado de tensión con amplio desplazamiento de los segmentos fracturarios.

Para estabilizar una fractura en este modelo se pueden utilizar varios tipos de sistemas de fijación (Fig.16). Un sistema es la colocación de una placa en el lado de compresión; la placa ayuda a mantener la alineación en el lado de compresión pero añade poca estabilidad en el lado de tensión. Solo una placa muy rígida ofrece suficiente estabilidad para que no se dé más flexión. Un segundo método es la colocación de la placa en el lado de tensión que aprovecha la fuerza tensil de la placa y las fuerzas de tensión, ambas contribuyendo a la adaptación y alineamiento en el lado de compresión.

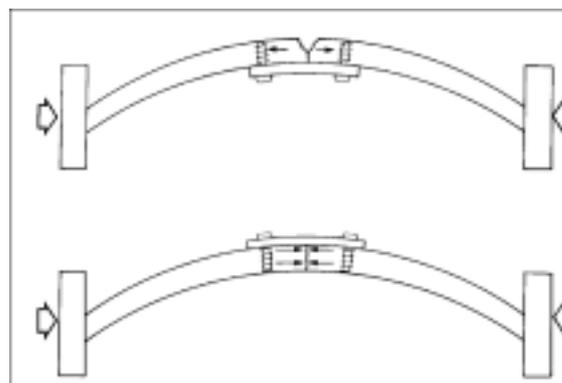


Fig. 16. Esquema de tratamiento de una fractura en un arco en función de la colocación de las placas y las fuerzas de acción/reacción resultantes.

Este modelo trasladado a la mandíbula debe incorporar las fuerzas que le afectan por su función. El área del ángulo de la mandíbula está sujeta a fuerzas diferentes en sus bordes superior e inferior. La fuerza del músculo masetero, pterigoideo medial y temporal provocan un vector en dirección superior y anterior en el fragmento proximal de la mandíbula. La musculatura suprahiodea provoca una fuerza inferior y posterior al fragmento distal de la mandíbula. El com-

plejo pterigomasetero funcionando como punto de fulcro, el borde superior del ángulo de la mandíbula se somete a tensión mientras que el borde inferior se somete a compresión.(Fig. 17.)

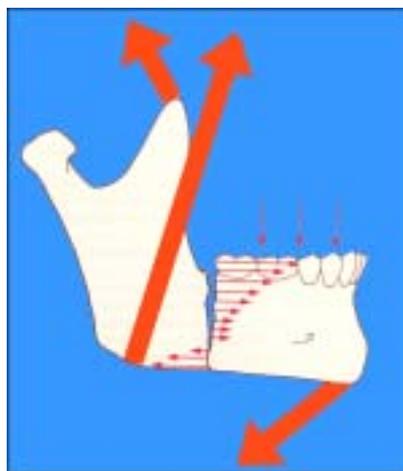


Fig. 17. Tracciones musculares que generan los diferentes grupos musculares a nivel del foco de fractura (músculo temporal, masetero, infrahioides)

4.3.1.METALES

Se han utilizado varios metales para fabricar las placas y tornillos de osteosíntesis como el acero, vitalio y el titanio.

El titanio se usa tanto como metal puro como aleación con aluminio y vanadio. Es algo más débil que el acero o vitalio con una baja ductibilidad. Su dureza puede ser aumentada variando el contenido de oxígeno o aleándolo con otros metales así como la ductibilidad. Su módulo de elasticidad es casi la mitad que el acero o el vitalio, por ello es más fácil de adaptar por este aumento en la flexibilidad.

4.3.2 FIJACIÓN DE FRACTURAS CON MINIPLACAS

4.3.2.1 VENTAJAS

- Estabilidad y fijación de fragmentos óseos. Si las miniplacas pueden fijarse adecuadamente la estabilidad es posible para todas las localizaciones de la mandíbula. Los músculos de la masticación no desplazarán los fragmentos que han sido estabilizados adecuadamente y es posible una limitada función de forma rápida.
- Adaptabilidad en el momento de la cirugía. La maleabilidad de las miniplacas permite una fácil adaptación a las áreas de la mandíbula adyacentes al foco fracturario.

- Colocación transoral. Las cicatrices externas se evitan.
- Mejora en la reducción fracturaria. La colocación transoral permite cotejar la reducción ósea con la dental.
- Disminución del tamaño de la placa. Placas de aproximadamente un 1 mm de grosor junto con tornillos de bajo perfil permiten que las placas prácticamente no sean notadas por el paciente y la necesidad de su remoción ulterior también se ve reducida.
- Disminución del riesgo de daño a dientes y paquete vasculonervioso. Las placas se aplican con tornillos monocorticales por lo que el riesgo se reduce.
- Pronta función postoperatoria. Se puede eliminar o disminuir el bloqueo intermaxilar aunque con cierta cautela ya que dichas placas no proporcionan una rigidez suficiente.

4.3.2.2 .DESVENTAJAS

- Estabilización menos rígida. Puede existir una excelente estabilidad en un vector pero vectores multidireccionales o fuerzas de torque pueden provocar el desplazamiento de la fractura, modificación de la placa, aflojamiento de los tornillos o más raramente fractura de la placa.
- Ineficacia para estabilizar fracturas conminutas.
- Función limitada. La función de los maxilares se debe limitar postoperatoriamente hasta las 3 o 6 semanas o ser suplementada con la ayuda de un bloqueo intermaxilar.

4.4. CONSIDERACIONES FUNCIONALES Y BIOLÓGICAS EN LA OSTEOSÍNTESIS CON MINIPLACAS A NIVEL MAXILOFACIAL

La principal ventaja es que mejoran la función mandibular, en términos de apertura oral y fuerza de masticación, disminuyen la pérdida de peso y mejoran la función pulmonar. Otras ventajas son la mejora del habla e higiene oral, mejorando la interacción social y por ende una más rápida integración al trabajo. El bloqueo intermaxilar (BIM) se ha asociado a daño biológico incluyendo atrofia muscular, denervación, alteración de los tipos de fibras, miofibrosis y pérdida de masa muscular. Las consecuencias clínicas de este daño son la disminución de la extensibilidad muscular y fuerza, hipomovilidad y alteración de la eficiencia biomecánica y longitud de los músculos masticatorios.

Así mismo el BIM causa un detrimento significativo de la función pulmonar tanto inspiratoria como expiratoria pudiendo afectar seriamente a pacientes con una capacidad pulmonar disminuida y que presentan un traumatismo facial o bien son sometidos a procedimientos de cirugía ortognática y son sometidos a anestesia general.

Ello es más acusado en pacientes con insuficiencia respiratoria grave (Hayter JP y col., 1993)

4.5 DESVENTAJAS FUNCIONALES DE LAS MINIPLACAS

4.5.1. Maloclusión

Se cita en torno al 4-5% en las fracturas mandibulares. En el caso de cirugía ortognática se debe a la posición del cóndilo durante la osteosíntesis. Las dificultades de obtener una correcta posición condílea en la fosa glenoidea antes de fijar el fragmento proximal y el distal es bien reconocido. Para ello se han desarrollado aditamentos que mantiene la relación condílea durante la osteosíntesis.

4.5.2. Alteraciones sensoriales.

Generalmente con la osteosíntesis monocortical no se producen alteraciones sensoriales, pero con fracturas alrededor del foramen mentoniano, existe un riesgo de daño directo al nervio mentoniano (8% vs. 4% con BIM).

4.5.3. Infección

La incidencia de infección en las fracturas mandibulares se cita entre el 4% al 14%. Las infecciones no parecen ser superiores con la utilización de fijación interna rígida. Frost y col.(1983) citan un 9.4% de infecciones que requirieron la remoción de las placas. La causa de las infecciones parece primariamente referida al traumatismo en sí, el estado general del paciente, la naturaleza de la fractura, el manejo quirúrgico y la rigidez de estabilización de la fractura. La presencia de infección no es mandatoria para eliminar la osteosíntesis si la misma es estable

4.5.4. Dehiscencia

Es una complicación rara si las incisiones y las fijaciones son colocadas adecuadamente y se consigue un cierre primario sin tensiones de la herida quirúrgica. No debe ser cerrada sino mantener bajo observación con curas locales de la herida.

4.5.5. Malunión

Las miniplacas no parece que aumenten la incidencia de mal-uniones. Champy (1987) en una revisión de más de 100 casos no reveló ningún caso de malunión.

4.6. CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS

4.6.1. Biocompatibilidad de los metales como implantes.

La tolerancia tisular se refiere a la toxicidad de los componentes del metal y liberación a los tejidos vecinos. La liberación de iones metálicos desde el implante generalmente requiere de la corrosión de la aleación. Ludinghausen y col. (1970) hallaron evidencia histológica de corrosión y oscurecimiento en 50 pacientes con osteosíntesis. El sitio de corrosión normalmente se da en la unión de los componentes metálicos como la interfase entre la placa y el tornillo. En el momento de la remoción alrededor del 50% de las placas de titanio y tornillos presentan una coloración ligeramente oscura de los tejidos adyacentes a la cabeza de los tornillos. Se ha observado destrucción macro y microscópica en los tejidos blandos y duros alrededor de las miniplacas de titanio. En un estudio sobre la respuesta tisular de la miniplacas de titanio sobre 14 pacientes a los que se les practicó la remoción de las miniplacas así como biopsias del tejido blando periimplantario y dos biopsias óseas se observó pigmentación microscópicamente visible en los tejidos blandos en el 14% de los pacientes. Al microscopio óptico dicha pigmentación se halló en los tejidos blandos de 10 de los 14 sitios biopsiados y en dos biopsias óseas. La microscopía electrónica evidenció partículas de titanio en el tejido conectivo que estaban localizadas entre las fibras de colágeno. Se observaron cambios degenerativos alrededor de las partículas en la matriz ósea (Kim y col., 1997). Estas partículas tienen un diámetro entre 1 a 10 micrones siendo cubiertas por tejido conectivo, englobadas por hueso y otras se disponen de forma intracelular.

La acumulación de titanio se ha demostrado en ganglios linfáticos locoregionales así como en órganos distantes especialmente en los pulmones. Esta acumulación es máxima a los 3 meses de la implantación de la osteosíntesis para después gradualmente decrecer a lo largo de dos años (Bessho y col., 1995).

Los estudios de microscopia electrónica no han demostrado que existan cambios significativos en cuanto a la corrosión de superficie de miniplacas que se han extraído comparadas con miniplacas que no han sido implantadas (Matthew y col., 1996). Un estudio interesante demuestra que no existen diferencias consistentes entre las miniplacas sometidas a estrés y otras no sometidas a estrés y la concentración de elementos metálicos alrededor de las mismas. Por lo tanto el estrés a que esta sometida una miniplaca poco conformada no influencia la cantidad de iones metálicos que se liberan a los tejidos adyacentes (Matthew y col., 2000).

4.6.2 Respuesta inmune.

Los iones metálicos por sí mismos carecen de la estructura y complejidad para provocar una respuesta inmune. Los iones libres pueden actuar como haptenos y combinarse con proteínas de la piel, hueso y sangre iniciando una respuesta inmune. La sensibilidad al aluminio, molibdeno o titanio es muy rara y puede no existir. En los tejidos blandos adyacentes a la superficie de las placas de titanio se observa una doble capa de tejido conectivo que consiste en tejido fibroso denso y escaso tejido laxo que contiene una proliferación de vasos sanguíneos con células endoteliales hipertrofiadas. Estas células endoteliales expresan HLA-DR, CD54 y antígenos CD62P. Macrófagos CD68+ y CD11c+ redondeados o espiculados se observan alrededor de pequeños vasos. Partículas de titanio se encuentran en el citoplasma de estos macrófagos. Linfocitos T CD4+ y CD8+ también se observan infiltrando la vecindad de algunas vénulas. La mayoría de los macrófagos muestran varios grados de cambios degenerativos (Katou y col., 1996)

4.6.3. Neoplasias.

Los mecanismos básicos para provocar transformación neoplásica son cuerpos extraños y transformación química. La transformación de cuerpos extraños se debe a la presencia y forma del implante y puede darse con componentes biocompatibles químicamente inertes. De mayor preocupación es la posibilidad de transformación causada por la ionización y liberación de componentes metálicos. Algunos metales son oncogénicos. Cromo, níquel y cobalto son potenciales carcinógenos. El titanio y el aluminio no se han probado que estén implicados. Se ha demostrado en modelos animales un número significativo de tumores en sitios de implantes, en los cuales se han utilizado fijaciones de acero para el tratamiento de fracturas, siendo la mayoría osteosarcomas y fibrosarcomas con un intervalo de aparición de 3 a 5 años después de la colocación de las fijaciones.

Los casos de tumores en sitios de implantes son raros, aproximadamente 15 casos documentados en el periodo 1956-1988 y se dan con placas de acero en pacientes ortopédicos. Ello puede reflejar el hecho que el acero se ha utilizado desde mucho antes que otros metales. El tiempo de latencia para los oncogenes químicos en humanos está en el orden de 5 a 20 años.

4.7. EFECTOS DE MICROFIJACIÓN RÍGIDA EN EL ESQUELETO CRANEOFACIAL

Con la disposición de sistemas de microplacas, la fijación rígida es ahora aplicable a los pacientes pediátricos. Los diseños autoroscantes de los microtornillos permiten una unión muy firme incluso en hueso muy delgado y el reducido perfil de la placa la hacen imperceptible e impalpable cuando es colocada por debajo de los tejidos blandos.

Muchos estudios han examinado los efectos de la manipulación de las suturas de la bóveda craneal y el posterior desarrollo craneomaxilofacial. Se ha demostrado en varios modelos animales que la extirpación de las suturas en la región craneofacial tiene un efecto deletéreo menor que la inmovilización. Se ha demostrado una alteración de las medidas craneométricas con alteración del crecimiento en función de la cantidad de placas de osteosíntesis utilizadas (Yaremchuk y col., 1994). En un estudio realizado con ratones a los que se le practicaron craniotomías bifrontales fijadas rígidamente la longitud anteroposterior del hueso frontal fue un 27% menor que el grupo control al que no se le practicó craniotomías (Polley y col., 1995)

Las complicaciones que se citan en los pacientes pediátricos con placas de titanio son el retraso de crecimiento, migración de los microtornillos, placas palpables causando dolor (Berryhill y col., 1999)

5. EL BLOQUEO INTERMAXILAR GENERALMENTE NO ES NECESARIO PARA REDUCIR LAS FRACTURAS MANDIBULARES.

El tratamiento de las fracturas faciales ha sido tradicionalmente el restablecimiento de una oclusión dental funcional con varios tipos de bloqueo intermaxilar (BIM). Durante las tres últimas décadas los cirujanos orales y maxilofaciales han desarrollado técnicas para el tratamiento de las fracturas faciales utilizando fijación interna. Champy y col (1976) establecieron las bases científicas para el uso de técnicas de fijación semirígida en las fracturas mandibulares descritas por Michelet y col.(1973). La mayoría de cirujanos que tratan las fracturas mandibulares con técnicas de osteosíntesis con miniplacas utilizan el BIM como método de reducción de las fracturas por razones históricas en el convencimiento de que es necesario para alcanzar una oclusión normal (Fig.18). Para muchos autores es la única manera de reducción de las fracturas. Es un hallazgo común en los pacientes en los cuales sus fracturas son tratadas mediante reducción cerrada e inmovilización hallar una oclusión funcional, pero quizás no premorbida y que las fracturas no han sido reducidas anatómicamente cuando son evaluadas radiográficamente. Con el advenimiento de la osteosíntesis con miniplacas surge la oportunidad de reestablecer la oclusión normal y la reducción ósea anatómica. La pregunta es si el BIM no ofrece una reducción anatómica, es necesario, ya que la reducción fracturaria puede ser conseguida por otros medios más perfectos que incidentalmente resultan en una restauración de la oclusión normal.

El BIM peroperatorio (Fig.19) tiene una serie de indicaciones como son ser el método de reducción preferido, falta de un ayudante experimentado en la intervención, la presencia de fractura condílea uni o bilateral y un bloqueo intermaxilar planeado postoperatorio para inmovilizar la mandíbula y proteger la fijación que puede ser por una osteosíntesis de baja calidad (hueso blando o fracturas conminutas), por una infección establecida o por la posible falta de cumplimiento con las instrucciones posoperatorias de los sitios fracturarios (como adoptar una dieta blanda).

No esta clarificado si la tracción elástica consigue corregir discrepancias oclusales mayores. Las maloclusiones menores parece que se resuelven rápidamente tanto con tracción elástica como sin ella.

En las fracturas del cóndilo muchos autores recomiendan el BIM con férulas para inmovilizar de forma temporal la articulación y después iniciar una rehabilitación activa con tracción elástica en caso de desviaciones. Para otros la coloca-

ción de férulas puede corregir pequeñas discrepancias oclusales en el postoperatorio inmediato si la reducción abierta no ha sido perfecta.



Fig. 18. Bloqueo intermaxilar realizado con férulas de Winter sujeto con hilo de acero interdentario y colocación de gomas elástica intermaxilares.



Fig. 19. Bloqueo intermaxilar peroperatorio realizado con 4 tornillos de osteosíntesis fijados al hueso alveolar, y unidos por hilo de alambre.

INTERÉS Y ACTUALIDAD DEL TEMA

1. DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES

El paradigma o referente en el tratamiento de las fracturas mandibulares ha sido y en algunas ocasiones sigue siendo el bloqueo intermaxilar, donde más que una reducción anatómica de los focos de fractura se busca una oclusión correcta y por ende una buena función. La osteosíntesis busca una reducción anatómica del foco de fractura y consecuentemente de la oclusión, cosa que teóricamente es cierta en la practica clínica es en ocasiones difícil de conseguir no pudiéndose corregir pequeños déficits oclusales debido a la fijación ósea.

El uso del bloqueo intermaxilar elástico una vez podemos utilizar una fijación esquelética es innecesario en la práctica teórica.

La mayoría de fracturas mandibulares se dan en sujetos varones en una proporción aproximada de 3:1. Esta proporción es muy variable en función de los estudios, desde 9:1 a 2:1. Esto podría ser explicado por el mayor número de varones conductores así como en mayor proporción son los varones los que se ven envueltos en agresiones y altercados.

El porcentaje más elevado (35%) de las fracturas mandibulares se da en individuos de 20 a 30 años. El grupo de edad que les sigue es de 10 a 20 y de 30 a 40 con porcentajes en ambos grupos del 20%. Después de la edad de 40 años la incidencia empieza a declinar con un 15% dándose en el grupo de 40 a 50 años y sólo un 3% en sujetos mayores de 60 años. En la literatura un 3% de las fracturas se da en pacientes de menos de 10 años. Las mujeres suelen presentar fracturas en el grupo de edad comprendido entre los 30 y 40 años; mientras que los varones en el grupo de 20 a 30 años.

La etiología más frecuente de las fracturas mandibulares es en la mayoría de casos debida a accidentes de tráfico y agresiones. La literatura publicada muestra un 43% de fracturas mandibulares debidas a accidentes de tráfico; un 34% debidas a agresiones; 7% accidentes laborales, 7% debidas a caídas casuales; 4% debidas a accidentes deportivos y el resto causas diversas.

Por localización, las fracturas más frecuentes se dan en el cuerpo mandibular (29%) cóndilo (26%), ángulo (25%), sínfisis (17%), rama ascendente (4%) y apófisis coronoides (1%).

Las fracturas mandibulares son aisladas con relación a la presencia de otras fracturas faciales en el 70% de los pacientes. Aproximadamente el 50% de los pacientes con fracturas mandibulares tenían más de una fractura en la mandíbula.

Las fracturas mandibulares las podemos clasificar por su región anatómica: sínfisaria (media, parasínfisaria) que comprende la región delimitada por distal de los caninos; cuerpo desde distal de la sínfisis hasta una línea coincidente con el margen alveolar del músculo masetero; ángulo: región triangular delimitada por el margen anterior del músculo masetero hasta su inserción posterosuperior; rama ascendente delimitada por el margen superior del ángulo hasta la escotadura sigmoidea; condilo y apófisis coronoides; región alveolar.

En las fracturas del ángulo los músculos insertados en la rama ascendente (masetero, temporal y pterigoideo medial) desplazan el segmento proximal hacia arriba y medialmente cuando la fractura es vertical y horizontalmente desfavorable. Igualmente estos músculos tienden a impactar el hueso, minimizando el desplazamiento en fracturas horizontal y verticalmente favorables.

En un estudio prospectivo, James y col.(1981) evaluaron 253 pacientes consecutivos con 422 fracturas mandibulares y encontraron infección postoperatoria en el 6.95% (16 de las 230 fracturas de las que se tenía suficiente seguimiento). Había 261 dientes directamente asociados con las fracturas mandibulares, 39% de los cuales se extrajeron en el momento de la cirugía. La infección postoperatoria no tenía relación con la extracción o no del diente situado en la línea de fractura. De las 177 fracturas que requirieron reducción abierta, 12 (6.78%) tuvieron infección. Seis de estas 12 infecciones se dieron en el ángulo mandibular en líneas de fractura donde se extrajeron los dientes. Estos datos sugieren que dientes sanos en la línea de fractura no incrementa el riesgo de infección, y en ciertas circunstancias puede ayudar a estabilizar la fractura.

Limchayseng (1988) estudió 158 fracturas de ángulo mandibular y encontró infección a pesar de tratamiento antibiótico postoperatorio en el 25% de los casos en los que los terceros molares estaban retenidos en el foco de fractura. En este estudio el 86% de los cordales fueron extraídos antes de la reducción y fijación de la fractura. También observó mayor número de infecciones cuando la fractura era moderada o muy desplazada. Las fracturas tratadas con fijación rígida tenían una mayor incidencia de infección (28%) que las tratadas con reducción abierta con fijación alámbrica en el reborde superior (6%).

2. DIENTES EN EL FOCO DE FRACTURA

Sigue existiendo la controversia de la exodoncia o no de un diente en un foco de fractura. En ocasiones es obvio que debe exodonciarse, en otras se deja intentando estabilizar el foco de fractura para realizar una osteosíntesis más estable pero a posteriori puede desarrollar complicaciones infecciosas.

Las fracturas en el ángulo mandibular comúnmente se asocian a terceros molares retenidos. La presencia de una pieza dentaria a nivel del foco de fractura no necesariamente implica su remoción. Más importante es la evaluación de los terceros molares parcialmente incluidos. Éstos a menudo están cubiertos por un capuchón mucoso, fuente de infecciones por colonización bacteriana, produciéndose una infección localizada a dicho nivel, llamada pericoronaritis. Cuando la fractura pasa por un lugar donde se halla un tercer molar parcialmente erupcionado, este capuchón debe ser eliminado como prevención. La mejor forma de prevención es procediendo a la extracción de la pieza molar.

Los dientes que se prevean vayan a causar un efecto deletéreo en el tratamiento de la fractura facial deben ser eliminados: terceros molares parcialmente erupcionados en el lugar de la fractura, caries coronaria severa sin corona efectiva, dientes con infección periapical en la fractura, fractura de la raíz dentaria, diente periodontal con movilidad

El estudio de Reitzik y col.(1978) demostró que en mandíbulas de cadáveres de monos con terceros molares no erupcionados, se requería un 40% menos de fuerza para causar una fractura que cuando estos terceros molares estaban completamente erupcionados. La literatura es consistente en cuando a destacar que la presencia de los terceros molares aumenta de dos a tres veces el riesgo de fracturas de ángulo mandibular en pacientes con fracturas mandibulares. La hipótesis es que la presencia de terceros molares disminuye la masa ósea en la región del ángulo. Lo que no está confirmado es la asociación de riesgo relativo para las diversas posiciones de inclusión de los terceros molares con las fracturas de ángulo mandibular (Tevepaugh y Dodson, 1995; Safdar y Meechan, 1995). La importancia de la línea de tensión a nivel del margen superior en el manejo de las fracturas de ángulo mandibular es importante cuando se repara dichas fracturas. El restablecimiento de este margen superior anatómicamente mediante osteosíntesis alta es a menudo suficiente para producir una fijación satisfactoria. Además de esta impresión clínica, existen pruebas de laboratorio donde las fracturas de ángulo

crean líneas de tensión en el borde superior. Es por ello razonable sugerir que la disrupción en la anatomía ósea a nivel de la línea de tensión en las fracturas de ángulo mandibular creada por la presencia de terceros molares, puede debilitar el hueso y aumentar la susceptibilidad para desarrollar una fractura. Cuando el tercer molar está afecto por una condición patológica o interfiere con la reducción de la fractura debe ser exodonciado. También podrían existir ventajas en la remoción de aquellos cordales que no están incluidos profundamente (la línea de tensión está afectada por su presencia). La decisión de exodonciar terceros molares en inclusión profunda no está clara. Deberían dejarse *in situ*, especialmente cuando su remoción implica la destrucción del borde superior de la mandíbula, debilitando esta región importante (Lee y Dodson, 2000).

3. ESTUDIOS BIOMECÁNICOS

Los estudios biomecánicos sobre los que se basa el uso clínico de osteosíntesis con miniplacas son demasiado simples para explicar la compleja anatomía y acciones –reacciones musculares que se dan en el esqueleto facial. Dichos estudios han sido cuestionados por algunos autores.

El modelo de **Champy** ha sido revalorado por autores como Rudman y col. (1997) insistiendo en que sus estudios se basaban en un modelo demasiado simple para valorar la conducta de los patrones de fractura y las líneas de tensión que se generaban. Repiten el estudio basándose en las fracturas de ángulo mandibular con un modelo control y un modelo experimental donde crean una fractura desfavorable a nivel del ángulo y proceden a su osteosíntesis en la cresta oblicua externa y observan las líneas de tensión. En los controles observan cuatro áreas distintas de estrés y una área de estrés neutral (Fig. 20), que se extiende entre la región de la cresta oblicua externa y el borde inferior mandibular y desde la escotadura sigmoidea hasta la región antegonial.

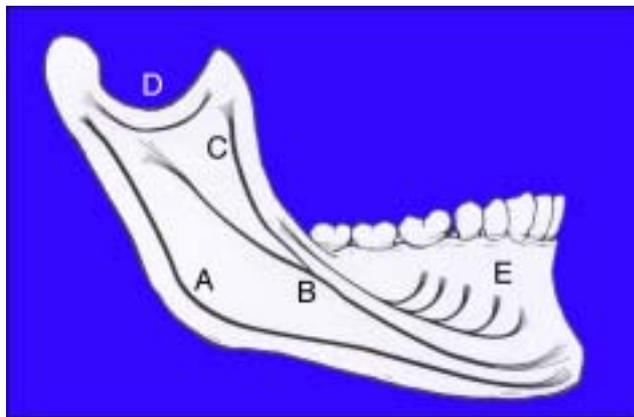


Fig. 20 Diagrama de las trayectorias de estrés basal y accesorias en la mandíbula humana. A). Trayectoria basal inferior. B). Trayectorias oblicua externa e interna. C). Trayectoria temporal. D). Trayectoria de conexión E). Sistema de la arcada alveolar (Tomado de Rudman y col. 1997)

En las mandíbulas experimentales observan que el estrés se produce entre los dos tornillos distales a ambos lados de la fractura. El hecho de que los tornillos distales estén sujetos a mayor concentración de estrés puede elucidar el mecanismo de fallo en las osteosíntesis con miniplaca en el ángulo mandibular. Algunos estudios han demostrado que ciertos patrones de carga oclusal pueden no satisfacer las “líneas ideales de osteosíntesis” de Champy. Kroon y col.(1992) descubrie-

ron que la compresión sobre el borde inferior está aumentada por una carga unilateral en el lado contralateral de la fractura; pero una carga unilateral en el sitio de la fractura resulta en una distracción en el borde inferior de la fractura. Por ello, el efecto inverso de tensión compresión se da en el lugar de la fractura durante la carga unilateral cerca de la fractura. Rudderman y Mullen (1992) mantienen que así como la carga oclusal se traslada más posteriormente, el área de la fractura experimentará menos tensión alrededor de la cresta oblicua externa ya que dicha carga se compartirá por el complejo pterigomaseterino. Shetty y col.(1995) citan que la reducción de las fracturas del ángulo con placas a nivel superior son particularmente vulnerables a las los momentos de torsión. La carga oclusal aplicada bien unilateral o contralateralmente a la fractura produce una separación rotacional de los segmentos.

Tams y col (1997)realizan un estudio tridimensional de los movimientos de torsión y rotación de diferentes tipos de fracturas en la mandíbula. Las conclusiones que obtiene para las fracturas del ángulo mandibular fijadas con una placa en el ámbito medio de la cortical bucal en el área de la cresta oblicua externa son: con respecto a los movimientos de rotación las fracturas de ángulo tienen los valores más positivos (fig. 21) y comparativamente con otras fracturas, las fracturas de ángulo tenían relativamente pequeños momentos de torsión. En cuanto a las fracturas de la región del cuerpo mandibular, éstas tenían pequeños momentos positivos y altos momentos negativos. Todos los puntos de oclusión en el lado fracturario tenían momentos negativos de rotación siendo el máximo a nivel del segundo premolar; el valor máximo negativo fue 1,5 veces superior al valor del máximo positivo. Según este estudio el cuerpo mandibular tenía los momentos de torsión más altos. Las fracturas sinfisarias tenían los mayores momentos negativos. Estas fracturas sinfisarias, donde se ha hecho mucho énfasis en la literatura en lo concerniente a tener altos momentos de torsión, encuentran que el momento máximo de rotación es 1.5 veces superior al momento máximo de torsión, por lo que concluyen que el momento de torsión no es el más importante en las fracturas sinfisarias. Todos los puntos de oclusión estudiados tenían momentos negativos con el máximo a nivel de los incisivos centrales.

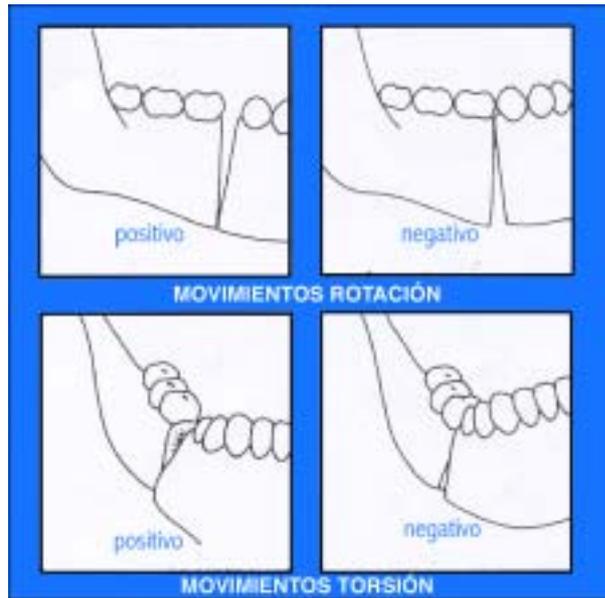


Fig.21 Desplazamiento de los fragmentos proximal y distal a la fractura como resultado de los momentos de torsión y rotación.

A nivel del tercio medio y superior no existen tracciones musculares importantes, si exceptuamos la que ejerce el músculo masetero sobre el hueso zigomático. Así mismo no son huesos que soporten carga por lo que los estudios de biomecánica realizados se han centrado en el hueso malar para la observación de las fuerzas de tracción que ejerce el músculo masetero sobre el hueso malar al que se ha procedido a realizar diferentes puntos de osteosíntesis a nivel de sus arbotantes. (Kasrai y col., 1999)

4. DE LOS RESULTADOS DE TRATAMIENTO EN LAS FRACTURAS DE ÁNGULO MANDIBULAR

Las fracturas del ángulo mandibular son las que suscitan mayor controversia y presentan mayor número de complicaciones. No hay acuerdo unánime sobre el tipo de osteosíntesis a realizar.(fig 22 y 23)



Fig. 22. Osteosíntesis más comúnmente utilizadas en las fracturas de ángulo mandibular. En la parte superior de la imagen miniplaca de 2.0 mm situada en la cresta oblicua externa. En la parte inferior placa de 2.4 mm en situación media (compresión excéntrica).



Fig. 23. Visión superior de la colocación de la miniplaca de 2 mm a nivel de la cresta oblicua externa.

Las fracturas del ángulo mandibular, dos décadas después de la introducción de la osteosíntesis rígida, presentan un importante problema clínico, ya que conllevan el mayor porcentaje de complicaciones postquirúrgicas de todas las fracturas de mandíbula. Ellis (1998) recoge su propia experiencia en el tratamiento de dichas fracturas revisando los resultados del tratamiento de las mismas con diferentes sistemas de tratamiento de las mismas. A destacar de sus cohortes de pacientes

que la mayoría eran de un nivel socioeconómico bajo, que la causa fue una agresión en la mayoría de casos (85-95%) y en el 80% de los casos existía una pieza dental asociada a la fractura del ángulo, que fue extraída en el 60-80% de los casos.

Las conclusiones que infiere son las siguientes: incluso los tratamientos convencionales de bloqueo intermaxilar y osteosíntesis no rígida dan resultados altamente desfavorables (17%). Por el alto índice de complicaciones no recomienda el sistema de compresión con dos placas colocadas por vía intraoral. La incidencia de complicaciones mayores es inversamente proporcional a la rigidez de la fijación aplicada. Los mejores resultados se obtienen con la utilización de una miniplaca de 2.0 mm y con una miniplaca de 1.3mm, siendo más favorable para esta última (aunque algunas de éstas se fracturaron).

Ello va en contra de los estudios biomecánicos y puede ser debido a que la "cantidad de cirugía" necesaria para colocar esta única placa es menor con menos desperiostización y menos daño al foco de fractura. Así mismo durante el postoperatorio la fuerza oclusal que puede desarrollarse está limitada durante algunas semanas por una inmovilización fisiológica.

Otros autores como Levy y col.(1991) - una miniplaca en la cresta oblícuca y otra en la región cortical bucal superior-, Schierle y col.(1997) en un estudio clínico randomizado(un grupo de pacientes con fijación mediante una miniplaca de 6 tornillos a nivel de la cresta oblícuca y otro grupo de pacientes con doble osteosíntesis siendo la placa adicional situada a nivel el borde inferior y fijada bicorticalmente),y Concejo y col. (1997) -dos miniplacas monocorticales en cresta oblícuca y borde inferior- no hallaron complicaciones mayores siendo todas ellas menores y situadas entorno al 10%.

5. ESTABILIDAD DE LAS OSTEOTOMÍAS FIJADAS CON MINIPLACAS

La osteotomía de Obwegeser-Dalpont ha sido ampliamente utilizada para el tratamiento tanto del prognatismo mandibular como del retrognatismo. La recidiva con reposición anterior de la mandíbula es una complicación frecuentemente citada en el tratamiento de los prognatismos.

La *recidiva* en los retrocesos mandibulares en casos de prognatismo mandibular se cita entre el 4.5% y el 50% en los cuales se ha utilizado osteosíntesis con alambres. Autores que usan fijación rígida han citado una disminución en el índice de recidivas. Se sugiere que la recidiva podía ser eliminada mediante fijación esquelética, que prevendría la rotación anterior de la rama mandibular en el postoperatorio mediato. Franco y col. (1989), notaron mediante tornillos de osteosíntesis en la rama ascendente, una recidiva proporcional a la magnitud del retroceso mandibular. El uso de osteosíntesis con miniplacas reduciría o eliminaría dichas recidivas.

La etiología de la recidiva se cita como multifactorial. Autores como Martis(1984) que cita recidivas entorno de 1 mm en sus pacientes, atribuye la baja incidencia a un despegamiento conservador de los tejidos blandos y alteración mínima del anillo pterigomaseterino. Así mismo mantenía un bloqueo intermaxilar durante 11 a 12 semanas. La actividad alterada y el fallo en los músculos masticatorios en adaptar los segmentos reposicionados pueden contribuir a la recidiva. También factores como el crecimiento condilar continuado, posición condilar alterada secundaria a la distracción o rotación del fragmento proximal durante la fijación y cambios posicionales de la lengua con un espacio reducido después del retroceso mandibular se han citado.

Kobayashi y col. (1986) y Reitzik (1980) encontraron que la magnitud del retroceso mandibular contribuía a la recidiva pero otros autores no han demostrado tan relación. La inmadurez del callo óseo en el sitio de la osteotomía, estiramiento del anillo pterigomaseterino más allá de su posición de reposo y el fallo de los músculos masticatorios para adaptarse a alteraciones en su longitud también están relacionadas con la recidiva.

Autores como Proffit y col. (1991) han estudiado la recidiva en los retrocesos mandibulares fijados con miniplacas cifrándolos en el 50%.La estabilidad de los retrocesos mandibulares con fijación esquelética no es tan buena como cabría esperar. De los tres grupos de pacientes estudiados, pacientes con osteotomía sagital de rama y fijación interna rígida(BSSO/FIR), osteotomía sagital y bloqueo

intermaxilar (BSSO/FMM), y osteotomía vertical de rama con bloqueo intermaxilar (TOVRO/FMM) los pacientes con BSSO/FIR presentaron en más de la mitad de los casos un movimiento anterior de más de 4mm. Como regla general, la ortodoncia puede compensar recidivas entre 2 y 4 mm de cambio esquelético postquirúrgico. Pero cambios superiores a 4mm son difíciles de manejar ortodónticamente.

Los mismos porcentajes se obtiene en los movimientos maxilares de avance y descenso para el tratamiento de las clases III. (Proffit y col., 1991). Desde las primeras comunicaciones sobre los avances maxilares está reconocido una tendencia del maxilar a recidivar en sentido posterior. Se recomienda el uso de injertos óseos para evitar dicha tendencia. Así mismo la recidiva en sentido craneal también fue reconocida rápidamente como problema cuando un maxilar deficiente era movido en sentido caudal. Con osteosíntesis alámbrica y bloqueo intermaxilar la posición anteroposterior del maxilar solo presentaba pequeños cambios (aproximadamente 1 mm) la mayoría de los cuales ocurrían cuando se liberaba el bloqueo intermaxilar. Verticalmente la porción anterior del maxilar superior tenían un movimiento superior de 2 a 4 mm en el 20% de los pacientes. Movimientos superiores a 1 mm de recidiva vertical se dieron en el 80% de los pacientes con fijación rígida y en el 72% de los pacientes tratados con fijación alámbrica y bloqueo intermaxilar pero no existían diferencias significativas entre los dos grupos de fijación en ninguna variable estudiada posquirúrgica. La mayoría de los cambios en sentido vertical ocurrían en los seis meses postquirúrgicos y los cambios en sentido anteroposterior eran continuos a lo largo del primer año. Las placas de osteosíntesis no prevenían la recidiva en sentido craneal cuando el maxilar se movía en sentido inferior. La presencia o ausencia de injertos óseos autólogos o heterólogos no afectaba la estabilidad. Como conclusión el movimiento del maxilar anteriormente para corregir una deficiencia anteroposterior del maxilar es un procedimiento estable y predecible. Cuando el maxilar se desplaza en sentido caudal, rotando la mandíbula en sentido postero-inferior, existe una tendencia importante a la recidiva que debe tenerse en cuenta en el plan quirúrgico. La fijación rígida no es suficiente para controlar la tendencia de recidiva craneal después de un movimiento inferior del maxilar por lo que debe considerarse una cirugía concomitante de mandíbula o el uso de injertos óseos.

También se han observado recidivas importantes en los avances mandibulares en el tratamiento de las clases II del orden del 50% con bloqueo intermaxilar únicamente y que la osteosíntesis semirígida no ha eliminado.(Phillips y col.,1989)

6. PROBLEMAS CONDILARES EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

En cuanto a los *problemas condilares* existen discrepancias en los resultados obtenidos. La fijación rígida no permite adaptaciones condilares posoperatorias que si permite la osteosíntesis alámbrica o el bloqueo intermaxilar. Ello no ha sido demostrado en un estudio donde se analizan la fijación no rígida con alambres, con la fijación rígida con tornillos.(Feinerman y Piecuch, 1995)

7. BIOCOMPATIBILIDAD. INTOLERANCIA MINIPLACAS. RETIRADA.

Hoy en día no hay evidencia científica para la remoción de las miniplacas. Algunos autores recomiendan su retirada selectiva a los 6 meses.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

- La osteosíntesis con miniplaca ha permitido suprimir el bloqueo intermaxilar en pacientes sometidos a cirugía ortognática o cirugía traumatología facial.
- Los resultados de tratamiento de las fracturas faciales han sido satisfactorios y el modelo propuesto por Champy para el tratamiento de las fracturas de mandíbula es clínicamente válido.
- En el caso de la cirugía ortognática el hecho de realizar la osteosíntesis rígida en las osteotomías, ha eliminado o reducido sustancialmente el índice de recidivas anteroposteriores; los problemas clínicos de alteración de la articulación temporomandibular han sido mínimos dada la capacidad de adaptación de dicha articulación así como una más rápida introducción de la función masticatoria. El índice de complicaciones neurosensoriales, el índice de infecciones así como de reintervenciones ha disminuido.
- Las miniplacas al ser de material biocompatible no han sido retiradas.

OBJETIVOS CONCRETOS

1. Evaluación clínica a largo plazo y de forma retrospectiva del modelo propuesto por Champy para el tratamiento de las fracturas mandibulares según sus recomendaciones en cuanto al número y localización de las miniplacas. Valorar la utilización o no del bloqueo intermaxilar y las complicaciones resultantes del tratamiento de las mismas.
2. Evaluación de las fracturas del tercio medio y tercio superior de la cara en cuanto a complicaciones relacionadas con la osteosíntesis.
3. Valoración de los resultados de las osteotomías maxilares tratadas mediante fijación interna rígida y la complicaciones derivadas de la misma.
4. Valoración de la estabilidad de las osteotomías maxilares fijados con osteosíntesis con miniplacas.
5. Valoración de la biocompatibilidad de las osteosíntesis con miniplacas de 2 mm de titanio.

Los parámetros a estudiar serán las complicaciones posoperatorias (infección, mal oclusión, falta de consolidación, pseudo artrosis, retirada de miniplacas, recidiva en los movimientos de cirugía ortognática, problemas condilares).

MATERIAL Y MÉTODOS

1. BASE DE DATOS HOSPITAL

Revisión retrospectiva de casos clínicos sobre el resultado de tratamiento de las fracturas faciales y cirugía ortognática en lo concerniente a la fijación de las mismas mediante osteosíntesis con miniplacas de titanio de pacientes ingresados en el Hospital Princesps d'Espanya en el periodo comprendido de 1990 al 2000.

DOCUMENTACIO CLINICA I ARXIU							
CIUTAT SANITARIA I UNIVERSITARIA DE BELLVITGE							

LLISTAT DE PACIENTS AMB LA PATOLOGIA SELECCIONADA							
DONATS D'ALTA DURANT PERIODE : MINIPLAQUES CRANI: 1989 - 1er SEMESTRE 2001							

(Buslis13) 01.09.28							
Codis utilitzats per a la selecció:							
02.05 INSERCIO DE PLACA CRANIAL; REEMPLA_AMENT DE PLACA CRANIAL							
02.06 OSTEOPLAST.CRANIAL NCC;REPARAC.CRANI NOS;REVIS.PENJALL OSSI							
16.02 ORBITOTOMIA AMB INSERCIO D'IMPLANT ORBITARI							
16.62 REVISIO I REINSERCIO D'IMPLANT OCULAR							
16.63 REVISIO DE CAVITAT D'ENUCLEACIO AMB EMPELT							
16.64 ALTRES REVISIONS DE CAVITAT D'ENUCLEACIO							
76.3 OSTECTOMIA PARCIAL D'OS FACIAL							
76.4 EXCISIO I RECONSTRUCCIO D'OSSOS FACIALS							
76.6 ALTRA REPARACIO D'OS FACIAL I CIRURGIA ORTOGNATICA							
76.72 REDUCCIO OBERTA DE FRACTURA MALAR I ZIGOMATICA							
76.74 REDUCCIO OBERTA DE FRACTURA MAXILAR							
76.76 REDUCCIO OBERTA DE FRACTURA MANDIBULAR							
76.77 REDUCCIO OBERTA DE FRACTURA ALVEOLAR							
76.79 ALTR.REDUCCIO OBERTA FRACTURA FACIAL;RED.OBERTA FR.ORBITARIA							
76.92 INSERCIO IMPLANT SINTETIC EN OS FACIAL							
76.94 REDUCCIO OBERTA DE LUXACIO TEMPORO-MAXILAR							
(Ordenació per nº Historia i Data Alta)							
CODIFICACIO TIPUS D'ALTA : 1 = DOMICILI / 2 = TRASLLAT / 3 = ALTA VOLUNTARIA / 4 = EXITUS							
CODIFICACIO SEXE : 1 = MASCULI / 2 = FEMENI							
HISTORIA	SERVEI	DATA INGR	DATA ALT	TIPUS ALT	SEXE	EDAD	ESTAD.
1000037	CPL	00.11.01	00.11.04	1	1	26	3
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 802.20 FRACTURA MANDIBULA, TANC. LLOC INESPECIFICAT							
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.76 REDUCCIO OBERTA DE FRACTURA MANDIBULAR							
Procedim. Secundaris : 93.55 SUTURA METALICA DENTAL							
23.19 ALTR.EXTRACCIONS QUIRURG. DE DENT; EXTRACCIO DENT IMPACTADA							
1000086	CMF	00.11.27	00.12.09	1	1	68	12
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 170.0 NEO.MAL.OS CRANI I CARA EXCEPTE MANDIBULA							
Diagn*stics Secundaris : 427.9 DISRITMIA CARDIACA INESPECIFICADA; ARITMIA (CARDIACA) NOS							
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.39 OSTECTOMIA PARCIAL D'ALTRE OS FACIAL; HEMIMAXILECTOMIA							
1000109	CMF	01.06.12	01.06.22	1	1	20	10
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 524.2 ANOMALIES DE RELACIO ENTRE ARCS DENTALS							
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.64 ALTRA CIRURGIA ORTOGNATICA MANDIBULA;							
OSTEOPL.MANDIBULAR NOS							

Procedim. Secundaris : 76.75 REDUCCIO TANCADA DE FRACTURA MANDIBULAR									
1000840	CPL	00.10.30	00.11.08	1	1	38	9		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 802.26 FRACTURA TANCADA SIMFISI DEL COS MAXILAR INFERIOR									
Diagnstics Secundaris : 802.25 FRACTURA TANCADA ANGLE MANDIBULAR									
996.4 COMPLIC.MECAN.DISPOSITIU ORTOPEDIC/IMPLANT/EMPELT INTERNS									
305.1 TRASTORN PER US DE TABAC; DEPENDENCIA DE TABAC									
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.76 REDUCCIO OBERTA DE FRACTURA MANDIBULAR									
Procedim. Secundaris : 97.36 EXTRAC.NO OPERAT.ALTRE DISPOSITIU FIXACIO MANDIBULAR									
EXTERNA									
1001445	CMF	00.11.08	00.11.18	1	1	85	10		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 145.2 NEOPLASIA MALIGNA PALADAR DUR									
Diagnstics Secundaris : 781.0 MOVIMENTS INVOLUNTARIS ANORMALS; MOVIMENTS ANOMALS DEL									
998.3 DISRUPCIO FERIDA OPERATORIA; DEHISCENCIA, RUPTURA FER.OPER.									
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.39 OSTECTOMIA PARCIAL D'ALTRE OS FACIAL; HEMIMAXILECTOMIA									
Procedim. Secundaris : 27.57 FIXACIO D'EMPELT PEDICULAT O PENJALL A LLAVI I BOCA									
1002348	CPL	00.11.26	00.12.13	1	2	27	17		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 145.5 NEO.MAL.PALADAR INESPECIFICADA; SOSTRE DE LA BOCA									
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.39 OSTECTOMIA PARCIAL D'ALTRE OS FACIAL; HEMIMAXILECTOMIA									
Procedim. Secundaris : 40.41 DISSECCIO RADICAL DE COLL, UNILATERAL									
27.57 FIXACIO D'EMPELT PEDICULAT O PENJALL A LLAVI I BOCA									
1002580	CPL	00.11.29	00.12.01	1	1	24	2		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 802.4 FRACT.POMUL I MAXILAR SUPERIOR, TANC.; MANDIBULA SUP.(OS)									
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.72 REDUCCIO OBERTA DE FRACTURA MALAR I ZIGOMATICA									
87.03 TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTADA DE CAP; TAC DE CAP									
997074	CMF	00.10.02	00.10.14	1	1	18	12		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 802.39 FRACTURA OBERTA MANDIBULA, LOCALITZACIONS MULTIPLES									
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.76 REDUCCIO OBERTA DE FRACTURA MANDIBULAR									
Procedim. Secundaris : 93.55 SUTURA METALICA DENTAL									
997895	OFT	01.01.17	01.01.21	1	1	82	4		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 996.59 COMPLIC.MECAN.ALTR.IMPLANT O DISPOSITIU INTERN NCC									
PROCEDIM. PRINCIPAL : 16.62 REVISIO I REINSERCIO D'IMPLANT OCULAR									
998101	CMF	00.10.09	00.10.24	1	2	25	15		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 802.6 FRACTURA SOL ORBITARI (VORA ORBITARIA) TANC.									
Diagnstics Secundaris : 802.0 FRACTURA OSSOS NASALS, TANC.									
873.49 FERIDA OBERTA ALTR.I MULT.LOCALITZ.DE LA CARA, NO COMPLICADA									
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.79 ALTR.REDUCCIO OBERTA FRACTURA FACIAL;RED.OBERTA									
FR.ORBITARIA									
Procedim. Secundaris : 21.71 REDUCCIO DE FRACTURA NASAL, TANCADA									
998785	CPL	00.10.15	00.10.20	1	1	26	5		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 802.20 FRACTURA MANDIBULA, TANC. LLOC INESPECIFICAT									
Diagnstics Secundaris : 493.20 ASMA OBSTRUCTIVA CRONICA SENSE ESTAT ASMATIC AMB [MPOC]									
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.76 REDUCCIO OBERTA DE FRACTURA MANDIBULAR									
Procedim. Secundaris : 23.19 ALTR.EXTRACCIONS QUIRURG. DE DENT; EXTRACCIO DENT IMPACTADA									
93.55 SUTURA METALICA DENTAL									
999278	CPL	00.10.22	00.11.29	1	2	52	38		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 144.1 NEOPLASIA MALIGNA SOL DE LA BOCA, PORCIO LATERAL									
Diagnstics Secundaris : 444.9 EMBOLIA I TROMBOSI ARTERIA INESPECIFICADA									
999.2 ALTRES COMPLIC. VASCULARS PER ATENCIO MEDICA									
998.12 HEMATOMA QUE COMPLICA UN PROCEDIMENT									
996.52 COMPLIC.MECAN.EMPELT ALTRE TEIXIT,NCC;REBUIG EMPELT CUTANI									
998.6 FISTULA POSTOPERATORIA PERSISTENT									
PROCEDIM. PRINCIPAL : 76.31 MANDIBULECTOMIA PARCIAL; HEMIMANDIBULECTOMIA									
Procedim. Secundaris : 31.1 TRAQUEOTOMIA TEMPORAL; TRAQUEOTOMIA PER AJUT RESPIRACIO									
40.41 DISSECCIO RADICAL DE COLL, UNILATERAL									
27.57 FIXACIO D'EMPELT PEDICULAT O PENJALL A LLAVI I BOCA									
40.3 EXCISIO DE GANGLI LIMFATIC REGIONAL									
39.56 REPARACIO DE VAS SANGUINI AMB EMPELT DE PEDA_ TISSULAR									
86.75 REVISIO D'EMPELT O PENJALL PEDICULAT									
86.04 ALTRA INCISIO AMB DRENATGE DE PELL I TEIXIT SUBCUTANI									
86.09 ALTR.INCISIO PELL I TEIX.SUBCUT.;EXPLOR.DE TRAJECTE FISTULOS									
99.04 TRANSFUSIO DE CONCENTRAT D'HEMATIES									
999492	CMF	00.11.12	00.11.24	1	2	84	12		
DIAGNOSTIC PRINCIPAL : 145.5 NEO.MAL.PALADAR INESPECIFICADA; SOSTRE DE LA BOCA									
Diagnstics Secundaris : 196.0 NEOPL.MAL.SECUND.I NSP GANGLIS LIMF.DE CAP.CARA I COLL									
272.9 TRASTORN INESPECIFICAT METABOLISME LIPIDS									

2. HOJAS DE RECOGIDA DE DATOS

Recogida de datos estandarizada mediante hojas de recogida de datos tanto para los traumatismos faciales como para las osteotomías maxilares:

2.1 TRAUMATOLOGIA

PACIENTE:		NHC:	
FI:	FS:	DIAS INGRESO:	
EDAD:	SEXO:		

MECANISMO			
ANTEC. PATOLÓGICOS			
TCE			
FRACT. EXTREMIDADES			
TR. CAVIDADES			

TR. FACIAL			
MANDIBULA	TERCIO MEDIO		TERCIO SUPERIOR

F. INTERVENCIÓN:			
TRATAMIENTO			
MINIPLACAS	MICROPLACAS	BLOQUEO IM (duración)	
COMPLICACIONES:			
RETIRADA DE PLACAS:			
ANAT. PATOLOGICA			
REINTERVENCIÓN(ES)			

2.2.CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

PACIENTE:		NHC:	
FI:	FS:	DIAS INGRESO:	
EDAD:	SEXO:		

ANTEC. PATOLÓGICOS			
DISFUNCIÓN ATM			

CLASE DENTAL	MOLAR	CANINA	INCISAL
CLASE ESQUELÉTICA			
TERCIO MEDIO			

F. INTERVENCIÓN:			
TRATAMIENTO:			
	MINIPLACAS	MICROPLACAS	BLOQUEO IM (DIAS)
MANDIBULA			
MAXILAR			
ATM:			
COMPLICACIONES:			
RETIRADA DE PLACAS:			
ANAT. PATOLOGICA			
REINTERVENCIÓN(ES):			
ESTABILIDAD	TELE POSTOP INMED.	TELE POSTOP TARDIA	

Los datos recogidos en dichas hojas son trasladados a hojas de cálculo EXCEL (Microsoft Office)

3. ESTUDIO DESCRIPTIVO Y ANALÍTICO DE LOS RESULTADOS

Descripción de las variables utilizadas:

3.1. Variables cualitativas:

3.1.1. Dicotómicas:

Sexo (hombre/mujer), osteosíntesis (si/no), bloqueo intermaxilar (si/no), reintervenciones (si/no), retirada placas (si/no)

3.1.2 Policotómicas:

Mecanismo (tráfico, caída casual, autólisis...), antecedentes patológicos (HIV, hepatitis...)

3.2. Variables cuantitativas:

3.2.1 Discretas:

Días de ingreso, edad, número de placas, puntos y ángulos cefalométricos.

Para el análisis de los datos se ha utilizado el paquete estadístico SPSS10.0. Se ha calculado la distribución de frecuencias en las variables cualitativas y medidas de tendencia central y dispersión en las cuantitativas.

Se ha utilizado el test de la Chi cuadrado (χ^2) al comparar dos variables cualitativas, fijando el nivel de significación estadístico en $p < 0,05$.

Se ha utilizado el test de la t-Student al comparar una variable cualitativa con una cuantitativa, fijando el nivel de significación estadística en $p < 0,05$.

Se ha utilizado la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon (test no paramétrico) para n pequeña fijando el nivel de significación estadística en $p < 0,05$

4. ESTUDIO CEFALOMÉTRICO

Estudio cefalométrico comparativo mediante escaneado de telerradiografías posoperatorias inmediatas y posoperatorias tardías de pacientes tratados con osteotomías maxilo-mandibulares. El escaneado es realizado por la misma persona. Estudio cefalométrico de Ricketts mediante programa informático Quick Ceph Image Pro®. El estudio cefalométrico es ciego a los resultados postoperatorios por la persona que lo realiza.

El análisis cefalométrico de Ricketts ofrece una información general de las anomalías esqueléticas, dentales y estéticas más importantes, desde el punto de vista diagnóstico, pronóstico y terapéutico. Consta de 10 factores descriptivos agrupados en cuatro áreas:

1. Posición del mentón en el espacio
2. Posición del maxilar superior
3. Posición de los dientes
4. Análisis del perfil blando.

Se han de definir una serie de puntos cefalométricos (Fig. 24) y una serie de líneas y planos de referencia (Fig. 25) para obtener una serie de relaciones esqueléticas:

Ángulo del eje facial: ángulo postero inferior formado por la intersección de la línea nasión-basión y el eje facial (línea desde el punto más porterosuperior de la fisura pterigomaxilar al gnation). Norma clínica: 90 ± 3 . Esta medida indica la dirección de crecimiento del mentón y de los primeros molares maxilares. Una media inferior indica un mentón recesivo o una cara larga verticalmente. Una medida superior indica un mentón prominente o una cara corta verticalmente.

Ángulo de profundidad facial: ángulo posteroinferior formado por la intersección del plano anatómico horizontal de Frankfort (FH) y el plano facial (Na-Pg). Norma clínica 90 ± 3 en hombres adultos, 87 ± 3 en mujeres adultas. Esta medida define la posición anteroposterior del mentón. Mediciones inferiores indican un mentón retrusivo, y mediciones superiores indican un mentón prominente.

Ángulo del plano mandibular: ángulo anteroinferior formado por FH con el plano mandibular (línea tangente a la sínfisis y a la porción gonial de la mandíbula). Norma clínica: 24 ± 4 en adultos. Este ángulo relaciona la altura facial posterior con la altura facial anterior, expresando la relación vertical de la mandíbula. Los pacientes con un ángulo elevado tienden a tener una musculatura masticatoria débil, exceso vertical y mordida abierta.

Ángulo profundidad maxilar: ángulo posteroinferior formado por la intersección del FH con la línea nasión al punto A (Na-A). Norma clínica: 90 ± 3 . Indica la posición anteroposterior del maxilar.

Convexidad facial: distancia entre el punto A y el plano facial (Na-Pg). Norma clínica: 1 ± 2 . Indica como la mandíbula y el maxilar se relacionan entre ellos.

Posición del incisivo superior: es la distancia lineal desde el borde incisal del incisivo central superior a la línea A-Pg medido de forma perpendicular a la misma. Norma clínica: 3.5 .

Posición del incisivo inferior: Distancia del borde incisal del incisivo central inferior a la línea A-Pg. Norma clínica: 1 ± 2 mm. Define la protusión de la arcada inferior y la posición de la dentición en la mandíbula.

Inclinación del incisivo inferior: ángulo formado por el eje axial incisivo con el plano dentario (A-Pg). Norma clínica: 22 ± 4 . Indica el grado de inclinación involucrado en la posición anteroposterior de los incisivos inferiores.

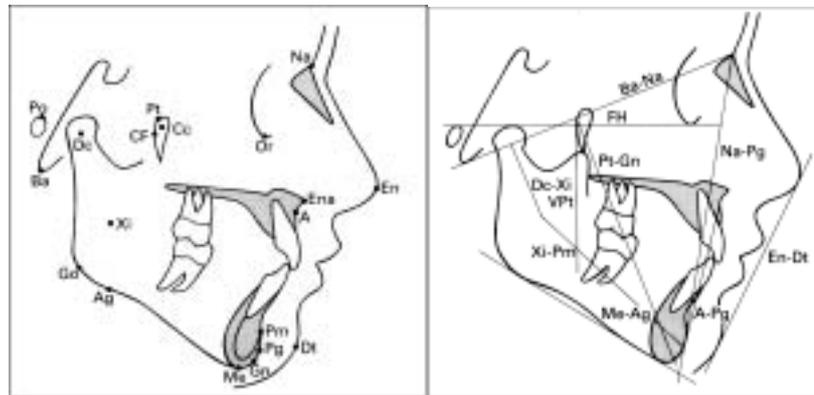


Fig. 24 Puntos cefalométricos Fig. 25. Líneas y planos de referencia

5. ESTUDIO ANATOMOPATOLÓGICO

Revisión de las anatomías patológicas de los pacientes a los que se procedió a la retirada de placas para valoración histológica de la interacción tisular de las miniplacas de titanio sobre el recipiente. Se utilizan tinciones hematoxilina-eosina y tinciones especiales para metales para su visualización al microscopio óptico.

Así mismo búsqueda en el registro informático de anatomías patológicas de todos los pacientes (traumáticos u ortognáticos) reintervenidos en búsqueda de neoplasias.

RESULTADOS ESPERADOS

Rechazar la hipótesis nula: el tratamiento mediante osteosíntesis con miniplacas ha mejorado los resultados en el manejo de la traumatología craneomaxilofacial y cirugía ortognática con respecto a tratamientos convencionales con un índice de complicaciones mínimo.

RESULTADOS OBTENIDOS

1.RESULTADOS DE TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS FACIALES

De la revisión de 378 historias clínicas se obtienen 272 válidas para estudio. La media de días de ingreso en los 266 pacientes válidos para estos estadísticos fue de 12,3 días (rango de 3 a 67 días). La edad media de los pacientes fue de 30,1 años con un rango entre los 11 y 95 años (Tabla 2 y Fig. 26-27)

		dias inareso	EDAD
N	Válidos	266	266
	Perdidos	6	6
Media		12.30	30.14
Moda		10	19
Mínimo		3	11
Máximo		67	95

Tabla 2. Frecuencia de edad y días de ingreso

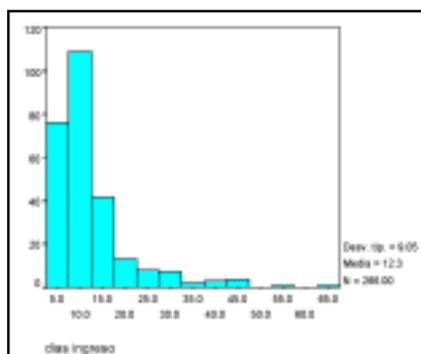


Fig.26. Histograma de los días de ingreso

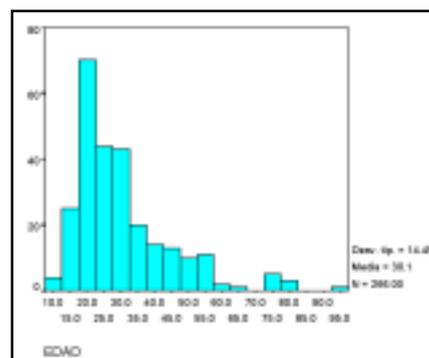


Fig.27.Histograma por grupos edad.

		Frecuenci	Porcentaj	Porcentaj válido	Porcentaj acumulad
Válido	HOM	225	82.7	82.7	82.7
	DON	47	17.3	17.3	100.0
Total		272	100.0	100.0	

Tabla 3. Frecuencia y porcentajes según género

De los 272 pacientes, 225 eran hombres (82,7%) y 47 eran mujeres (17,3%) (tabla3 y fig. 28).

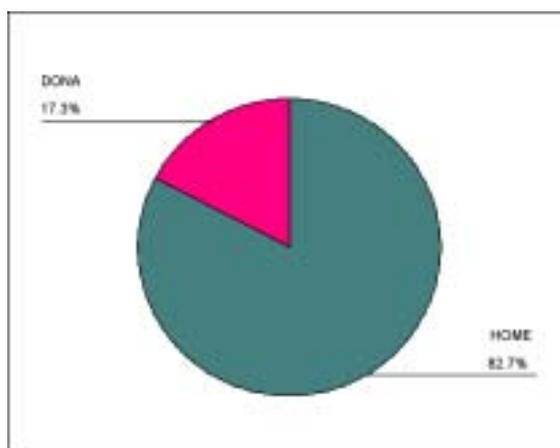


Fig.28. Gráfico de sectores por sexo.

mecanismo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	acc.laboral	5	1.8	1.9	1.9
	agresión	72	26.5	27.1	28.9
	arroll. Lancha	1	.4	.4	29.3
	atropello	1	.4	.4	29.7
	autolisis/prec	6	2.2	2.3	32.0
	aviación	1	.4	.4	32.3
	c. Casual	51	18.8	19.2	51.5
	coz caballo	1	.4	.4	51.9
	coz vaca	1	.4	.4	52.3
	deportivo	12	4.4	4.5	56.8
	tráfico	115	42.3	43.2	100.0
	Total	266	97.8	100.0	
Perdidos	Sistema	6	2.2		
Total		272	100.0		

Tabla 4. Mecanismo lesional

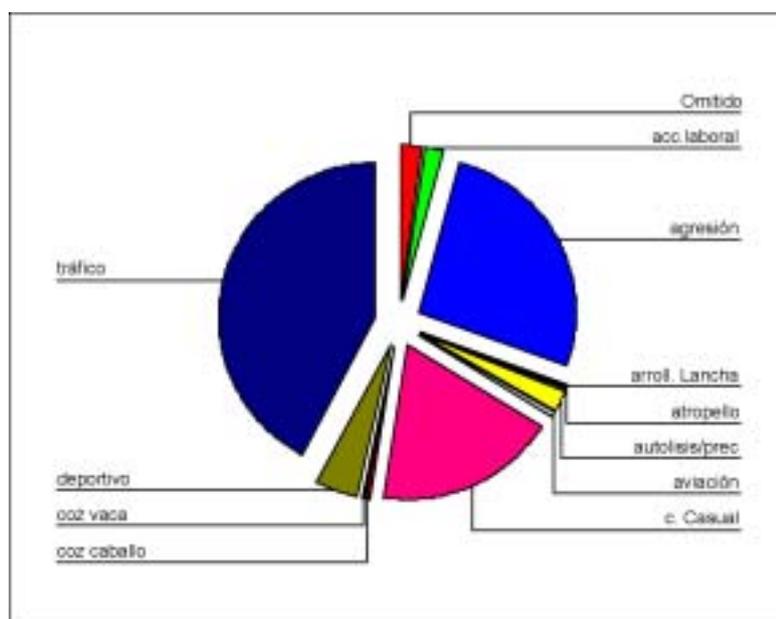


Fig. 29 Gráfico de sectores de las causas del traumatismo facial

El mecanismo causal más frecuente fue el accidente de tráfico con 115 casos(43,2%) seguido de la agresión física con 72 casos (27,1%) sumando ambos el 70,3% del mecanismo, coherente con varones que se ven más involucrados en accidentes de tráfico y altercados. El 19,2% es debido a caídas casuales.(Tabla 4 y Fig. 29)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	64	23.5	23.5	23.5
	no	208	76.5	76.5	100.0
Total		272	100.0	100.0	

Tabla 5. Frecuencias y porcentajes de traumatismo craneoencefálico en los traumatismos faciales.

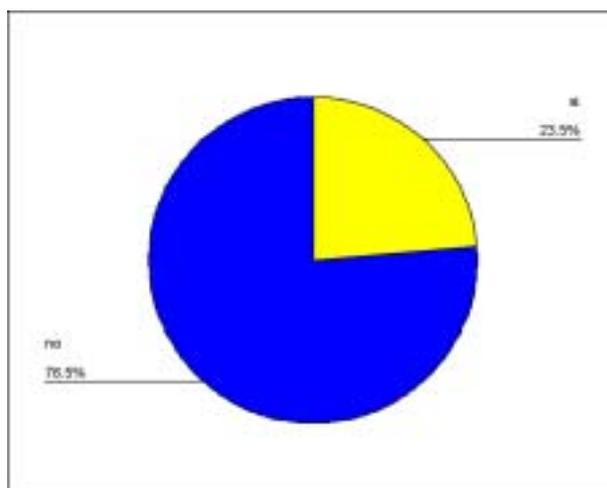


Fig 30. Porcentajes de pacientes con TCE

El 23,5% de los pacientes tenían un traumatismo cráneo encefálico siendo coherente con el mecanismo causal más frecuente que fue el accidente de tráfico (Tabla 5 y Fig. 30).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	222	81.6	81.6	81.6
	no	50	18.4	18.4	100.0
Total		272	100.0	100.0	

Tabla 6. Frecuencias y porcentajes de osteosíntesis realizadas

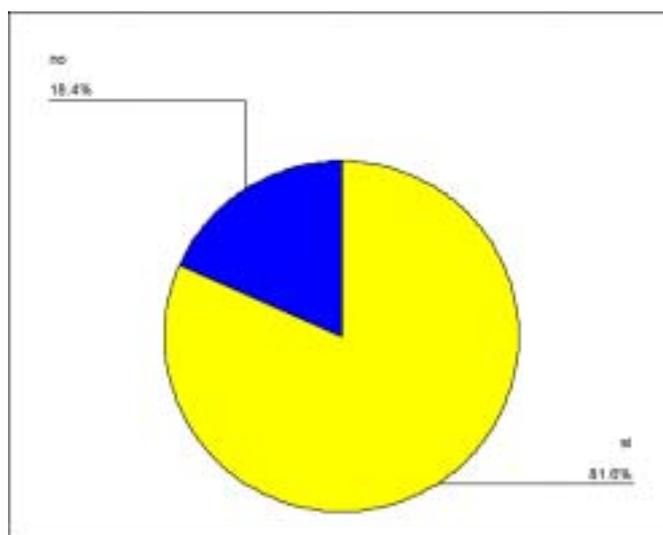


Fig.31. Porcentajes de osteosíntesis

A 222 pacientes se les practicaron osteosíntesis (81,6%) de sus fracturas faciales siendo el resto tratado con reducción simple de las fracturas.(Tabla 6 y Fig 31)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	no	119	43.8	43.8	43.8
	si/elástico	55	20.2	20.2	64.0
	si/IVY	2	.7	.7	64.7
	si/tornillos	96	35.3	35.3	100.0
Total		272	100.0	100.0	

Tabla 7. Frecuencias y porcentajes de realización de bloqueo intermaxilar en los traumatismos faciales, así como tipo de bloqueo realizado

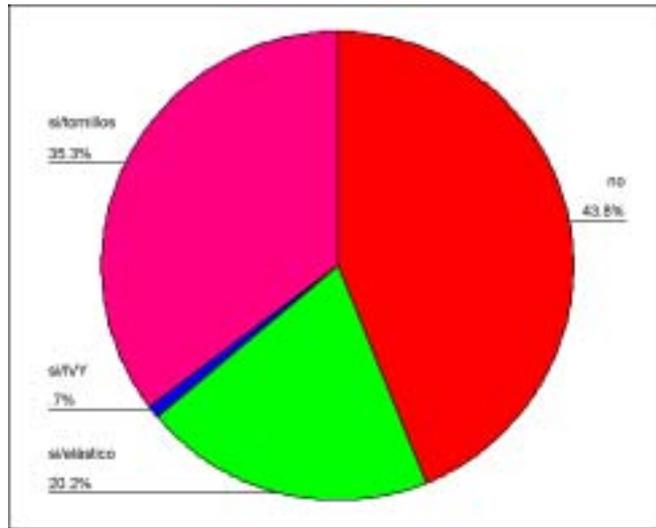


Fig.32 Porcentajes de bloqueo intermaxilar y tipos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	153	56.3	56.3	56.3
	no	119	43.8	43.8	100.0
	Total	272	100.0	100.0	

Tabla 8. Realización del bloqueo a los traumatismos

El bloqueo intermaxilar se realizó en el 56,3% de los traumatismos faciales (153 casos). Este bloqueo fue mediante tornillos y alambres en el 35,3% de los casos y con férulas y gomas en el 20,2% de los casos (Tablas 7 y 8; Fig. 32).

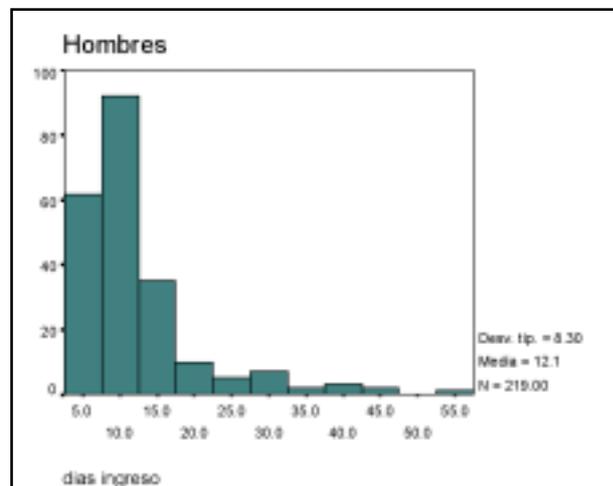


Fig.33. Histograma de los días de ingreso en el grupo hombres

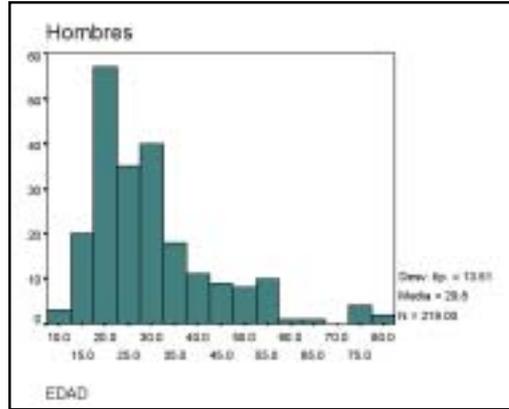


Fig.34. Histograma de edades en el grupo hombres

		días Ingreso	EDAD
N	Válidos	47	47
	Perdidos	0	0
Media		13.40	31.57
Moda		10	18*
Mínimo		3	12
Máximo		67	95

*. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Tabla 9. Estadísticos de frecuencia del grupo mujeres por edad y días de ingreso

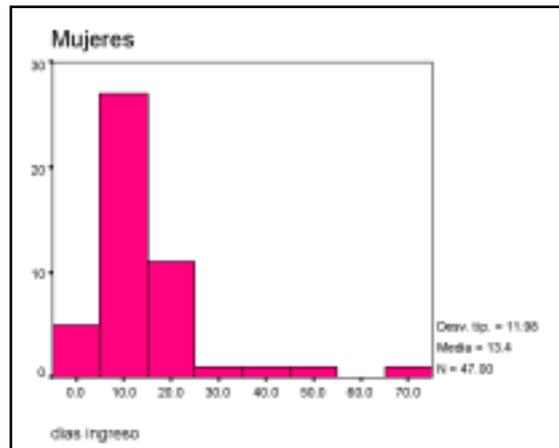


Fig. 35 Histograma de días de ingreso en el grupo mujeres

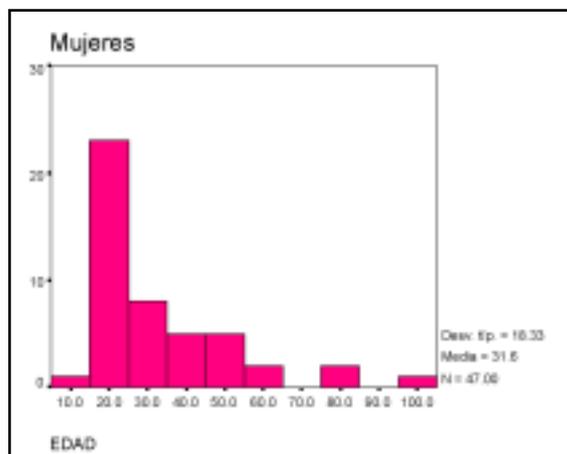


Fig 36. Histograma de edades en el grupo mujeres

La edad media en los varones fue de 29,8 años agrupándose la mayoría en la segunda y tercera década de la vida período de más actividad vital (Fig. 34). Para las mujeres la edad media fue de 31.6 años agrupándose en la segunda década de la vida (Fig.36 y Tabla 9). La media de días de ingreso fue similar para hombres y mujeres, 12.07días/13.40 días respectivamente (Fig. 33 y Fig.35)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	acc.labora	5	2.2	2.3	2.3
	agresió	70	31.1	32.0	34.2
	arroll.	1	.4	.5	34.7
	atropell	1	.4	.5	35.2
	autolisis/pre	6	2.7	2.7	37.9
	aviació	1	.4	.5	38.4
	c.	38	16.9	17.4	55.7
	coz	1	.4	.5	56.2
	coz vaca	1	.4	.5	56.6
	deportiv	9	4.0	4.1	60.7
	tráfico	86	38.2	39.3	100.0
	Total	219	97.3	100.0	
Perdido	Sistem	6	2.7		
	Total	225	100.0		

Tabla 10. Causas de traumatismo facial en los hombres

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	49	21.8	21.8	21.8
	no	176	78.2	78.2	100.0
	Total	225	100.0	100.0	

Tabla 11. Traumatismo craneoencefálico asociado.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	188	83.6	83.6	83.6
	no	37	16.4	16.4	100.0
	Total	225	100.0	100.0	

Tabla 12. Frecuencia y porcentajes de osteosíntesis realizados en los varones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	no	99	44.0	44.0	44.0
	silástico	48	21.3	21.3	65.3
	silVY	2	.9	.9	66.2
	silornillo	76	33.8	33.8	100.0
	Total	225	100.0	100.0	

Tabla 13. Frecuencia y porcentaje de pacientes varones a los que se les practicó bloqueo intermaxilar así como tipo de bloqueo realizado

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	126	56.0	56.0	56.0
	no	99	44.0	44.0	100.0
	Total	225	100.0	100.0	

Tabla 14. Frecuencia y porcentaje de pacientes con bloqueo intermaxilar

El mecanismo (Tabla 10) más frecuente en los varones fue el accidente de tráfico (39,3%) seguido de la agresión (32,0%). El traumatismo cráneo-encefálico (Tabla 11) se dió en el 21,8% de los mismos. A 188 pacientes varones (83.6%) se les practicó osteosíntesis (Tabla 12) de las fracturas y a 126 (56%) se les asoció un bloqueo intermaxilar (Tabla 13 y 14).

mecanismo^a

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	agresió	2	4.3	4.3	4.3
	c.	13	27.7	27.7	31.9
	deportiv	3	6.4	6.4	38.3
	tráfico	29	61.7	61.7	100.0
Total		47	100.0	100.0	

a. SEX_R =

Tabla 15. Mecanismo causal en los traumatismos faciales de las mujeres

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	15	31.9	31.9	31.9
	no	32	68.1	68.1	100.0
Total		47	100.0	100.0	

Tabla 16. TCE asociado a las fracturas faciales en las mujeres

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	34	72.3	72.3	72.3
	no	13	27.7	27.7	100.0
Total		47	100.0	100.0	

Tabla 17. Osteosíntesis realizadas en las mujeres

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	no	20	42.6	42.6	42.6
	si/elástico	7	14.9	14.9	57.4
	si/tornillo	20	42.6	42.6	100.0
Total		47	100.0	100.0	

Tabla 18. Frecuencias de realización de bloqueo intermaxilar en el grupo de las mujeres

En las mujeres el mecanismo (Tabla 15) más frecuente fue el accidente de tráfico(61,7%) seguido de la caída casual (27,7%). El porcentaje de TCE asociado (Tabla 16) fue mayor que en los varones (31,9%). La osteosíntesis con miniplacas (Tabla 17) de las fracturas faciales se realizó al 72,3% de las mujeres donde se asoció un bloqueo intermaxilar en el 57,4%.(Tabla 18)

Miniplaca

N	Válido	215
	Perdido	0
Medi		2.34
Mod		2
Minim		1
Máxim		17

Tabla 19. Estadísticos de las placas colocadas

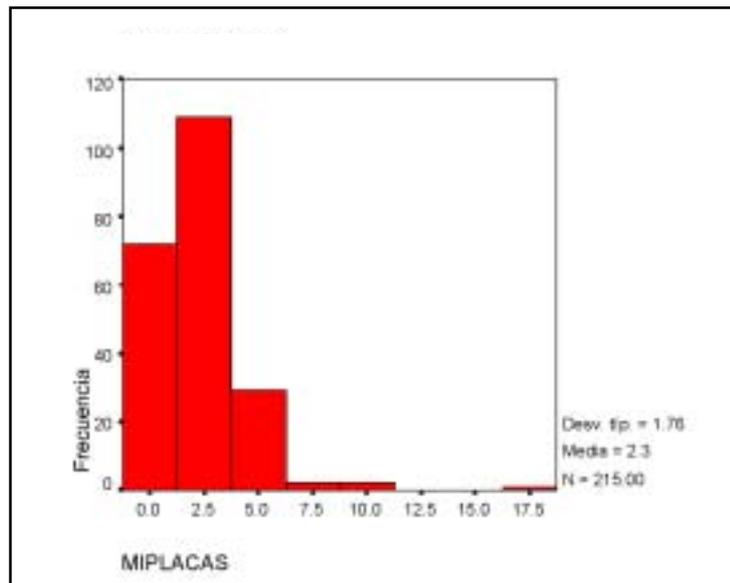


Fig 37. Histograma del número de miniplacas colocadas por paciente

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1	72	33.5	33.5	33.5
	2	76	35.3	35.3	68.8
	3	33	15.3	15.3	84.2
	4	20	9.3	9.3	93.5
	5	5	2.3	2.3	95.8
	6	4	1.9	1.9	97.7
	8	2	.9	.9	98.6
	9	2	.9	.9	99.5
	17	1	.5	.5	100.0
	Total	215	100.0	100.0	

Tabla 20. Número y frecuencia de la cantidad de placas colocadas por paciente

En total se colocaron 503 placas en 215 pacientes con una media de 2.34 por paciente con un rango de 1 a 17 que se colocó en una fractura panfacial por accidente por hélices de embarcación a motor. En la mayoría de intervenciones de las fracturas se colocaron una o dos placas por paciente lo que representa el 68,8% de los pacientes (Tablas 19-20 y Fig 37).

			retirada plac		Total
			ret	no ret	
OSTEOS	si	Recuento	44	178	222
		% de OSTEOS	19.8%	80.2%	100.0%
		% de retirada plac	100.0%	100.0%	100.0%
Total		Recuento	44	178	222
		% de OSTEOS	19.8%	80.2%	100.0%
		% de retirada plac	100.0%	100.0%	100.0%

Tabla 21. Tabla de continencia entre la realización de osteosíntesis y la retirada de miniplacas

A 44 (19,8%) pacientes de los 222 a los que se le practicaron osteosíntesis les fueron retiradas las placas (Tabla 21).

			reinterv. N°		Total
			si	no	
OSTEOS	si	Recuento	54	168	222
		% de OSTEOS	24.3%	75.7%	100.0%
		% de reinterv. N°	94.7%	78.1%	81.6%
no	no	Recuento	3	47	50
		% de OSTEOS	6.0%	94.0%	100.0%
		% de reinterv. N°	5.3%	21.9%	18.4%
Total		Recuento	57	215	272
		% de OSTEOS	21.0%	79.0%	100.0%
		% de reinterv. N°	100.0%	100.0%	100.0%

Puebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asíntota (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8.272 ^a	1	.004		
Corrección por continuidad	7.203	1	.007		
Razón de verosimilitud	10.251	1	.001		
Estadístico exacto de Fisher				.003	.002
Asociación lineal por lineal	8.242	1	.004		
N de casos válidos	272				

^a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

^b 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 10.48.

Tabla 22. Tabla de contingencia entre la realización de osteosíntesis y la retirada de miniplacas

De los 222 pacientes a los que se les practicaron osteosíntesis de las fracturas faciales 54 (24,3%) fueron reintervenidos, siendo estadísticamente significativo (P=0,003) (Tabla 22)

			retirada plac		Total
			ret	no ret	
SEX_R	HOME	Recuento	35	153	188
		% de SEX_R	18.6%	81.4%	100.0%
		% de retirada plac	79.5%	86.0%	84.7%
	DONA	Recuento	9	25	34
		% de SEX_R	26.5%	73.5%	100.0%
		% de retirada plac	20.5%	14.0%	15.3%
Total		Recuento	44	178	222
		% de SEX_R	19.8%	80.2%	100.0%
		% de retirada plac	100.0%	100.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.158 ^a	1	.290		
Corrección por continuidad ^b	.678	1	.410		
Razón de verosimilitud	1.053	1	.305		
Estadístico exacto de Fisher				.349	.202
Asociación lineal por lineal	1.112	1	.292		
N de casos válidos	222				

^a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

^b 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6.74.

Tabla 23. Tabla de contingencia entre el sexo y la retirada de miniplacas

No hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0.349$) en cuanto a la retirada de placas en función del sexo del paciente (Tabla 23).

			retirada plac		Total
			ret	no ret	
mecanismo	acc.laboral	Recuento	1	4	5
		% de mecanismo	20.0%	80.0%	100.0%
		% de retirada plac	2.4%	2.3%	2.3%
agresión		Recuento	10	46	56
		% de mecanismo	17.9%	82.1%	100.0%
		% de retirada plac	23.8%	26.4%	25.9%
arroj. Lancha		Recuento		1	1
		% de mecanismo		100.0%	100.0%
		% de retirada plac		.6%	.5%
atropello		Recuento		1	1
		% de mecanismo		100.0%	100.0%
		% de retirada plac		.6%	.5%
autolisis/prec		Recuento	2	2	4
		% de mecanismo	50.0%	50.0%	100.0%
		% de retirada plac	4.8%	1.1%	1.9%
aviación		Recuento	1		1
		% de mecanismo	100.0%		100.0%
		% de retirada plac	2.4%		.5%
o. Casual		Recuento	3	34	37
		% de mecanismo	8.1%	91.9%	100.0%
		% de retirada plac	7.1%	19.5%	17.1%
coz caballo		Recuento	1		1
		% de mecanismo	100.0%		100.0%
		% de retirada plac	2.4%		.5%
coz vaca		Recuento		1	1
		% de mecanismo		100.0%	100.0%
		% de retirada plac		.6%	.5%
deportivo		Recuento		8	8
		% de mecanismo		100.0%	100.0%
		% de retirada plac		4.6%	3.7%
tráfico		Recuento	24	77	101
		% de mecanismo	23.8%	76.2%	100.0%
		% de retirada plac	57.1%	44.3%	46.6%
Total		Recuento	42	174	216
		% de mecanismo	19.4%	80.6%	100.0%
		% de retirada plac	100.0%	100.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17.654 ^a	10	.061
Razón de verosimilitud	18.117	10	.053
Asociación lineal por lineal	.825	1	.364
N de casos válidos	216		

^a. 15 casillas (68.2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .19.

Tabla 24. Tabla de contingencia entre el mecanismo causal y la retira de miniplacas

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al mecanismo de producción de la fractura facial y la frecuencia de retirada de miniplacas. Al 23,8% de los pacientes cuyo mecanismo fue el accidente de tráfico se les retiraron placas (siendo el 57,1% de todos los pacientes que se les retiraron placas), mientras que en el grupo de agresión la retirada de las mismas se dio en el 17,9% (Tabla 24).

		retirada plac		Total	
		ret	no ret		
TCE_R	si	Recuento	20	33	53
		% de TCE_R	37.7%	62.3%	100.0%
		% de retirada plac	45.5%	18.5%	23.9%
no	no	Recuento	24	145	169
		% de TCE_R	14.2%	85.8%	100.0%
		% de retirada plac	54.5%	81.5%	76.1%
Total		Recuento	44	178	222
		% de TCE_R	19.8%	80.2%	100.0%
		% de retirada plac	100.0%	100.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14.302 ^a	1	.000		
Corrección por continuidad ^b	12.828	1	.000		
Razón de verosimilitud	12.707	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.001	.000
Asociación lineal por lineal	13.898	1	.000		
N de casos válidos	222				

^a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

^b 0 casillas (.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 18.50.

Tabla 25. Tabla de contingencia entre la presencia de TCE y la retira de miniplacas

Los pacientes que sufrieron un TCE se les retiraron más miniplacas (Tabla 25), que los que no sufrieron TCE (37,7% y 14,2% respectivamente) siendo estadísticamente significativo (p=0,001)

		retirada plac		Total	
		ret	no ret		
BLOQ	si	Recuento	35	101	136
		% de BLOQ	25.7%	74.3%	100.0%
		% de retirada plac	79.5%	58.7%	61.3%
no	no	Recuento	9	77	86
		% de BLOQ	10.5%	89.5%	100.0%
		% de retirada plac	20.5%	43.3%	38.7%
Total		Recuento	44	178	222
		% de BLOQ	19.8%	80.2%	100.0%
		% de retirada plac	100.0%	100.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7.732 ^a	1	.006		
Corrección por continuidad ^b	6.798	1	.009		
Razón de verosimilitud	8.308	1	.004		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.004
Asociación lineal por lineal	7.896	1	.006		
N de casos válidos	222				

^a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

^b 0 casillas (.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 17.65.

Tabla 26. Tabla de contingencia entre la realización de bloqueo intermaxilar y la retira de miniplacas

El porcentaje de retirada de miniplacas (Tabla 26) fue inferior en los pacientes a los que no se le asoció un bloqueo intermaxilar a la osteosíntesis frente a los que si se les practicó el bloqueo intermaxilar (10,5% vs. 25,7%) siendo estadísticamente significativo (p=0,006).

Estadísticos de grupo

	retirada plac	N	Media	Desviación tp.	Error tp. de la media
EDAD	ret	43	29.12	12.01	1.83
	no ret	174	29.70	13.94	1.06
dias ingreso	ret	43	15.26	13.51	2.06
	no ret	174	11.76	7.74	.59
MIPLACAS	ret	44	2.64	2.07	.31
	no ret	178	2.17	1.70	.13
microplacas	ret	44	.23	.64	9.68E-02
	no ret	178	.18	.55	4.15E-02

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para igualdad de medias					Prueba de homogeneidad de varianzas	
		F	Sig.	t	df	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error tp. de la diferencia	inferior	superior
EDAD	la var. asumida es igual	1.202	.284	-.852	176	.401	-.44	1.31	4.51	3.91
	la var. asumida no es igual			-.217	174	.833	-.38	2.12	4.80	3.81
dias ingreso	la var. asumida es igual	11.541	.001	2.885	176	.004	4.50	1.59	1.42	7.11
	la var. asumida no es igual			1.399	174	.164	4.50	2.14	3.11	5.93
MIPLACAS	la var. asumida es igual	9.630	.003	1.948	176	.054	.46	.38	-.12	1.00
	la var. asumida no es igual			1.327	174	.187	.46	.38	-.12	1.14
microplacas	la var. asumida es igual	.811	.371	-.469	176	.642	4.7641	8.6842	-.14	3.14
	la var. asumida no es igual			-.469	174	.642	4.7641	8.6842	-.14	3.14

Tabla 27. Tabla de Prueba T para los estadísticos de grupo en función de la retirada de miniplacas

Los pacientes a los que se retiraron placas estuvieron como media más días ingresados que los pacientes a los cuales no se les retiraron placas ($p=0,001$), no existiendo diferencias en cuanto a la edad de los pacientes ni la cantidad de placas (Tabla 27).

antec. Patol

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	HIV o drogas	20	7,4	7,4	7,4
	no	200	73,5	73,5	80,9
	hepatitis	5	1,8	1,8	82,7
	DM	4	1,5	1,5	84,2
	otras	43	15,8	15,8	100,0
	Total	272	100,0	100,0	

Tabla 28. Frecuencias de los diferentes antecedentes patológicos para todos los pacientes tratados de fracturas faciales

Entre los antecedentes patológicos (Tabla 28) la mayoría de pacientes no tenían antecedentes de interés (73,5%) como cabe esperar de un grupo poblacional joven. Otras clínicamente significativas (poliquistosis renal...)

mandibula

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	149	67,1	67,1	67,1
	no	73	32,9	32,9	100,0
	Total	222	100,0	100,0	

Tabla 29. Tabla de frecuencia de las fracturas del tercio inferior tratadas con osteosíntesis

tercio medio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	85	38,3	38,3	38,3
	no	137	61,7	61,7	100,0
	Total	222	100,0	100,0	

Tabla 30. Tabla de frecuencia de las fracturas del tercio medio tratadas con osteosíntesis

tercio sup

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	11	5,0	5,0	5,0
	no	211	95,0	95,0	100,0
	Total	222	100,0	100,0	

Tabla 31. Tabla de frecuencia de las fracturas del tercio superior tratadas con osteosíntesis

El 67,1% de los pacientes con traumatismo facial a los que se practicó osteosíntesis tenían una fractura mandibular aislada o asociada a otra fractura facial. La fractura mandibular fue la fractura facial más frecuente con 149 casos (Tabla 29). Las fracturas del tercio medio (Tabla 30) tratadas con osteosíntesis se dieron en 85 casos (38,3%) y las fracturas del tercio superior (Tabla 31) en 11 casos (5%)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	HIV o drogas	19	8,6	8,6	8,6
	no	164	73,9	73,9	82,4
	hepatitis	3	1,4	1,4	83,8
	DM	3	1,4	1,4	85,1
	otras	33	14,9	14,9	100,0
	Total	222	100,0	100,0	

Tabla 32. Frecuencia de antecedentes patológicos en los pacientes a los que se les practicó osteosíntesis

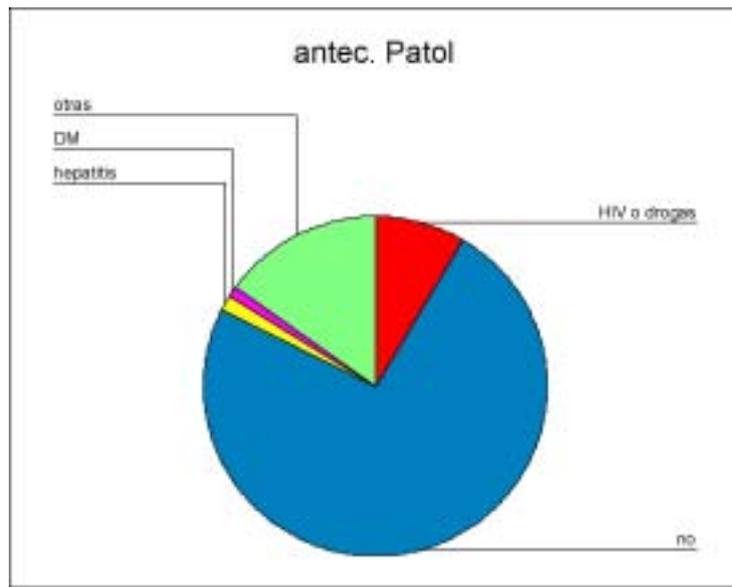


Fig 38. Gráfico de sectores de los antecedentes patológicos en los pacientes con osteosíntesis.

La presencia de drogas (heroína o cocaína) o la seropositividad para HIV se dió en el 8,6% de los pacientes a los que se les practicó osteosíntesis. La hepatitis (B ó C) en el 1,4% de los casos. En el 73,9% de los casos no tenían ningun antecedente de interes (Tabla 32 y Fig 38).

		retirada plac		Total	
		ret	no ret		
mandibula	si	Recuento	34	115	149
		% de mandibula	22,8%	77,2%	100,0%
		% de retirada plac	77,3%	64,6%	67,1%
no	no	Recuento	10	63	73
		% de mandibula	13,7%	86,3%	100,0%
		% de retirada plac	22,7%	35,4%	32,9%
Total		Recuento	44	178	222
		% de mandibula	19,8%	80,2%	100,0%
		% de retirada plac	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,564 ^a	1	,109		
Corrección por continuidad ^b	2,023	1	,155		
Razón de verosimilitud	2,696	1	,101		
Estadístico exacto de Fisher				,151	,075
Asociación lineal por lineal	2,553	1	,110		
N de casos válidos	222				

^a. Calculado sólo para una tabla de 2x2

^b. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 14,47.

Tabla 33. Tabla de contingencia entre las fracturas mandibulares y la retira de miniplacas

			retirada plac		Total
			ret	no ret	
tercio medio	si	Recuento	15	70	85
		% de tercio medio	17,6%	82,4%	100,0%
		% de retirada plac	34,1%	39,3%	38,3%
	no	Recuento	29	108	137
		% de tercio medio	21,2%	78,8%	100,0%
		% de retirada plac	65,9%	60,7%	61,7%
Total	Recuento	44	178	222	
	% de tercio medio	19,8%	80,2%	100,0%	
	% de retirada plac	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,409 ^a	1	,522		
Corrección por continuidad ^b	,218	1	,641		
Razón de verosimilitud	,414	1	,520		
Estadístico exacto de Fisher				,605	,323
Asociación lineal por lineal	,407	1	,523		
N de casos válidos	222				

^a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

^b. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 16,85.

Tabla 34. Tabla de contingencia entre las fracturas del tercio medio y la retirada de osteosíntesis.

			retirada plac		Total
			ret	no ret	
tercio sup	si	Recuento	3	8	11
		% de tercio sup	27,3%	72,7%	100,0%
		% de retirada plac	6,8%	4,5%	5,0%
	no	Recuento	41	170	211
		% de tercio sup	19,4%	80,6%	100,0%
		% de retirada plac	93,2%	95,5%	95,0%
Total	Recuento	44	178	222	
	% de tercio sup	19,8%	80,2%	100,0%	
	% de retirada plac	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,406 ^a	1	,525		
Corrección por continuidad ^b	,062	1	,804		
Razón de verosimilitud	,374	1	,541		
Estadístico exacto de Fisher				,469	,376
Asociación lineal por lineal	,403	1	,528		
N de casos válidos	222				

^a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

^b. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,15.

Tabla 35. Tabla de contingencia entre las fracturas del tercio superior y la retira de miniplacas

En 34 pacientes con fracturas mandibulares a los que se practicó osteosíntesis se les retiraron miniplacas (22,8%), frente a 15 pacientes (17,6%) de las fracturas con osteosíntesis del tercio medio facial y a 3 pacientes (27,3%) del tercio superior no siendo estadísticamente significativo para ninguno de los tercios faciales (Tablas 33-34-35)

			retirada plac		Total
			ret	no ret	
antec. Patol	HIV o drogas	Recuento	5	14	19
		% de antec. Patol	26,3%	73,7%	100,0%
		% de retirada plac	11,4%	7,9%	8,6%
no		Recuento	29	135	164
		% de antec. Patol	17,7%	82,3%	100,0%
		% de retirada plac	65,9%	75,8%	73,8%
hepatitis		Recuento	1	2	3
		% de antec. Patol	33,3%	66,7%	100,0%
		% de retirada plac	2,3%	1,1%	1,4%
DM		Recuento	1	2	3
		% de antec. Patol	33,3%	66,7%	100,0%
		% de retirada plac	2,3%	1,1%	1,4%
otras		Recuento	8	25	33
		% de antec. Patol	24,2%	75,8%	100,0%
		% de retirada plac	18,2%	14,0%	14,9%
Total		Recuento	44	178	222
		% de antec. Patol	19,8%	80,2%	100,0%
		% de retirada plac	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,071 ^a	4	,723
Razón de verosimilitud	1,943	4	,746
Asociación lineal por lineal	,403	1	,525
N de casos válidos	222		

^a. 5 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,59.

Tabla 36. Tabla de contingencia entre los antecedentes patológicos y la retirada de miniplacas.

En cuanto a los antecedentes patológicos no se extraen diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos como son los pacientes con una patología que altere el estado inmunitario (diabetes, HIV o hepatitis). Del total de los 44 pacientes a los que se les retiraron placas, el 19,8% tenían algún antecedente patológico juzgado clínicamente significativo como para interferir con la colocación y cicatrización de un material de osteosíntesis. Si bien sólo en el 17,7% de los pacientes sin antecedentes de interés se les retiraron las osteosíntesis (Tabla 36).

2. RESULTADOS DE TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DE ÁNGULO MANDIBULAR

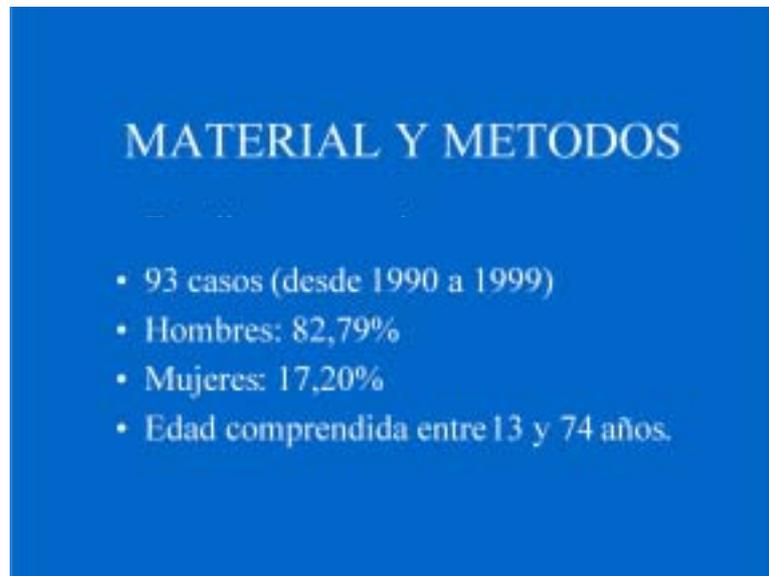


Tabla 37. Descripción de la muestra de los pacientes con fracturas de ángulo mandibular

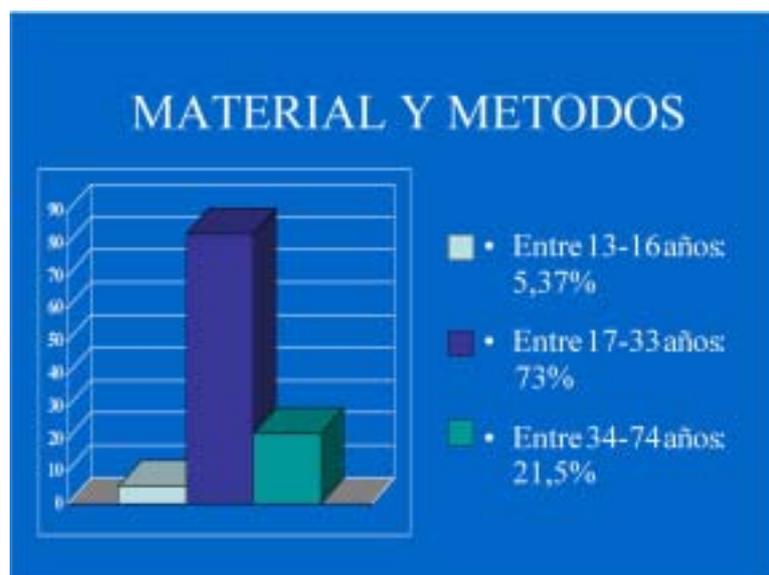


Fig 39. Histograma para los diferentes grupos de edad.

De los 93 casos de fracturas de ángulo mandibular, el 82,7% fueron varones (Tabla 37) siendo el rango de edad más frecuente el de los 17 a los 33 años (Fig 39)

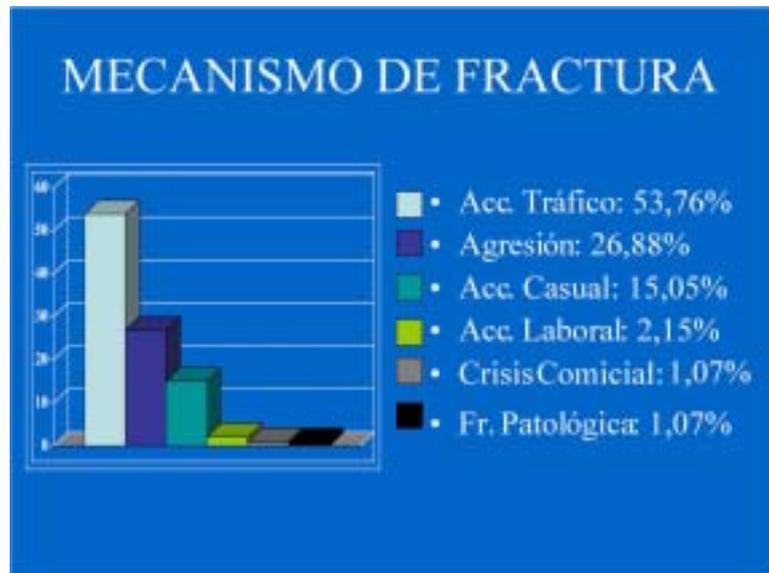


Fig 40. Histograma para los mecanismos causales de las fracturas de ángulo mandibular

La mayoría de pacientes que presentaron una fractura de ángulo mandibular fueron varones jóvenes, siendo el mecanismo de acción causal (Fig 40) más frecuente el accidente de tráfico (53,7%).



Tabla 38. Descripción del tipo de fractura de ángulo mandibular

La mayor parte de fracturas de ángulo mandibular tenían un trazo de fractura desfavorable (es decir aquel que la musculatura tiende a distraer el fragmento proximal del fragmento distal) sin predilección por un lado facial en consonancia con el mecanismo causal y siendo la mayoría fracturas no desplazadas (Tabla 38).



Fig 41. Histograma de las fracturas de la economía mandibular asociadas a una fractura de ángulo mandibular

La fractura de ángulo mandibular fue única en el 37,6% de los casos, siendo la fractura asociada más frecuente la parasinfisaria contralateral en el 32,2% de los casos (Fig 41).

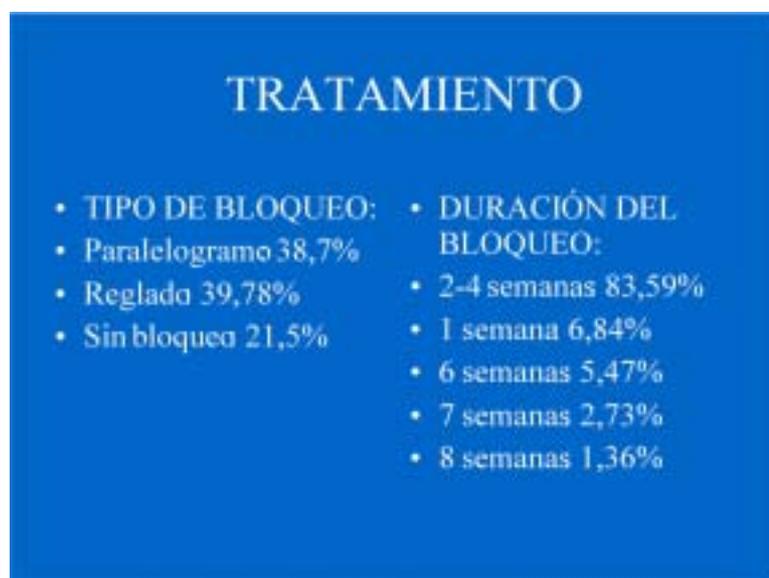


Tabla 39. Tratamiento de las fracturas de ángulo mandibular en cuanto a la realización de bloqueo intermaxilar, tipo y duración

La inmovilización maxilar se efectuó en el 78,4 de los pacientes en un intervalo que iba de las 2-4 semanas en la mayoría de pacientes (83,5%). Solamente en 6,8% la duración del bloqueo fue de una semana. El 21,5% no recibió ninguna inmovilización de los maxilares (Tabla 39).

OSTEOSINTESIS ANGULO MANDIBULAR	
• Realizada en el 70,96%	• MINIPLACAS COLOCADAS:
• Miniplaca módulo 2	• Una: 83,33%
• Tornillos monocorticales	• Dos: 15,15%
• Abordaje intraoral: 81,81%	• Tres: 1,51%
• Abordaje extraoral: 18,18%	

Tabla 40. Realización de osteosíntesis

En el 71% de los pacientes se practicó osteosíntesis de las fracturas del ángulo mandibular según la técnica descrita por Champy. Abordaje intraoral (81,8%) colocando una placa en la cresta oblicua externa en el 83,3% de los casos (Tabla 40).

COMPLICACIONES MAYORES	
• MAL OCLUSION:	• PSEUDOARTROSIS:
• Total: 4,3%	• Total: 2,15% (Bloqueo reglado y osteosíntesis)
• Paralelogramo y osteosíntesis: 1,07%	
• Reglado y osteosíntesis: 2,15%	
• Osteos Extraoral sin BIM: 1,07%	

Tabla 41. Frecuencias de complicaciones mayores en el tratamiento de las fracturas de ángulo mandibular

Las complicaciones mayores estudiadas fueron la maloclusión en el 4,3%. Dicha maloclusión es difícil que sea única y exclusivamente atribuida a la fractura del ángulo mandibular, ya que en muchas de ellas se asocian fracturas en otras localizaciones como las subcondíleas que pueden contribuir a la maloclusión. La pseudoartrosis se dió en un paciente (2,1%) de edad avanzada con edentulismo casi total excepto en los sectores anteriores maxilo-mandibulares y con un trastor-

no de memoria donde se produjo un aflojamiento del material de osteosíntesis una vez retirado el bloqueo intermaxilar a las tres semanas y con un cordal 38 en el foco de fractura. Fue intervenido nuevamente, realizando exodoncia del cordal y osteosíntesis en la cortical externa del ángulo mandibular así como un bloqueo con tornillos durante una semana (Tabla 41).

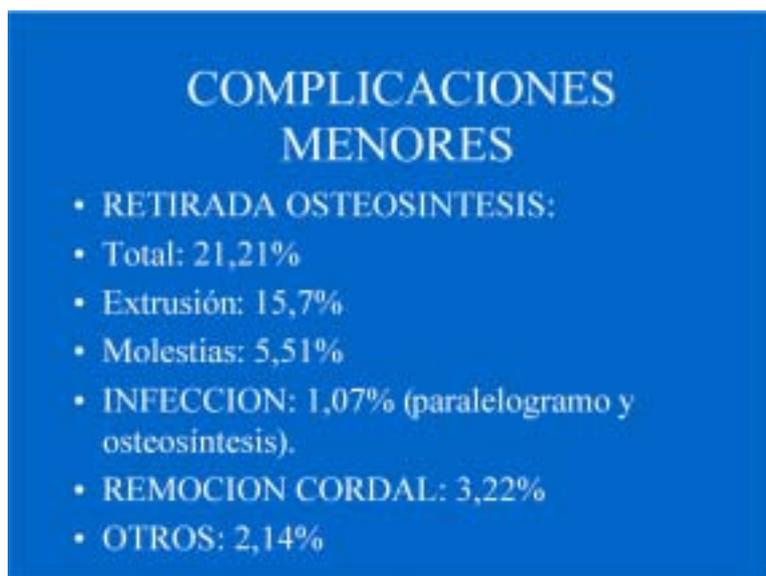


Tabla 42. Frecuencia de las complicaciones menores en el tratamiento de las fracturas de ángulo mandibular

Las complicaciones menores fueron las más frecuentes, definidas como aquellas que no requirieron ingreso y su tratamiento se realizó de forma ambulatoria. En total se retiraron las osteosíntesis en el 21,2% de los pacientes siendo la causa más frecuente la extrusión de las mismas (Tabla 42).

3. RESULTADOS DE TRATAMIENTO DE LAS OSTEOMÍAS MAXILARES TRATADAS MEDIANTE OSTEOSÍNTESIS CON MINIPLACAS

		D. INGRESO	EDAD
N	Válidos	53	60
	Perdidos	7	0
Media		9.23	23.10
Moda		10	19
Mínimo		3	15
Máximo		24	41

Tabla 43. Frecuencia de los estadísticos de los casos de cirugía ortognática

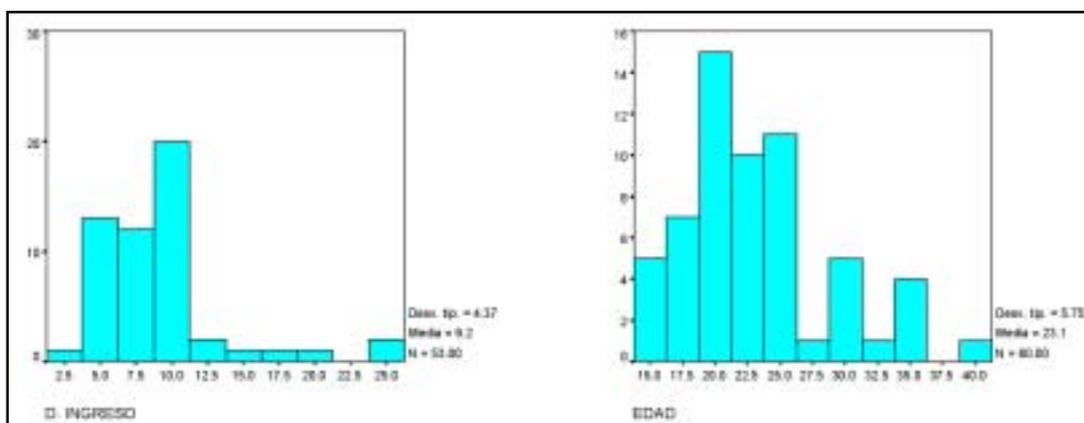


Fig 42. Histograma de los días de ingreso y edad de los pacientes

De la revisión de la base datos de altas hospitalarias se hallaron 60 casos de cirugía ortognática para estudio con datos incompletos en 7 de ellos (Tabla 43). La edad media de los pacientes fue de 23.1 años con un rango de 15 a 41 años. La media de días ingresados fue 9,2 días (Fig 42).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	HOM	17	28.3	28.3	28.3
	DON	43	71.7	71.7	100.0
Total		60	100.0	100.0	

Tabla 44. Frecuencias según el sexo

La mayor proporción de pacientes fue del sexo femenino (71.7%) (Tabla 44).

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	50	83.3	83.3	83.3
	no	10	16.7	16.7	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 45. Frecuencias de osteosíntesis de las osteotomías

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	48	80.0	80.0	80.0
	no	12	20.0	20.0	100.0
	Total	60	100.0	100.0	

Tabla 46. Frecuencias de bloqueo intermaxilar

La osteosíntesis de las osteotomías se realizó en el 83,3% de los casos (Tabla 45) y al 80% de ellos se les asoció un bloqueo intermaxilar (Tabla 46).

En cuanto a la población de hombres la edad media fue de 23,0 años con una media de días de ingreso de 10 días. A todos los pacientes a los que se realizó osteosíntesis de las osteotomías se asoció un bloqueo intermaxilar (88,2%).

En las mujeres la media de días de ingreso fue menor con 8,8 días, siendo la edad media similar a los hombres (23,1 años). La osteosíntesis se realizó en 35 casos (81,4%) y el bloqueo intermaxilar se realizó en 33 casos (76,7%).

		BLOQ_R		Total	
		si	no		
OSTEOS	si	Recuento	40	10	50
		% de OSTEOS	80.0%	20.0%	100.0%
		% de BLOQ_R	83.3%	83.3%	83.3%
no	no	Recuento	8	2	10
		% de OSTEOS	80.0%	20.0%	100.0%
		% de BLOQ_R	16.7%	16.7%	16.7%
Total		Recuento	48	12	60
		% de OSTEOS	80.0%	20.0%	100.0%
		% de BLOQ_R	100.0%	100.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.000 ^a	1	1.000		
Corrección por continuidad ^b	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	.000	1	1.000		
Estadístico exacto de Fisher				1.000	.664
Asociación lineal por línea	.000	1	1.000		
N de casos válidos	60				

^a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

^b 1 casillas (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.00.

Tabla 47. Tabla de contingencia entre la realización de osteosíntesis y la asociación de un bloqueo intermaxilar

En el 80% de los casos la osteosíntesis se asoció a un bloqueo intermaxilar. En el 20% restante no se asoció bloqueo (casos de osteotomía de Le Fort I únicos, osteotomías de rama donde se consideró una oclusión estable postoperatoria inmediata). En el 80% de los pacientes a los que no se realizó osteosíntesis se le asoció un bloqueo intermaxilar (casos de osteotomías de Hinds) y en dos casos no se realizó ni osteosíntesis ni bloqueo (expansión palatina / expansión mandibular). Tabla 47.

SEXO R				RET_R		Total	
				si	no		
HOME	OSTEOS	si	Recuento	6	9	15	
			% de OSTEOS	40.0%	60.0%	100.0%	
			% de RET_R	100.0%	81.8%	88.2%	
		no	Recuento		2	2	
			% de OSTEOS		100.0%	100.0%	
			% de RET_R		18.2%	11.8%	
	Total			Recuento	6	11	17
				% de OSTEOS	35.3%	64.7%	100.0%
				% de RET_R	100.0%	100.0%	100.0%
DONA	OSTEOS	si	Recuento	13	22	35	
			% de OSTEOS	37.1%	62.9%	100.0%	
			% de RET_R	100.0%	73.3%	81.4%	
		no	Recuento		8	8	
			% de OSTEOS		100.0%	100.0%	
			% de RET_R		26.7%	18.6%	
	Total			Recuento	13	30	43
				% de OSTEOS	30.2%	69.8%	100.0%
				% de RET_R	100.0%	100.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

SEXO R		Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
HOME	Chi-cuadrado de Pearson	1.239 ^a	1	.269		
	Corrección por continuidad ^b	.395	1	.526		
	Razón de verosimilitud	1.886	1	.170		
	Estadístico exacto de Fisher				.515	.404
	Asociación lineal por lineal	1.186	1	.281		
	N de casos válidos	17				
	DONA	Chi-cuadrado de Pearson	4.259	1	.039	
Corrección por continuidad ^b		2.690	1	.102		
Razón de verosimilitud		6.523	1	.011		
Estadístico exacto de Fisher					.062	.040
Asociación lineal por lineal		4.150	1	.041		
N de casos válidos		43				

a. Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b. 2 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es .71.

c. 1 casilla (25.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2.42.

Tabla 48. Tabla de contingencia entre la realización de osteosíntesis, la retirada de miniplacas y el sexo

El porcentaje de retirada de miniplacas en varones y mujeres fue similar (35,3% y 30,2% respectivamente) no habiendo diferencias estadísticamente significativas (Tabla 48)

			RET_R		Total
			si	no	
OSTEOS	si	Recuento	19	31	50
		% de OSTEOS	38.0%	62.0%	100.0%
		% de RET_R	100.0%	100.0%	100.0%
Total		Recuento	19	31	50
		% de OSTEOS	38.0%	62.0%	100.0%
		% de RET_R	100.0%	100.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor
Chi-cuadrado de Pearson	. ^a
N de casos válidos	50

^a. No se calculará ningún estadístico porque OSTEOS es una constante.

Tabla 49. Tabla de contingencia entre la realización de osteosíntesis y su retirada

En 19 casos(38%) de osteotomías fijadas con miniplacas se retiraron las miniplacas (Tabla 49).

			RET_R		Total
			si	no	
REIQ_R	si	Recuento	19	10	29
		% de REIQ_R	65.5%	34.5%	100.0%
		% de RET_R	100.0%	32.3%	58.0%
no		Recuento		21	21
		% de REIQ_R		100.0%	100.0%
		% de RET_R		67.7%	42.0%
Total		Recuento	19	31	50
		% de REIQ_R	38.0%	62.0%	100.0%
		% de RET_R	100.0%	100.0%	100.0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22.191 ^a	1	.000		
Continuidad por corrección ^b	19.496	1	.000		
Razón de verosimilitud	29.044	1	.000		
Estadístico exacto de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por línea	21.747	1	.000		
N de casos válidos	50				

^a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

^b 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7.58.

Tabla 50. Tabla de contingencia entre la reintervención y la retirada de miniplacas

De 29 casos reintervenidos, 19 de los mismos (65,5%) se debieron a intervenciones realizadas para retirar las placas (Tabla 50).

	RET_R	N	Media	Desviación tip.	Error tip. de la media
EDAD	si	19	23.95	6.35	1.46
	no	31	23.58	5.57	1.00
D. INGRESO	si	18	10.89	5.67	1.34
	no	27	7.37	2.13	.41

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	df	Sig. bilateral	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									inferior	superior
EDAD	De haber igualdad de medias iguales No se han asumido varianzas iguales	.760	.381	.214	48	.831	.37	1.71	-3.81	3.81
D. INGRESO	De haber igualdad de medias iguales No se han asumido varianzas iguales	8.084	.015	2.962	43	.008	3.52	1.26	1.11	6.93

Tabla 51. Prueba de T para los estadísticos edad y días de ingreso y la retirada de miniplacas

Los pacientes a los que se retiraron placas estuvieron más días ingresados (media de 10,8 días) que los pacientes a los que no se les retiraron placas (7,3 días) siendo estadísticamente significativo. ($p=0,015$) (Tabla 51).

COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO DE LAS OSTEOTOMÍAS MAXILARES TRATADAS CON MINIPLACAS		
2mm		
	N=50	
	n	%
MALOCLUSIÓN	7	14%
ALT. SENSORIALES	4	8%
INFECCIÓN	16	32%
COMUNICACIÓN OROSINUSAL	1	2%
DISFUNCIÓN ATM	2	4%

Tabla 52. Complicaciones del tratamiento de las osteotomías maxilares

La complicación (Tabla 52) más frecuente en el tratamiento de las alteraciones dentoalveolares fue la infección en 16 casos (32%) seguida de la maloclusión en 7 casos (14%)

LOCALIZACIÓN OSTEOTOMÍA/ RETIRADA PLACA (n=19)

Le Fort I avance	3 casos	(15,78%)
Ost. Rama (Obwegeser) retrusión	12 casos	(63,15%)
Ost. Rama (Obwegeser) avance	4 Casos	(21,05%)

Tabla 53. Relación entre el tipo de osteotomía realizada y en número y porcentaje de retirada de miniplacas

La osteotomía de Obwegeser utilizada para retruir la mandíbula en casos de prognatismo mandibular fue la osteotomía donde se retiraron más miniplacas (63,15%).

DISFUNCIÓN ATM

Un Caso de disfunción dolorosa de la ATM se solucionó con osteotomías Hinds bilateral. Dos casos sin dolor previo de la ATM en el postoperatorio presentaron patología dolorosa de la articulación temporomandibular. Ambos casos fueron prognatismo mandibulares tratados con osteotomías de rama de retrusión. En un caso la disfunción no es atribuible a la osteosíntesis y sí a complicaciones posquirúrgicas que llevaron a resorción condílea bilateral.

Tabla 54. Alteraciones temporomandibulares en los casos de cirugía ortognática

4. ESTABILIDAD MOVIMIENTOS MAXILARES EN CIRUGÍA ORTOGNÁTICA CON ESPECIAL ATENCIÓN A LOS RETROCESOS MANDIBULARES

Del total de 60 casos de cirugía ortognática, se obtuvieron 19 casos en los cuales existía telerradiografía lateral de cráneo posoperatoria inmediata y posoperatoria tardía con una media de 2 años entre ellas (rango 6 meses a 7 años) para estudio cefalométrico (Tabla 55), siendo el tratamiento del prognatismo mandibular con osteotomía sagital de rama el más frecuente (n=13)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	hipoplas.ma	2	10.5	10.5	10.5
	prognatism	13	68.4	68.4	78.9
	retrognati	4	21.1	21.1	100.0
	Total	19	100.0	100.0	

Tabla 55. Frecuencias por diagnóstico ortognático

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Percentiles		
						25	50 (Mediana)	75
FAC_DEPTH	13	94.792	4.710	87.1	102.1	90.800	94.900	98.550
FAC_.....	13	93.500	8.728	79.3	101.3	88.550	95.000	98.200
MB_PLANE	13	25.989	5.979	14.0	35.1	23.350	28.400	29.400
MX1APO	13	4.815	2.805	1.6	12.3	2.400	4.400	6.350
MD1APO	13	2.846	3.353	-4.1	7.6	.000	3.300	5.150
MD1_INCL	13	21.362	6.491	7.6	32.5	17.050	21.200	25.950
LL-E-PLANE	13	-2.646	2.921	-6.9	3.1	-4.950	-3.200	-.850
FAC DEPT1	13	94.60	4.98	88	107	90.70	94.10	97.20
FAC_.....	13	92.12	7.26	78	104	88.75	92.70	97.15
MB PLANE1	13	27.192	7.733	15.2	41.3	20.850	28.300	32.750
MXAPO1	13	6.385	1.898	3.9	10.2	5.000	5.900	7.300
MD1APO	13	3.515	2.905	-1.4	8.2	1.950	3.300	6.150
MD1INCL 1	13	23.408	3.093	18.2	28.0	21.150	23.900	25.700
LL-E-PLAN 1	13	-1.523	2.778	-5.4	2.4	-3.900	-2.200	1.150

Estadísticos de contraste^{a,b}

	MAX_DEPT1 - MAX_DEPTH	FAC DEPT1 - FAC_DEPTH	FAC AXIS1 - FAC_AXIS	MB PLANE1 - MB_PLANE	MAX CONV1 - MAX_CONV	MXAPO1 - MXAPO	MD1APO - MD1APO	MD1INCL 1 - MD1_INCL	LL-E-PLAN 1 - LL-E-PLANE
Z	-.035 ^a	-.260 ^c	-1.433 ^c	-.454 ^b	-.664 ^b	-1.729 ^b	-.075 ^c	-1.119 ^b	-.824 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.972	.780	.152	.650	.507	.084	.944	.263	.410

^a Basado en los rangos negativos.

^b Basado en los rangos positivos.

^c Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

^d DIAGNOST. = prognatismo

Tabla 56. Valores cefalométricos postoperatorios inmediatos y tardíos en los casos tratados de prognatismo mandibular

	APF		AEF		APM		CONV		MD1APO		MD1INCL	
	inmediato	tardío										
pac.												
msm	88,1	92,1	86	79,9	29,9	41,3	15,3	19,8	5,5	3,1	22,8	22,1
erb	102,1	93,9	85,5	89,9	15,8	33	7,9	12,5	-0,3	-1,4	18,8	28
mmt	97,1	94,1	87,1	87,6	28,7	26,4	5,6	7,8	7,6	6,7	32,5	27,9
fmv	91,6	90,3	97,3	78,2	35,1	37,7	13	7,7	7,5	7,6	16,9	23,9
ema	93,3	89,1	97,4	92,7	24,5	26,3	7,8	7,1	-0,6	5,6	17,2	24,7
mljm	97,3	99,1	95,6	93,2	28,9	32,5	11	11,5	2,8	3,7	28,7	26
lgb	94,9	96,6	96,3	95,7	26,4	18,2	8,5	12,7	0,3	8,2	21,2	24,9
ngg	94,6	95,7	99	95,1	23,7	20,3	9	8	4	3,6	26,2	25,4
amfz	99,8	98,7	96,5	91,1	28,6	21,4	5	2	4	3,3	15,9	21,2
mcf	95,6	97,8	101,3	98,6	26,4	25,3	1	3,7	4,8	2	25,7	21,1
mlm	100,8	107,1	95,5	103,6	14	15,2	8,9	9	3,3	-0,3	25,2	21,5
	1055	1055	1038	1006	282	297,6	93	101,8	38,9	42,1	251,1	266,7
media	95,9	95,8	94,3	91,4	25,6	27	8,4	9,2	3,5	3,8	22,8	24,2
% variación	-0,2		-3%		5,40%		9,50%		8,50%		6,10%	

Tabla 57. Valores cefalométricos de los prognatismos mandibulares tratados mediante osteotomía sagital de mandíbula de retrusión (APF: ángulo plano facial; AEF: ángulo eje facial; APM: ángulo plano mandibular; CONV: Convexidad facial; MD1APO: Posición incisivo inferior; MD1INCL: inclinación incisivo inferior)

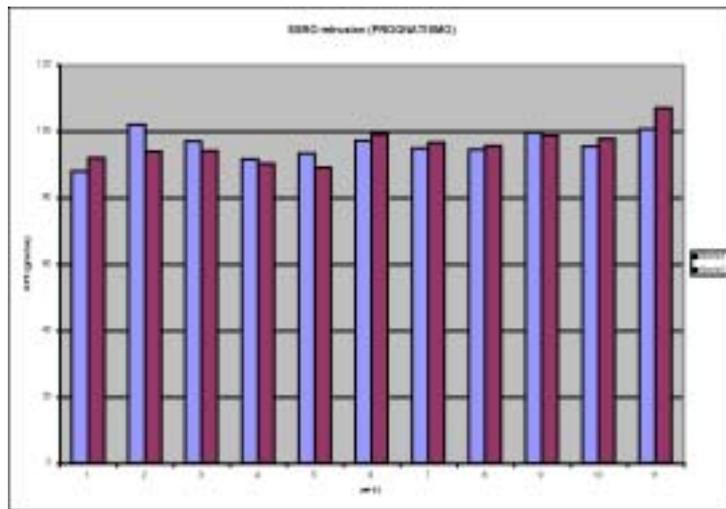


Fig 43. Histograma de los valores cefalométricos posoperatorios inmediatos y tardíos del ángulo del plano facial (APF)

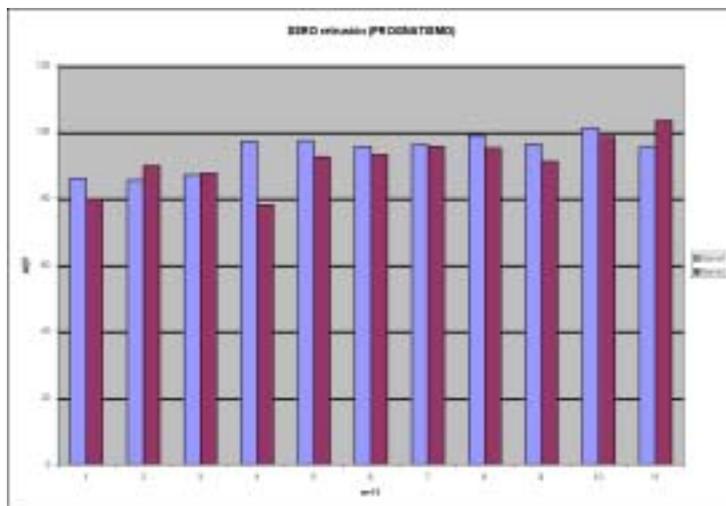


Fig 44. Histograma de los valores cefalométricos posoperatorios inmediatos y tardíos del ángulo del eje facial (AEF) en los casos de retroceso mandibular

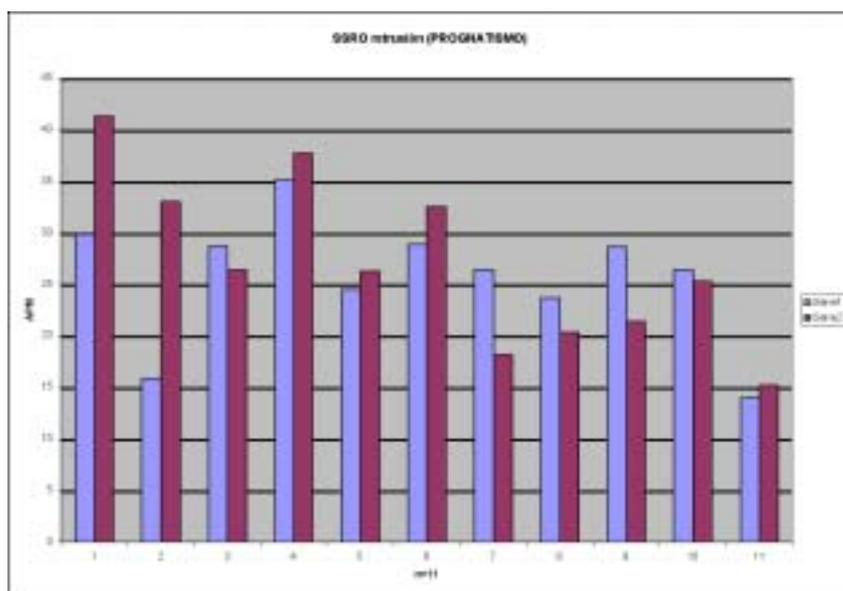


Fig 45. Histograma de los valores cefalométricos inmediatos y tardíos del ángulo del plano mandibular en los casos de retroceso mandibular

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo	Percentiles		
						25	50 (Mediana)	75
FAC_	4	93.550	4.478	88.2	98.2	88.075	93.500	97.675
FAC_	4	88.275	5.890	84.4	98.9	84.450	85.500	94.475
MB_PLAN	4	24.950	8.080	14.1	32.5	18.525	26.600	31.725
MXIAP	4	5.625	3.259	2.3	9.2	2.600	5.500	8.775
MD1APO	4	1.150	2.940	-2.5	4.7	-1.575	1.200	3.825
MD1_INCL	4	24.125	6.634	17.2	33.5	18.425	22.900	31.050
LL-E-PLANE	4	1.550	4.968	-5.1	5.5	-3.875	2.900	5.425
FAC_	4	83.95	3.92	89	98	89.87	94.70	97.27
FAC_	4	89.17	4.96	85	98	85.25	87.90	94.37
MB_	4	26.650	4.482	21.0	31.8	22.300	27.400	30.850
MXAPO	4	7.250	1.919	5.4	9.7	5.575	6.950	9.225
MD1APO	4	1.050	2.626	-1.6	4.5	-1.250	.650	3.750
MD1INCL 1	4	23.550	7.512	16.1	33.8	17.225	22.150	31.275
LL-E-PLAN 1	4	-2.675	5.035	-7.7	3.7	-7.150	-3.350	2.475

Estadísticos de contraste^{a,b}

	MAX_DEPTH - MAX_DEPTH	FAC DEPT1 - FAC_DEPTH	FAC AXIS1 - FAC_AXIS	MB PLANE1 - MB_PLANE	MAX CONV1 - MAX_CONV	MXAPO1 - MXAPO	MD1APO - MD1APO	MD1INCL 1 - MD1_INCL	LL-E-PLAN 1 - LL-E-PLANE
Z	-.365 ^a	-.552 ^a	-.365 ^a	-.730 ^a	.000 ^c	-1.036 ^a	.000 ^c	-.365 ^a	-1.829 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	.715	.581	.715	.465	1.000	.273	1.000	.715	.068

- ^a Basado en los rangos negativos.
- ^b La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.
- ^c Basado en los rangos positivos.
- ^d Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon
- ^e DIAGNOST. = retrognatia

Tabla 58. Valores cefalométricos de los casos de tratamiento de la retrognatia.

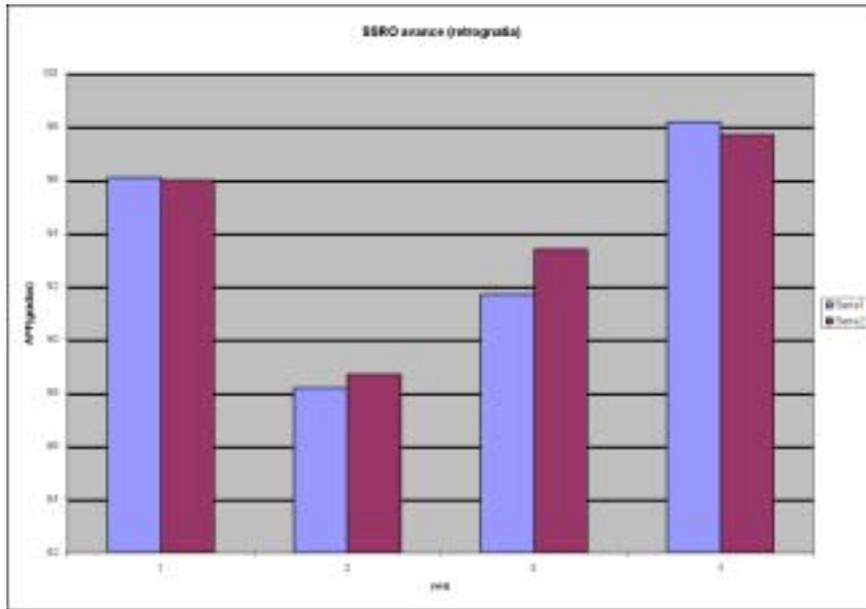


Fig 46. Valores cefalométricos postoperatorios inmediatos y tardíos del ángulo profundidad facial (APF) en los avances mandibulares

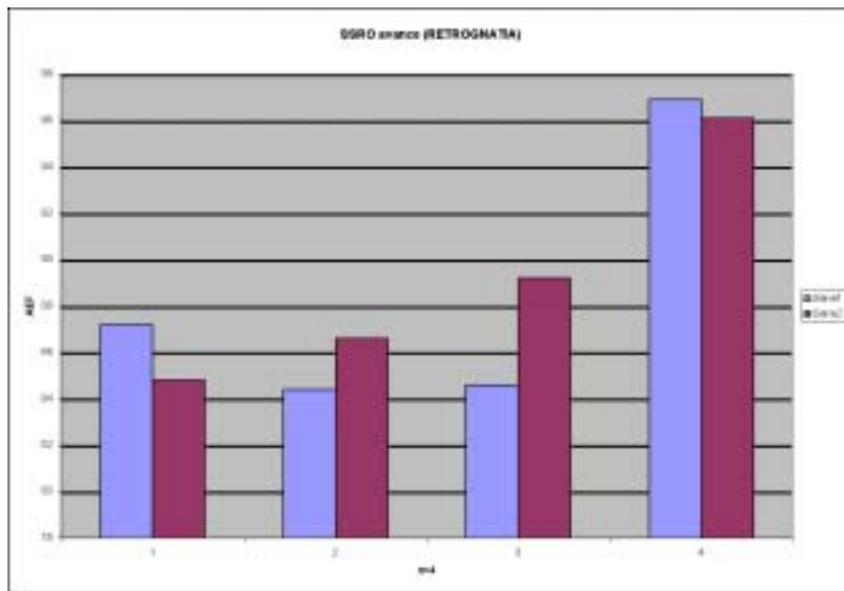


Fig 47. Valores cefalométricos postoperatorios inmediatos y tardíos del ángulo del eje facial (AEF) en los avances mandibulares.

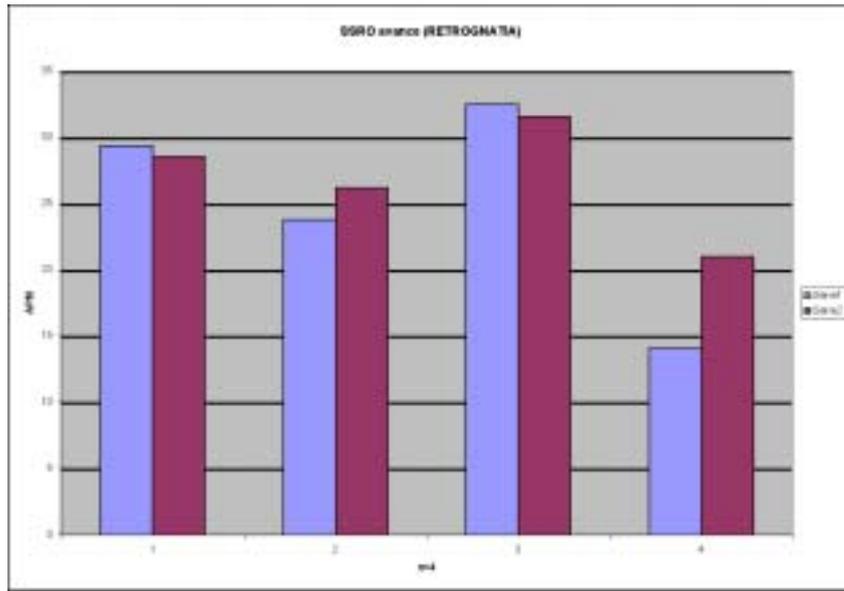


Fig 48. Valores cefalométricos postoperatorios inmediatos y tardíos del ángulo del plano mandibular en los casos de avance mandibular

5. ESTUDIO ANATOMOPATOLÓGICO

De la búsqueda de anatomías patológicas de pacientes a los que se les había practicado la retirada de las osteosíntesis y en los cuales se remitió tejido periimplantario para su estudio patológico encontramos 10 pacientes. Los especímenes fueron fijados en formaldehído al 10% y fijados en parafina para ser seccionados con micrótopo y teñidos con hematoxilina y eosina para su estudio al microscopio óptico. El resultado de dicho estudio fue casi uniforme apreciándose fibrosis (Fig. 49,51,53,54) y en 6 biopsias (60%) se apreció la presencia de pigmentaciones extracelulares en el tejido conectivo entre las fibras de colágeno (Fig. 49,50,51). No se apreció respuesta inflamatoria a células gigantes en los tejidos que rodeaban los depósitos pigmentarios. Las células predominantes eran fibroblastos con pequeños acúmulos de linfocitos y algunos macrófagos (Fig. 55,56).

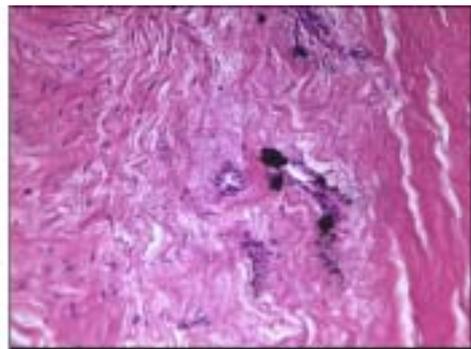
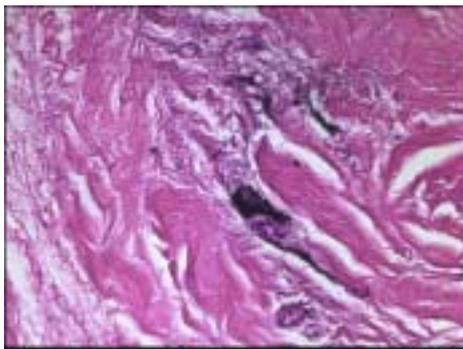


Fig. 49 Biopsia 00.7587: Tejido fibroso cicatricial con restos de vasos y material extraño pigmentado intensamente.(Tinción H_E.) x40, x20

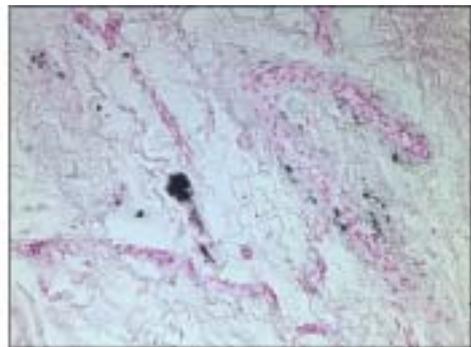


Fig. 50 B00-7587 : Tinción por calcio que demuestra el material pigmentado ya visible con la hematoxilina eosina. (Tinción de Von Kossa para calcio) x40,x20

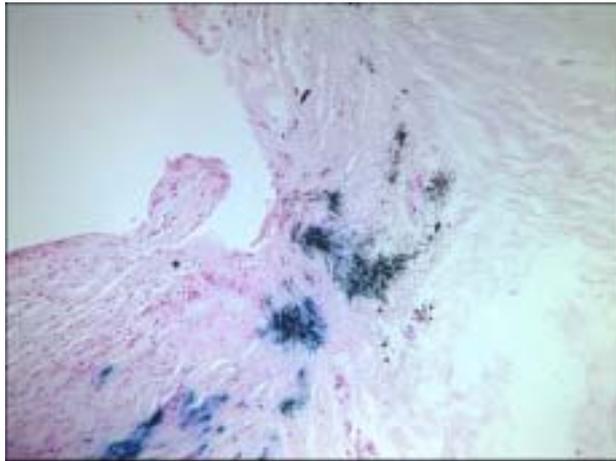


Fig. 51 B00.7587 : Tinción para hierro que si puede considerarse positiva por el color azul que se ve alrededor de los depósitos pigmentados (Tinción de Perls para hierro) x20

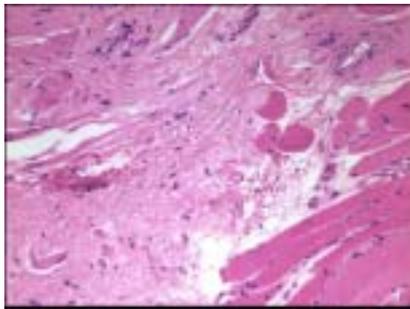


Fig. 52 Biopsia 00. 5665 2: Fibras musculares en el ángulo inferior derecho entre las trabéculas fibrosas x20
 Fig. 53 (izquierda) B00.5665 A menor aumento se observa un campo amplio de tejido fibroso cicatricial x10

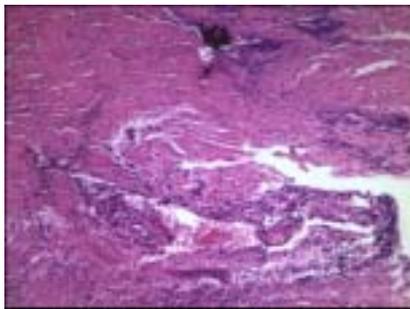


Fig. 54 Fig. 55

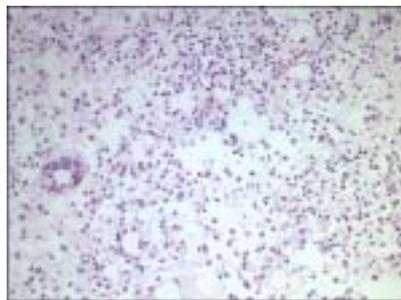


Fig. 56

Fig.54 Biopsia 99.16071: Cicatriz fibrosa (fibrosis y algunos vasos endoteliales) con restos de material pigmentado (muy parecido al que se ve en 00.7587). x10
 Fig. 55 y 56 Biopsia 99.17804: Tejido de granulación laxo con abundante exudado inflamatorio en el que abundan los histiocitos. x10 ,x40

6. CASO CLINICO. FRACTURA PANFACIAL POR ATROPELLO POR EMBARCACIÓN A MOTOR

Paciente de 30 años de edad sin antecedentes patológicos de interés que en agosto del 2000 practicando submarinismo fue arrollado por embarcación a motor sufriendo politraumatismo múltiple por las hélices. Fue intubado y remitido mediante UCI móvil a nuestro centro(Fig. 57). A su valoración inicial presentaba Glasgow 9, tres heridas incisas provocados por las hélices del motor a nivel región frontal derecha, orbito –cigomática derecha que interesaba el globo ocular y otra nivel de la mejilla derecha que fueron suturadas en el área de urgencias. A la exploración clínica del macizo facial se evidenciaba polifracturas en todos los tercios faciales. Fue ingresado en la UCI donde permaneció sedado. El TAC craneofacial no evidenció lesiones parenquimatosas cerebrales, fractura frontal desplazada, fractura temporoparietal derecha conminuta, fractura de arcos zigomáticos, marcos orbitarios infero-externos de forma bilateral, blow-out orbita derecha, fractura Le Fort II, Le Fort I, fractura doble mandibular de cuerpo derecho y ángulo izquierdo con un fragmento de la cortical vestibular desplazado a lingual (Fig. 58-59)

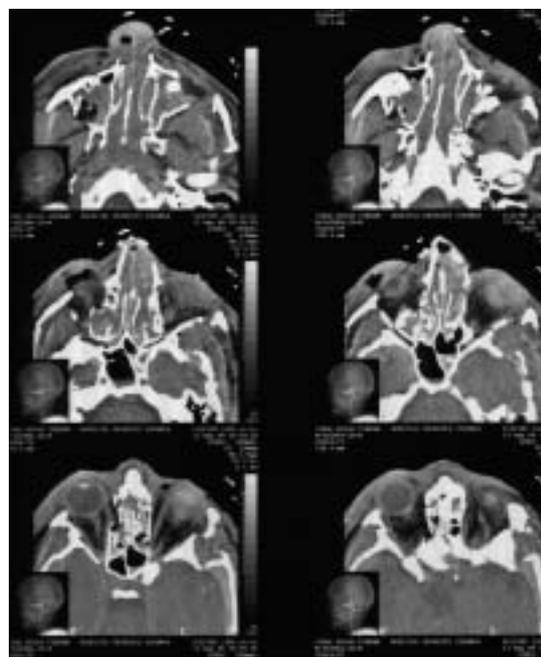


Fig.57 visión lateral derecha. Fig. 58. TAC facial cortes sagitales
Demostrando fracturas faciales
Del tercio medio y superior

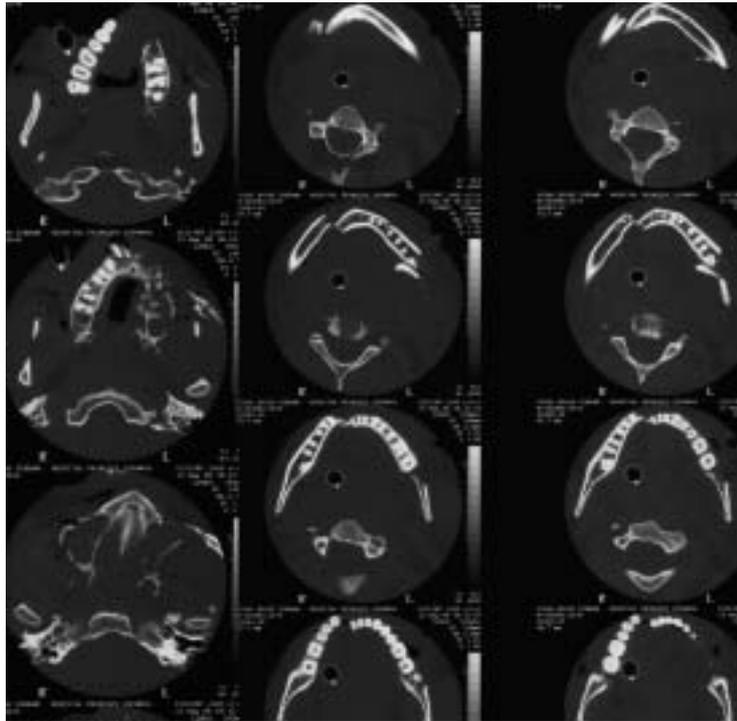


Fig. 59. TAC demostrando fracturas de las arcadas dentarias (alveolodentaria maxilar izquierda) y fractura mandibular doble.

A la semana de su ingreso y una vez estabilizado se procede a su intervención quirúrgica iniciándose con una traqueotomía reglada, abordaje bicoronal(Fig. 60)



Fig. 60. Abordaje coronal



Fig. 61. Exposición fracturas frontal y parieto-temporal una vez reclinado el músculo temporal inferiormente.



Fig. 62. Reducción bóveda craneal Fig. 63. Osteosíntesis región temporal

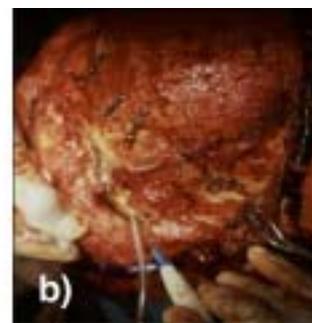


Fig. 64a y 64b. Osteosíntesis completada en la región frontal y temporal mediante osteosíntesis con miniplacas

Siguiendo los principios de Gruss y col. (1992) una vez estabilizada la bóveda craneal (fig, 62,63,64) se procede a realizar reconstrucción de los marcos orbitarios externos y arcos cigomáticos que confieren la proyección anterior y la anchura de la cara. El blow-out izquierdo es reconstruido con un injerto de calota fijado con microplaca a nivel del reborde orbitario inferior. Se practican abordajes bilaterales subciliares para abordaje de los rebordes orbitarios y suelos orbitarios. En el lado derecho dicho reborde presenta un fragmento intermedio que es reposicionado y fijado con miniplaca.

Posteriormente se procede a la inmovilización de los maxilares mediante bloqueo intermaxilar con tornillos y alambres y seguidamente a la reducción de la fractura de cuerpo mandibular derecho por vía intraoral con dos miniplacas y la de ángulo izquierdo mediante abordaje externo, reducción y recolocación del fragmento de la cortical vestibular migrado a mesial fijándolo con dos miniplacas (fig. 65). Todo el complejo maxilo-mandibular es rotado y fijado finalmente mediante miniplacas al trazo de fractura Le Fort I y la fractura alveolodentaria maxilar izquierda. Finalmente el Servicio de Oftalmología procede a la evisceración globo ocular izquierdo y colocación de una prótesis de hidroxiapatita.

La intervención es realizada en 8 horas y se colocan 17 miniplacas y una microplaca, siendo necesarios 80 tornillos de osteosíntesis.

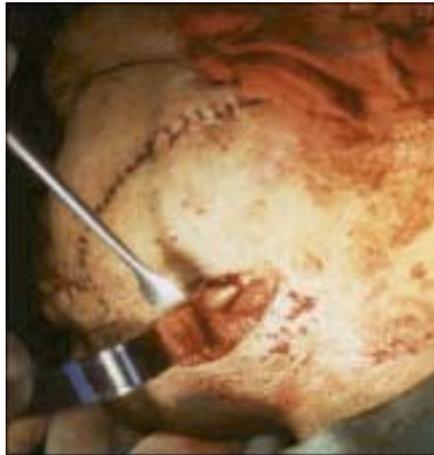


Fig. 65 Abordaje submandibular izquierdo mostrando fractura del ángulo



Fig 66 A y B. Control posoperatorio al año, visión de frente y perfil. Fig. 66 C. Transcurridos 12 meses se colocaron 4 fijaciones de titanio Astra® para el tratamiento del edentulismo parcial maxilar así como un injerto óseo cortical tomado del mentón para corregir el déficit de anchura de la cresta alveolar. Fig. 66 D. Prótesis fija implantosoportada atornillada. Visión oclusión

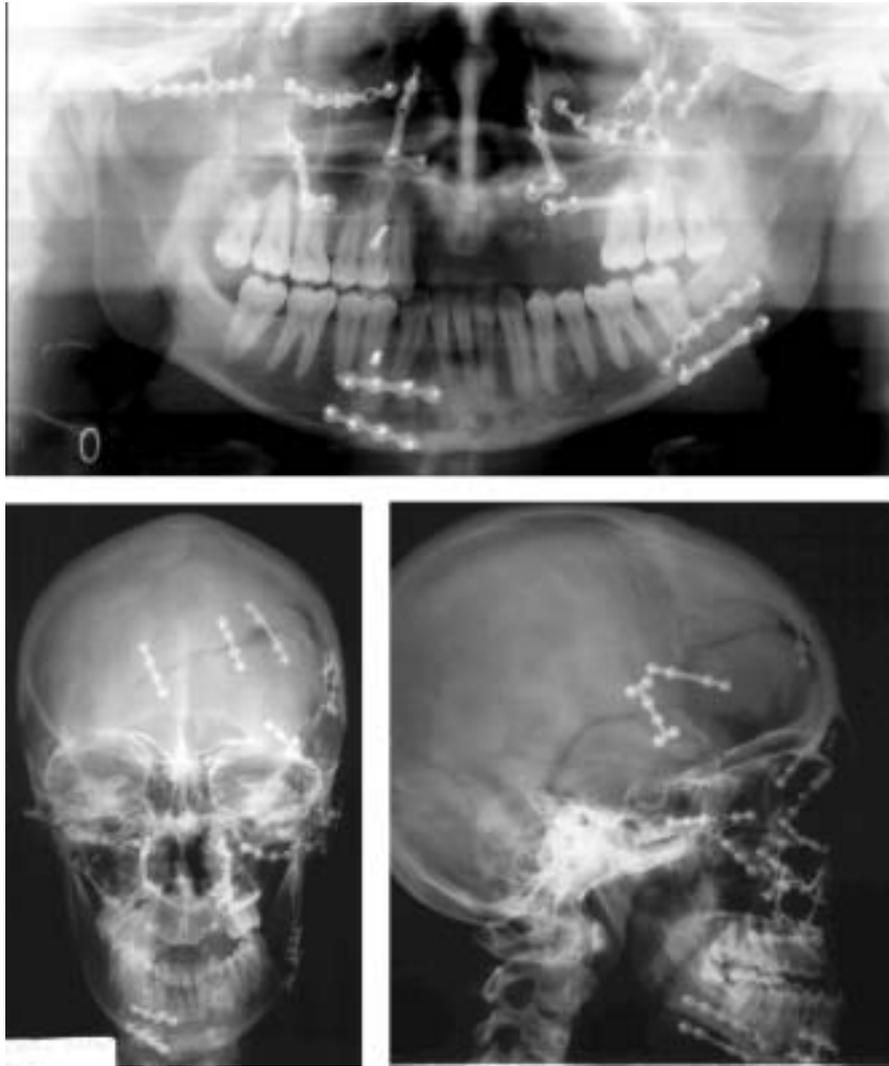


Fig 67. RX posoperatorias. Arriba ortopantomografía. Abajo izquierda radiografía frontal de cráneo y abajo derecha lateral de cráneo

7. CASO CLINICO 2. CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

Paciente de 18 años con microsomía hemifacial o síndrome del primer arco caracterizado por un déficit vertical de la rama ascendente mandibular izquierda presentando clínicamente una desviación del mentón hacia el lado afecto y una asimetría a nivel del plano del ángulo mandibular. Oclusalmente presenta una mordida abierta lateral derecha con un plano maxilar inclinado y una clase II dental (fig. 68).



Fig 68. Imagen en visión de frente y tres cuartos facial así como de la oclusión dentaria en visión lateral derecha e izquierda del paciente PF afecto de microsomia hemifacial izquierda.

Radiológicamente se aprecia en las reconstrucciones tridimensionales mediante TAC la desviación del mentón, así como la malformación condílea con una cabeza bigeminada. En la radiología simple la oclusión y la basculación del plano oclusal y plano bigonial (fig. 69)

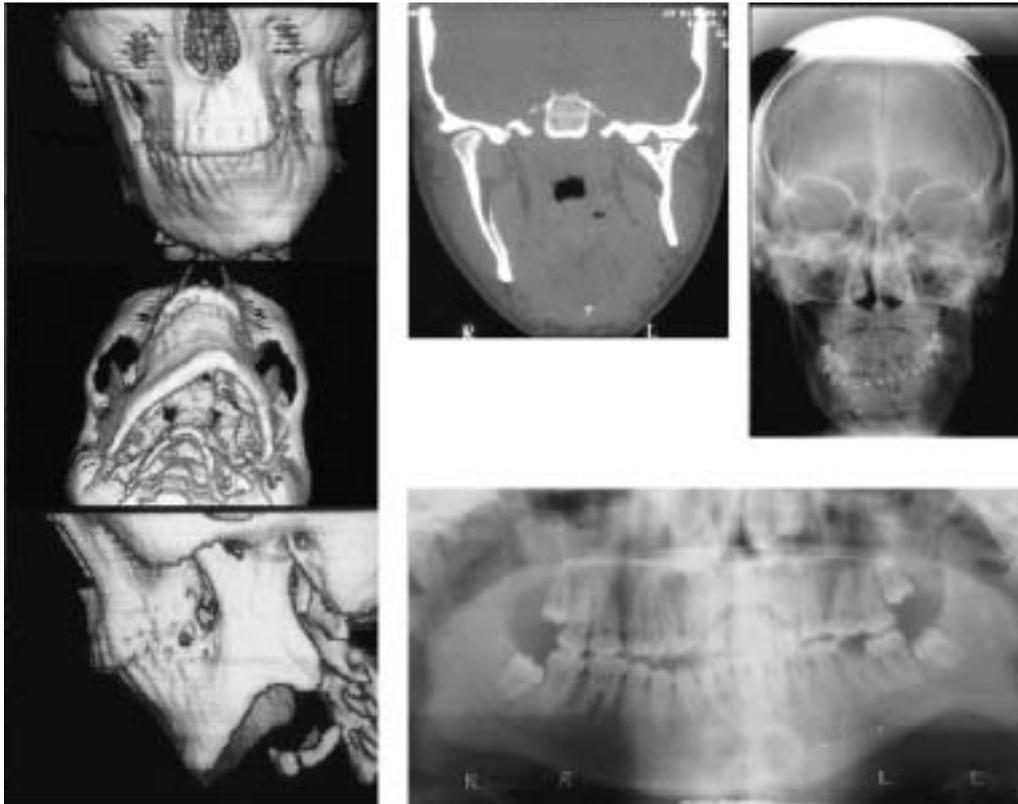


Fig. 69. Imágenes radiológicas en reconstrucción tridimensional (izquierda) y corte sagital mediante TAC (centro). Imágenes de radiología convencional PA de cráneo y ortopantomografía (derecha)

La primera fase del tratamiento combinado de cirugía y ortodoncia se inicia con una fase de distracción osteogénica realizando una osteotomía a nivel de la rama ascendente mandibular hipoplásica para conseguir un vector de crecimiento mandibular vertical y anterior (fig. 70). En la imagen se muestra la corticotomía, el distractor colocado así como la activación del mismo. El ritmo de distracción es de 1 mm por día después de un periodo de latencia de 7 días. El periodo de consolidación fue de 2 meses.

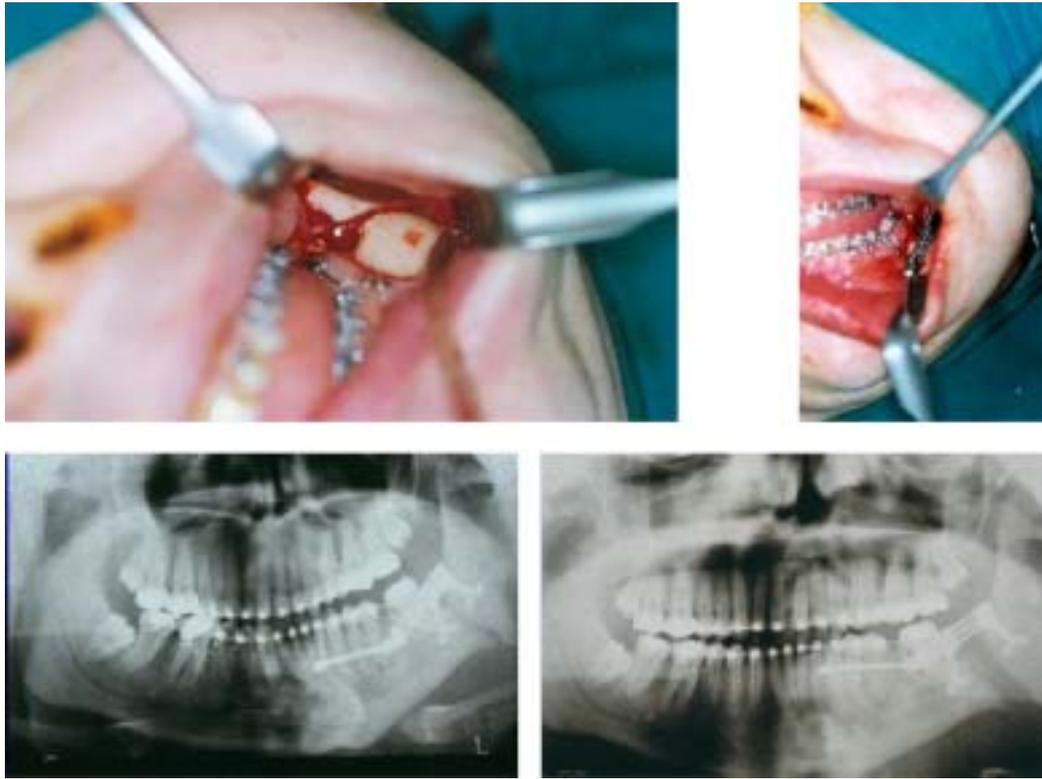


Fig. 70. Imagen intraoperatoria de la osteotomía y distractor colocado (arriba). Secuencia de activación del distractor en la ortopantomografía (abajo)



Fig. 71. Imagen postoperatoria al finalizar la distracción (arriba izquierda) con la mordida abierta lateral izquierda creada (arriba derecha). Imagen una vez completado el tratamiento con osteotomías bimaxilares y oclusión (abajo)

Al finalizar la distracción se crea una mordida abierta lateral izquierda que es corregida mediante una osteotomía de Le Fort I de nivelación al que se le asocia una osteotomía de Obwegeser de rotación para ajustar la oclusión (fig 71,72)



Fig. 72 Ortopantomografía postoperatoria apreciándose las osteotomías fijadas con miniplacas

Imagen pretratamiento y posoperatoria final observándose el correcto centrado del mentón y la mejoría de los tejidos blandos a nivel del ángulo mandibular izquierdo. Imagen de la oclusión en clase I (fig. 73).



Fig. 73 Imagen preoperatoria (arriba izquierda) y una vez completado el tratamiento (arriba derecha).
Oclusión final (abajo)

DISCUSIÓN

1. DE LOS RESULTADOS DE TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS FACIALES

El 82,7% de los pacientes fueron varones siendo el mecanismo más frecuente el accidente de tráfico seguido por la agresión, con una edad media de 30,1 años. El 23,5% tenía un traumatismo cráneo-encefálico. La FIR se realizó en el 81,6 de los pacientes y el bloqueo intermaxilar el 56%. En la mayoría de casos se colocaron 2 miniplacas (35,3%) con una media de 2,3 miniplacas por paciente. Dichas miniplacas debieron ser retiradas en 44 pacientes (19,8% de las fracturas) siendo más frecuente está retirada en los pacientes cuyo mecanismo de acción fue el accidente de tráfico (23,8%). La retirada de miniplacas fue más frecuente en los pacientes que habían sufrido un TCE (37,7%). Los pacientes a los que no se practicó bloqueo intermaxilar se les retiraron menos miniplacas que a los pacientes a los que la FIR se asoció a un bloqueo intermaxilar (10,5% y 25,7% respectivamente) y estuvieron más días ingresados.

La fractura mandibular fue la más frecuente con 149 casos (67%) bien aislada o asociada a otra fractura facial. En 34 casos de fracturas mandibulares se retiraron miniplacas (22,8%).

No hubo diferencias significativas en cuanto a la presencia o no de enfermedades intercurrentes que pudiesen afectar la capacidad de cicatrización e integración de las miniplacas (19,8% de retirada en pacientes que tenían antecedentes clínicamente significativos y 17,7% de retira en pacientes sin antecedentes de interés).

COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS MANDIBULARES CON MINIPLACAS DE 2-mm		
	n = 149	
	n	%
Infección	26	17,4%
Falta consolidación	3	2%
Alt. sensoriales	4	2,6%
maloclusión	7	4,6%
Disf. ATM	2	1,3%

Tabla 59. Complicaciones del tratamiento de las fracturas mandibulares en número y porcentaje

Las complicaciones infecciosas (fístulas, celulitis, abscesos, dehiscencia de la herida con exposición de la placa) se dieron en el 17,4% de los pacientes (26 casos) con fracturas mandibulares; en todos estos casos se procedió a la remoción

de las placas de forma diferida una vez consolidada la fractura; la falta de consolidación en un 2% que fueron tratadas con nueva osteosíntesis y bloqueo intermaxilar en los 3 casos consiguiéndose una cicatrización fracturaria sin incidencias; la maloclusión en 4,6% de los pacientes de los cuales en 4 casos fue leve y en tres casos fueron reintervenidos; en dos casos se observó un cuadro de dolor y disfunción de la articulación temporomandibular no relacionada con la existencia de una fractura condílea.

COMPLICACIONES DEL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DEL TERCIO MEDIO Y SUPERIOR MINIPLACAS DE 2-mm		
	n = 96	
	n	%
Infección*	11	11,4
Falta consolidación	1*	1,0
Alt. sensoriales	3	3,1
maloclusión	5	5,2

*En todos los casos retirado miniplacas
**Del Jacobo

Tabla 60. Complicaciones del tratamiento de la fracturas del tercio medio en número y porcentaje.

En cuanto a las fracturas del tercio medio y superior en un 11,4% se produjo infección que obligó a la retirada de osteosíntesis. Un caso de falta de consolidación que se debió a una pseudoanquilosis cigomático-coronoidea. Las alteraciones sensoriales en forma de disestesias provocadas por la miniplacas en dos casos de fractura malar y en un caso de Le Fort I. La maloclusión se dio en 5 pacientes, siendo 1 de ellas una mordida abierta anterior que obligó a la reintervención con retirada de osteosíntesis, refracturación, nueva osteosíntesis y bloqueo intermaxilar.

La incidencia de complicaciones infecciosas en las fracturas mandibulares se cita entre el 3.8% al 14%. (Cawood, 1985) Aunque pudiera parecer que el abordaje cruento de las fracturas mandibulares resultaría en un mayor número de complicaciones infecciosas numerosos estudios han demostrado no ser así. Frost y col. (1983) citan un porcentaje de infección del 9.4% que requirió la retirada de las osteosíntesis. Las causas de infección se asocian a la complejidad del traumatismo, el estado general del paciente, el estado local higiene oral que afecta al grado de contaminación pre y postoperatoria de la fractura el uso de antibióticos, dientes en la línea de fractura que pueden verse fracturados o tener ya una patología infecciosa asociada como periodontitis , pulpitis o infección periapical más que al uso de osteosíntesis. Más aún, se citan resultados favorables del uso de osteosíntesis

rígida en fracturas mandibulares infectadas siempre y cuando se consiga una osteosíntesis estable.(Johansson y col., 1988). También se cita que el retraso en el tratamiento de la fractura se asocia con un porcentaje mayor de infecciones. Champy y col (1976) recomiendan el tratamiento dentro de las doce primeras horas del traumatismo agudo. Otros estudios han fallado en demostrar el aumento de infecciones con un retraso de tratamiento de dos días bien se haya utilizado bloqueo intermaxilar o fijación interna rígida(Stone y col.,1993). Si bien el retraso en el tratamiento sumado a otros factores intercurrentes pueden aumentar este índice de complicaciones. Moreno y col. (2000) citan el 13.3% de complicaciones infecciosas en 45 fracturas mandibulares tratadas con miniplacas.

La dehiscencia es rara. La colocación de las incisiones en áreas alejadas del margen gingival y el cierre libre de tensión. El hecho de presentar una dehiscencia no implica necesariamente la retirada de las osteosíntesis pudiendo ser manejada de forma conservadora hasta finalizar el período de cicatrización

El uso de miniplacas no parece incrementar la incidencia de falta de consolidación. De 1975 al 1980 de una revisión de más de 100 casos de fracturas mandibulares Champy no apreció ningún caso de falta de consolidación.(Worthingham y Champy, 1987)

La incidencia de maloclusión relacionada específicamente el uso de osteosíntesis rígida no esta bien documentada. La maloclusión depende de la condición dental del paciente, el número de fracturas y su desplazamiento, de la reducción, del tipo de inmovilización y el periodo de inmovilización. El bloqueo intermaxilar como método único de obtener la reducción de la fractura que puede no coincidir con una reducción anatómica se asocia con un 2,9% de maloclusión pero a expensas de un período prolongado de pérdida de función. El uso de fijación interna rígida puede acortar estos tiempos de inmovilización o suprimirlos pero entraña un mayor riesgo de alteraciones oclusales. Moreno y col (2000) lo cifran en su estudio del 4.4%.

La incidencia de alteraciones neurosensoriales también está poco documentada ya que en muchas ocasiones el daño neurológico se debe al propio traumatismo y teóricamente el uso de fijación con tornillos monocorticales y las pruebas de imaginería ayudan a evitar el daño potencial de los tornillos sobre los nervios. Moreno y col (2000) no tuvieron ninguna alteración neurosensorial con abordaje interno de las fracturas mandibulares.

La remoción de las miniplacas se realizó en 2 de 45 pacientes (4,4%) del estudio de Moreno y col. (2000)

Las complicaciones resultantes del tratamiento de las fracturas del tercio medio incluyen maloclusión, falta consolidación, infección y procedimientos secunda-

rios para la corrección de secuelas. Para establecer comparaciones se debe tener en cuenta la severidad del traumatismo y la técnica utilizada para su tratamiento. Las complicaciones son difíciles de sistematizar debido a lo proteiforme de dichas fracturas. Gruss y col.(1985) utilizando osteosíntesis alámbrica en 66 pacientes debió reintervenir 8 para corregir asimetrías faciales. Los estudios que comparan el tratamiento convencional con bloqueo intermaxilar, suspensiones alámbricas a la fijación interna rígida no permiten sacar conclusiones, únicamente que los tratamientos convencionales se utilizan en tratamiento menos severos(Klotch y Gilliland, 1987)). Stoll y Schilli (1988) citan que el 20.3% de sus pacientes con traumatismo severos presentaron un resultado estético desfavorable mientras que la maloclusión se dio en el 9,7%. Rohrich y Watumull (1995) en un estudio retrospectivo citan la superioridad en cuanto a estabilidad y estética en la reducción de las fracturas maxilares mediante miniplacas frente a la osteosíntesis alámbrica, también obtuvieron un menor número de complicaciones neurosensoriales aún cuando no fueron estadísticamente significativas comparadas con la osteosíntesis alámbrica.

2. RESULTADOS DE TRATAMIENTO DE LAS OSTEOTOMIAS FACIALES Y SU ESTABILIDAD

La edad media de los pacientes que recibieron osteotomías electivas fue de 23,1 años con una media de ingreso de 9,2 días. El 71,7% de los casos fueron mujeres. Se realizó osteosíntesis rígida interna el 83,3% de los pacientes y en un 80% se les asoció un bloqueo intermaxilar elástico de duración variable. En 19 pacientes se retiraron las miniplacas (38%) y el 65% de las reintervenciones se realizaron para retirar las miniplacas. Aquellos pacientes a los que se retiraron las miniplacas estuvieron como media más días ingresados (10,8 de media frente a los 7,3 de los pacientes a los que no se retiraron las osteosíntesis) lo que indica que recibieron procedimientos más complejos o que presentaron complicaciones posoperatorias como hematomas. El procedimiento quirúrgico que más miniplacas debieron retirarse fue la osteotomía sagital mandibular de retrusión para el tratamiento del prognatismo mandibular (63,1%).

La malocusión postoperatoria se dió en 7 pacientes (14%) siendo leve y corregida mediante ortodoncia posquirúrgica en 5 casos; en los dos restantes una mordida abierta anterior fue corregida con nuevas osteotomías y bloqueo intermaxilar. Las alteraciones sensoriales en forma de alteración de la sensibilidad del labio inferior se dieron en 4 pacientes (8%) no pudiendo ser atribuida a la osteosíntesis en ningún caso y si a la técnica quirúrgica ya que en la hoja operatoria se recogen disyunciones desfavorables en todos los casos. La infección en forma de fístula gingival o exposición de la placa fue la complicación más frecuente con 16 casos(32%), pero en ningún caso se vió afectada la consolidación ósea respondiendo al tratamiento antibiótico ambulatorio y a una remoción diferida de la placa. En un caso de Le Fort I se recoge una comunicación orosinusal que se solucionó con la remoción de la placa y cierre primario de dicha comunicación.

La disfunción de la articulación temporomandibular en forma de trismus y dolor se recoge en 2 pacientes (4%).

La maloclusión postoperatoria es la complicación más frecuente después de la osteosíntesis rígida de las osteotomías mandibulares. Las asimetrías y mordidas abiertas posteriores leves son las más frecuentes. En un estudio sobre 150 casos de osteotomías(Buckely y col., 1989) el 11% de los pacientes tenían maloclusiones en el grupo de pacientes con fijación interna rígida (FIR) mientras que el 8% de los pacientes con fijación alámbrica presentaban maloclusión leve que no fueron estadísticamente significativas. Tres pacientes en el grupo de FIR y dos pacientes con fijación alámbrica requirieron reintervención para corregir dicha maloclusión.

La infección en el grupo de FIR fue del 9% mientras que para el grupo de osteosíntesis alámbrica fue del 3%. La dehiscencia fue similar para ambos grupos. Solamente se dio una falta de consolidación en el grupo de osteosíntesis alámbrica y ninguna en el de FIR.

Las alteraciones neurosensoriales representan la complicación más frecuente de las osteotomías mandibulares. Algunos autores atribuyen esta complicación al uso de la FIR (Raveh y col., 1988) mientras que para otros es consecuencia de la técnica quirúrgica (Sourys, 1978). Walter y Gregg (1979) observaron que el 80% de los pacientes con fijación alámbrica tenían una respuesta anormal a las diferentes pruebas neurosensoriales. Estas alteraciones neurosensoriales son más frecuentes en pacientes de mayor edad. MacIntosh (1981) encontró una incidencia elevada en pacientes de más de cuarenta años.

Las indicaciones para la remoción de las miniplacas incluyen la resorción ósea alrededor de los tornillos que los hagan palpables, la exposición de la placa, la interferencia con la reconstrucción protésica.

Cuando el fragmento proximal y el distal de la mandíbula son separados por una osteotomía y el segmento proximal es reposicionado se dan una serie de cambios en la posición del cóndilo. Cuando el fragmento proximal se mueve hacia delante o atrás se produce una rotación axial a través de la cabeza del cóndilo. Esta rotación es mayor en las osteotomías sagitales y se da tanto si se usa fijación rígida como no. Así mismo la distancia intercondilar cambia. Una osteotomía de retroceso mandibular disminuye la distancia, mientras que un avance mandibular puede aumentar esta distancia. Algunos estudios demuestran cambios significativos en la orientación condilar como resultado de las osteotomías sagitales (Hackney y col., 1989), mientras que otros demuestran que este cambio es mínimo y generalmente no da síntoma alguno o afecta la función postoperatoria (Kunder y Hadjianghelou, 1980). El dolor agudo de la articulación temporomandibular postoperatorio se dio en el 4% de los pacientes con FIR y en el 2% con fijación alámbrica. Al evaluar el rango de movilidad a los 6 meses postoperatorios el 10% de los pacientes con FIR presentaban una apertura incisal máxima de menos de 35 mm mientras que el 22% de los pacientes en el grupo de la fijación alámbrica tenían una restricción similar de la apertura.(Buckely y col., 1989)

Buckley y col. (1989) no evidencian una diferencia significativa en la incidencia de infecciones en las osteotomías maxilares tratadas con FIR o alambres. Los síntomas sinusales se han asociado con la presencia de osteosíntesis o tornillos en el interior de la cavidad sinusal irritando la mucosa si bien no existe evidencia de ello. El traumatismo a los dientes con la necesidad de terapia endodóntica o extracción no fue diferente en el grupo de FIR o alambres. Los dientes que estaban

afectados normalmente se debían a la iatrogenia causada por las osteotomías más que al uso de FIR.

Los 13 casos de prognatismo mandibular tratados con osteotomías mandibulares (11 osteotomías sagitales, 1 osteotomía de Hinds y 1 Le Fort I de avance) estudiadas cefalométricamente mediante una cefalométrica postoperatoria inmediata y otra tardía (media 2,2 años) no se hallan diferencias clínicamente significativas entre los diferentes valores cefalométricos estudiados.

Analizando cefalométricamente los 11 casos de osteotomías sagitales de mandíbula para el tratamiento del prognatismo mandibular los valores para el ángulo de profundidad facial (APF) que define la posición anteroposterior del mentón indican que dicha osteotomía fijada con una miniplaca es un procedimiento muy estable (Kobayashi y col., 1986), y que no se obtiene ninguna recidiva anterior en los casos de retroceso (-0,2% entre los valores APF inmediatos y APF tardíos). Pensamos que la recidiva anterior de los retrocesos mandibulares que en la literatura es citada como frecuente es muy sensible a la técnica quirúrgica (Ingervall y col., 1995) sobretodo en lo que concierne a la reposición del cóndilo en la cavidad glenoidea y a la aplicación de la osteosíntesis y menos al tipo de osteosíntesis aplicada. Para reposicionar el cóndilo en la cavidad glenoidea se han diseñado sistemas que fijan el fragmento proximal a un punto fijo del maxilar superior para mantener estable dicho fragmento durante la osteosíntesis. Nosotros no usamos dicho dispositivo, si bien dejamos que el fragmento proximal después de movilizarlo se reposicione en la cavidad glenoidea y al aplicar la osteosíntesis no modificar dicha posición. El hecho de utilizar una osteosíntesis monocortical con tornillos de 5 mm de longitud para fijar una única miniplaca a cada lado de las osteotomías sagitales permite una cierta adaptación en caso de discrepancias condíleo-glenoideas intraoperatorias; así mismo asociamos un bloqueo intermaxilar elástico de duración variable (1-3 semanas). Los artículos publicados en la literatura anglosajona utilizan más la fijación bicortical con tres tornillos (ver fig. 12) que permite un menor cambio adaptativo con la posible recidiva anterior cuando se reinicia la función mandibular, aún cuando autores como Blomqvist y col. (1997), Wall y Rosenquist (2001) no hallaron diferencias significativas entre los dos tipos de osteosíntesis en cuanto a la recidiva. Las mediciones tanto del ángulo del eje facial (AEF) y del ángulo del plano mandibular (APM) indican una tendencia a la recidiva vertical con un aumento de la altura facial inferior por rotación horaria de la mandíbula (-3% y 5,5% respectivamente). Esta tendencia a desarrollar una mordida abierta ha sido descrita con la osteotomía sagital de rama (Behrman, 1972, Pepersack y Causse, 1978) mientras que en otros estudios han obtenido una rotación antihoraria (Kobayashi y col., 1986; Schatz y Tsimas, 1995). Dicha recidiva

vertical es de poca cuantía y más sensible a las compensaciones e inclinaciones dentales posoperatorias. En esta serie la inclinación del incisivo inferior (MD1INCL) aumenta un 6,10%. Para otros autores esta inclinación vertical es menor del orden del 2% (Schatz y Tsimas, 1995).

En cuanto a los avances mandibulares (n=4) para el tratamiento de los retrognatismos sólo citaremos que no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores cefalométricos inmediatos y tardíos.

Clínicamente la FIR de los segmentos óseos parece ofrecer una mejoría en la estabilidad que la osteosíntesis con alambres. Los resultados de la osteotomía sagital estabilizada con FIR, independientemente del número de maxilares movilizados para la corrección dentoalveolar indican una recidiva media del 24% en los retrocesos mandibulares. Aproximadamente un tercio de estos pacientes (30,8%) muestran una recidiva clínicamente significativa. Mientras que unos autores consideran dicho procedimiento muy estable (Krekmanow y col., 1989; Sorokolit y col., 1990) otros lo consideran dado a una recidiva importante (Franco y col., 1989). Franco y col. (1989) mencionan una rotación horaria del fragmento proximal durante la cirugía con la consiguiente recidiva en la posición de la rama ascendente que representa el 72% de la rotación efectuada durante la cirugía. Existe una tendencia a una mayor recidiva correlacionada con la rotación intraoperatoria del fragmento proximal para la cirugía bimaxilar pero no para los casos de cirugía monomaxilar. Proffit y col. (1991) observó una tendencia importante a la recidiva atribuida a la excesiva rotación posterior del segmento proximal que ponía en tensión al complejo muscular pterigo-maseterino, que tiende a devolver la rama a su posición original cuando entran en función lo que resulta en un movimiento anterior del mentón. Esta tendencia era más pronunciada cuando se utilizaba FIR, ya que la adaptación en el lugar de la osteotomía, que sería posible con osteosíntesis alámbrica, no se produce.

3. DE LOS RESULTADOS DE TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS ÁNGULO MANDIBULAR

El índice de complicaciones en tratamiento de las fracturas de ángulo mandibular fue elevado del 27,6% siendo las menores (aquellos que no precisaron de ingreso hospitalario) las más frecuentes (21,2%). De éstas la extrusión de la placa colocada en la cresta oblicua externa fue la más frecuente (15,7%). La osteosíntesis no permitió suprimir el bloqueo intermaxilar en el 78,4% de los pacientes por considerarse insuficiente, estando el 83,59% de los mismos con dicho bloqueo durante un período de 2 a 4 semanas.

La explicación para este alto porcentaje de extrusiones de las placas situadas a nivel de la cresta oblicua puede deberse a su posición relativamente alta en la misma, a la presencia de las inserciones del músculo buccinador, o a la presencia de complicaciones infecciosas o mecánicas referidas al tercer molar (3,22%).

Para la discusión seguimos a Ellis y sus resultados de tratamiento que ha estudiado extensamente el resultado de tratamiento de las fracturas de ángulo. Ellis (1998) recoge su propia experiencia en el tratamiento de dichas fracturas revisando los resultados del tratamiento de las mismas con diferentes sistemas de tratamiento de las mismas. En su estudio sobre 81 fracturas de ángulo no conminutas siguiendo el principio de Champy. Después de la aplicación de la osteosíntesis todas las fracturas parecían bien reducidas y estables pero en cuatro casos la radiología evidenció una falta de reducción a nivel del borde inferior de 2 a 4 mm. La relación oclusal se juzgó como normal en todos los casos excepto uno con una mordida abierta posterior que respondió a la tracción elástica. Así mismo en dos casos hubo una malocusión leve que se solucionó: también con tracción elástica. Trece fracturas de ángulo (16%) experimentaron complicaciones que requirieron una segunda operación. La mayoría de las complicaciones fueron menores en once casos y tratadas de forma ambulatoria. Dichas complicaciones fueron la infección que requirió incisión intraoral y drenaje y posterior remoción de la miniplaca. Todos los pacientes que presentaron complicaciones menores tenían unión ósea. Sólo dos complicaciones fueron mayores, requiriendo hospitalización. En una de ellas se dió una unión fibrosa que requirió injerto óseo (2,5%)

Las conclusiones que infiere son las siguientes: incluso los tratamientos convencionales de bloqueo intermaxilar y osteosíntesis no rígida dan resultados altamente desfavorables (17%). Por el alto índice de complicaciones no recomiendan el sistema de compresión con dos placas colocadas por vía intraoral. La incidencia de complicaciones mayores es inversamente proporcional a la rigidez de la fija-

ción aplicada. Los mejores resultados se obtienen con la utilización de una miniplaca de 2.0 mm y con una miniplaca de 1.3mm, siendo más favorable para esta última (2,5% vs. 0 % para las complicaciones mayores)

Ello va en contra de los estudios biomecánicos y puede ser debido a que la "cantidad de cirugía" necesaria para colocar esta única placa es menos con menor desperiostización y menos daño al foco de fractura. Así mismo durante el postoperatorio la fuerza oclusal que puede desarrollarse está limitada durante algunas semanas por una inmovilización fisiológica.

Discusión estudios biomecánicos del ángulo mandibular y propuesta de tratamiento:

Tams y col (1997) realizan un estudio tridimensional de los movimientos de torsión y rotación de diferentes tipos de fracturas en la mandíbula. Las conclusiones que obtiene para las fracturas del ángulo mandibular fijadas con una placa en el ámbito medio de la cortical bucal en el área de la cresta oblicua externa son: con respecto a los movimientos de rotación las fracturas de ángulo tienen los valores más positivos y comparativamente con otras fracturas las fracturas de ángulo tenían relativamente pequeños momentos de torsión. Las recomendaciones son las siguientes: para neutralizar los momentos positivos de rotación que resultan en tensión en la región alveolar y compresión a nivel del borde inferior, la placa debe colocarse lo más arriba posible, es decir en el reborde alveolar. Para neutralizar los momentos negativos de rotación, es preferible una posición baja de la placa. Para neutralizar los momentos de torsión, sin tener en cuenta la dirección, se deben aplicar dos placas con la máxima distancia posible entre ellas. Para las fracturas de ángulo se ha propuesto varias estrategias; p.ej. una placa posicionada lo más superior posible a nivel lingual de la línea oblicua o a nivel bucal de dicha línea. De acuerdo con los principios de la Association for the Study of Internal Fixation (AO/ASIF) se deben utilizar dos placas. El estudio de Tams demuestra altos movimientos positivos de rotación, siendo el máximo momento positivo de rotación tres veces superior al negativo; si se usa una placa, ésta debe ser colocada a nivel alto, por ejemplo a nivel bucal de la línea oblicua; Si se utilizan dos placas, una de ellas se posiciona a nivel alto, y la otra a nivel del borde inferior. La placa superior acomodará la máxima cara y por ello debe ser la placa más larga. Ello está en contradicción con los principios de la AO/ASIF que recomiendan situar la placa más larga a nivel del borde inferior mandibular. (Spiessl, 1976)

Podemos sugerir una hipótesis de trabajo en función de los estudios biomecánicos:

Observando los diferentes estudios biomecánicos podemos inferir una serie de conclusiones en cuanto a la colocación de las miniplacas en las fracturas de ángulo mandibular.

Según el estudio de *Champy (1976)* la posición idónea es a nivel de la amplia superficie interna de la cresta oblicua externa, esquema validado en numerosas publicaciones clínicas.

Rudman y col. (1997) refiere que si la placa se coloca a dicho nivel los tornillos más distales sufren el mayor estrés y podría explicar el mecanismo de fallo de la osteosíntesis a dicho nivel. Define una zona de estrés neutro que podría ser valido para la colocación de una miniplaca a dicho nivel (Fig. 74a).

Tams y col. (1997) según su estudio recomienda colocar dos miniplacas, siendo una superior a nivel de la cresta oblicua externa la placa de mayores dimensiones y otra a nivel inferior de menor dimensión. (Fig. 74b)

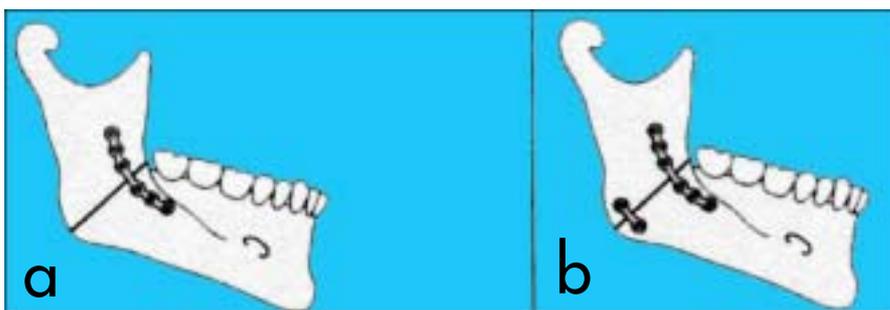


Fig. 74 Esquema de la colocación de una miniplaca larga de 6 orificios a nivel de la cara bucal de la cresta oblicua externa (izquierda) o bien dos placas, la de mayor dimensión situada arriba y la de menor dimensión abajo (derecha)

4. DE LOS ESTUDIOS PATOLÓGICOS .

En el 60% de las biopsias se apreciaron depósitos pigmentados entre las fibras colágenas de la fibrosis. La respuesta inflamatoria fue mínima sin hallarse depósitos intracelulares. No se apreciaron cambios degenerativos tisulares alrededor de las partículas metálicas.

Se ha demostrado que existe una liberación de partículas metálicas de implantes colocados en tejidos vivos, que puede ser debida a corrosión, o disrupción del implante durante su colocación. Muchos estudios han demostrado que las placas de titanio utilizadas en cirugía maxilofacial son muy resistentes a la corrosión y deterioro en los tejidos, por lo que se ha sugerido que el daño de la placa durante la colocación y el movimiento de la misma mientras está colocada, pueden ser causas importantes de la liberación de titanio. Rosemberg y col. (1993) mantiene que la liberación de titanio es insignificante y asintomática sin relación entre las complicaciones y la pigmentación. Los hallazgos histológicos del presente estudio son similares a estudios previos (Kim y col., 1996; Langford y Frame, 2002; Acero y col., 1999) si bien algunos autores citan cambios degenerativos que no hemos hallado en el presente estudio. (Kim y col., 1996)

También debe considerarse que la respuesta tisular puede ser debida a otros factores no relacionados con la biocompatibilidad como son el trauma tisular, hematoma, la cicatrización.

Se ha sugerido que la liberación de titanio puede entrar en el torrente circulatorio y depositarse en órganos distantes como los pulmones, bazo, riñones e hígado.

De la revisión informática de las patologías de los pacientes a los que se retiraron placas (n=77 trauma + 24 ortognática) no se halló ninguna neoplasia local a distancia en los pacientes estudiados, si bien el periodo de carcinogénesis es de 10-20 años.

CONCLUSIONES

- 1.- Las fracturas del tercio inferior de la cara son las que presentan mayor número de complicaciones, siendo la infección relacionada con la osteosíntesis la más frecuente. El bloqueo intermaxilar es necesario para reducir y estabilizar las fracturas del tercio inferior facial.
- 2.- Las complicaciones más frecuentes de las osteotomías maxilo-mandibulares tratadas con fijación interna rígida son las infecciosas seguidas de las oclusales ya que dicha fijación no permite cambios adaptativos como una osteosíntesis menos rígida. Las complicaciones neurosensoriales no son atribuibles a la osteosíntesis y la disfunción de la articulación temporomandibular es porcentualmente pequeña si se compara con los cambios que ejercen los movimientos quirúrgicos sobre la misma.
- 3.- La osteosíntesis interna rígida en las osteotomías faciales ofrece una buena estabilidad de los movimientos maxilo-mandibulares. La recidiva de dichos movimientos es plurifactorial.
- 4.- Las fracturas de ángulo mandibular son las que presentan mayor número de complicaciones. La colocación de una miniplaca en la cresta oblicua externa según el modelo de Champy parece insuficiente a la vista de los resultados clínicos tanto para evitar el bloqueo intermaxilar como para ofrecer suficiente estabilidad en esta encrucijada anatómica. Son necesarios estudios prospectivos randomizados para valorar la mejor opción terapéutica.
- 5.- El titanio se halla presente en los tejidos blandos periimplantarios, siendo principalmente extracelular con una mínima respuesta inflamatoria. El significado clínico de los efectos locales y sistémicos de las partículas de titanio a largo plazo es desconocido. No se ha hallado ningún caso de neoplasia.

BIBLIOGRAFIA

1. Champy M, Loddé JP, Jaeger JH, Wilk A: Ostéosynthèses mandibulaires selon la technique de Michelet. I. Bases biomécaniques. Rev Stomatol Chir Maxillofac 1976;77:569-76
2. Smith BR, Rajchel JL, Waite DE, Read L: Mandibular anatomy as it relates to rigid fixation of the sagittal split ramus osteotomy. J. Oral Maxillofac. Surg. 1991;49:222-6
3. Worrall SF. Changes in weight and body composition after orthognatic surgery and jaw fractures: a comparison of miniplates and intermaxillary fixation. Br J Oral Maxillofac Surg 1994;32(5):289-92.
4. SchilliW, Luhr HG. Rigid internal fixation by means of compression plates. En: Krüger E, Schilli W, Ed.: Oral and Maxillofacial Traumatology. Chicago: Quintessence, 1982:308-70
5. Champy M, Lodde JP, Jaeger JH, Wilk A, Gerber JC: Ostéosynthéeses mandibulaires selon la technique de Michelt II. Presentation d'un nouveau matériel resultats. Rev. Stomat. 1976;77:577-82
6. Michelet FX, Deymes J, Dessus B: Osteosynthesis with miniaturized screwed plates in maxillofacial surgery. J. Maxillofac Surg, 1973,1:79-84
7. Hayter J P, .Cawood JL. The functional case for miniplates in maxillofacial surgery.Int. J. Oral Maxillofac Surg 1993;22:91-96
8. Frost DE, El-Attar A, Moos KF. Evaluation of metacarpal bone plates in the mandibular fracture. Br J Oral Surg 1983;21:214-221
9. Worthingham P, Champy M. Monocortical miniplate osteosynthesis. Otolaryngol Clin North Am 1987;20(3):607-20
10. Ludinghausen MV, Meister P, Probst J. Metallosis after osteosynthesis. Pathol Eur 1970;5:307-11
11. Kim YK, Yeo HH, Lim SC. Tissue response to titanium plates: a transmitted electron microscopic study. J Oral Maxillofac Surg 1997;55(4):322-6
12. Bessho K, Fujimura K, Iizuka T. Experimental long-term study of titanium ions eluted from pure titanium miniplates. J Biomed Mater Res 1995;29(7):901-4
13. Matthew IR, Frame JW, Browne RM, Millar BG. In vivo surface analysis of titanium and stainless steel miniplates and screws. Int J Oral Maxillofac Surg 1996;25(6):463-8
14. Matthew IR, Frame JW. Release of metal in vivo from stressed and nonstressed maxillofacial fracture plates and screws. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000;90(1):33-8

15. Katou F, Andoh N, Motegi K, Nagura H. Immuno-inflammatory responses in the tissue adjacent to titanium miniplates used in the treatment of mandibular fractures. *J. Craniomaxillofac Surg* 1996;24(3):155-62
16. Yaremchuk MJ, Fiala TGS, Barker F, Ragland R. The effects of rigid fixation on craniofacial growth in rhesus monkeys. *Plast Reconstr Surg* 1994;93:1-10,
17. Polley JW, Figueroa A, Hung K-F, Cohen M, Lakars T. *J Craniofac Surg* 1995;6(2):132-8
18. Berryhill WE, Rimell FL, Ness J, Marentette L, Haines SJ. Fate of rigid fixation in pediatric craniofacial surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;121(3):269-73
19. James RB, Fredrickson C, Kent JN: Prospective study of mandibular fractures. *J. Oral Surg.* 1981,39:275-81
20. Limchayseng LRG: Evaluation of treatment outcome of mandibular angle fractures. Review: 1988 Annual Scientific Sessions Abstracts. *J Oral Maxillofac. Surg.* 1988;48:12
21. Reitzik M, Lownie JF, Cleaton-Jones P, Austin J: Experimental fractures of monkey mandibles. *Int. J. Oral Surg* 1978;7:100-3
22. Tevepaugh DB, Dodson TB: Are mandibular third molars a risk factor for angle fractures? A retrospective cohort study. *J Oral Maxillofac. Surg* 1995;53:646-9
23. Safdar N, Meechan JG: Relationship between fractures of the mandibular angle and the presence and state of eruption of the lower third molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1995,79:680-4
24. Lee JT, Dodson TB,: The effect of mandibular third molar presence and position on the risk of an angle fracture. Discussion . *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000;58:394-8
25. Rudman RA, Rosenthal SC, Shen C, Ruskin JD, Ifju PGI: Photoelastic analysis of miniplate osteosynthesis for mandibular angle fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol. Oral Radiol End* 1997;84:129-136
26. Kroon FHM, Mathisson M, Cordey JR, Rahn BA: The use of miniplates in mandibular fractures: an in vitro study. *J. Craniomaxillofac Surg* 1992;19:199-204
27. Rudderman RH Mullen RL. Biomechanics of the facial skeleton. *Clin Plast. Surg* 1992;19:11-29

28. Shetty V, McBrearty D, Fourney M, Caputo AA.: Fracture line stability as a function of the internal fixation system: an in vitro comparison using a mandibular angle fracture model. *J. Oral Maxillofac Surg* 1995;53:791-801
29. Tams K, Van Loon JP, Otten E, Rozema FR, Bos RRM: A three-dimensional study of bending and torsion moments for different fracture sites in the mandible: an in vitro study. *Int J. Oral Maxillofac Surg*.1997; 26:383-388
30. Kasrai L, Hearn T, Gur E, Forrest CR. A biomechanical analysis of the orbitozygomatic complex in human cadavers: examination of load sharing and failure patterns following fixation with titanium and bioresorbable plating systems. *J. Cranio Max Fac Surg* 1999;10:237-243
31. Ellis E.: Treatment methods for fractures of the mandibular angle *Int. J. Oral Maxillofac. Surg* 1998;28:243-252
32. Levy FE, Simth RW, Odland RM, Marentette LJ: Monocortical miniplate fixation of mandibular angle fractures. *Arch Otolaryngol. Head Neck Surg* 1991;117:149-154
33. Schierle HP, Schmelzeisen R, Rahn B, Pytlik C: One- or two-plate fixation of mandibular angle fractures?. *J. Craniomaxillofac Surg*. 1997;25:162-168
34. Concejo C, Cuesta M, Acero J, Calderon J, Soler F, VergaguerJJ: Osteosíntesis con dos miniplacas monocorticales en fracturas de ángulo mandibular. *Rev. Esp. Cirug Oral y Maxilofac*.1997;19,4:175-180
35. Franco JE, Van Sickels JE, Thrash WJ. Factors contributing to relapse in rigidly fixed mandibular setbacks. *J Oral Maxillofac Surg* 1989,47:451-456
36. Martis CS: Complications after mandibular sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 1984;42:101-7
37. Kobayashi T, Watanabe I, Ueda K y Nakajima TI: Stability of mandible after sagittal ramus osteotomy for correction of prognathism. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:693-697
38. Reitzik M: Sketetal and dental changes after surgical of mandibular prognathism. *J Oral Surg* 1980;38:109-16
39. Proffit WR, Phillips C, Dann C, Turvery TA. Stability after surgical-orthodontic correction of skeletat class III malocclusion. I. Mandibular setback. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1991;6:7-17
40. Proffit WR, Phillips C, Dann C, Turvery TA,. Stability after surgical-orthodontic correction of skeletal Class III malocclusion. II.Maxillary advancement. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1991;6:71-80

41. Phillips C, Turvery TA, McMillian A. Surgical orthodontic correction of mandibular deficiency by sagittal osteotomy: clinical and cephalometric analysis of 1-year data. *Am J. Orthod Dentofac Orthop* 1989;96:501-505
42. Feinerman DM, Piecuch JF. Long-term effects of orthognatic surgery on the temporomandibular joint: comparasion of rigid and nonrigid fixation methods. *Int J. Oral Maxillofac Surg* 1995;24:268-272
43. Gruss JS; Bubak PJ, Egbert MA: Craniofacial fractures. An algorithm to optimise results. *Clin Plast Surg* 1992;19:195-206
44. Cawood JI. Small plate osteosynthesis of mandibular fractures. *Br J Oral Surg* 1985;23:77-91
45. Johansson B, Krekmanov L, Thomasson M. Miniplate osteosynthesis of infected mandibular fractures. *J Cranio Maxillofac Surg* 1988;16:22-7
46. Stone IE, Dodson TB, Bays RA: Risk factors for infection following operative treatment of mandibular fractures: a multivariate analysis. *Plast Reconstr Surg* 1993;91:64-8
47. Moreno JC, Fernandez A, Ortiz JA, Montalvo JJ: Complication rates associated with different treatments for mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2000,58:273-280
48. Gruss JS, MacKinnon SE, Kassel EE, Cooper PN. The role of primary bone grafting in complex craniomaxillofacial trauma. *Plast Reconstr Surg* 1985;75:17-24
49. Klotch DW, Gilliland R. Internal fixation vs conventional therapy in midface fractures. *J Trauma* 1987;27:1136-45
50. Stoll P, Schilli W. Primary reconstruction with AO miniplates after severe craniomaxillofacial trauma. *J. Craniomaxillofac Surg* 1988;16:18-21
51. Rohrich RJ, Watumull D. Comparison of rigid plate versus wire fixation in the management of zygoma fractures: a long-term follow-up clinical study. *Plast Reconstr Surg* 1995;96:570-575
52. Buckely MJ, Tulloch JFC, White RP Jr, Tucker MR. Complications of orthognatic surgery: a comparison between wire fixation and rigid internal fixation. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1989;2:69-74
53. Raveh J, Vuillemin T, Ladrach D, Sutter F. New technique for reproduction of the condyle relation and reduction of complications after sagittal ramus split osteotomy of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg*, 1988;46:751-7

54. Souyris F. Sagittal splitting in the bicortical screw fixation of the ascending ramus. *J Maxillofac Surg* 1978;6:198-203.
55. Walter JM, Gregg JM. Analysis of postsurgical neurologic alteration in the trigeminal nerve. *J Oral Surg* 1979;37:410-4
56. MacIntosh RB. Experience with sagittal split osteotomy of the mandibular ramus: a 13 year review. *J Oral Maxillofac Surg* 1981;8:151-65
57. Hackney FL, Van Sickels JE, Nummikoski PV. Condylar displacement and temporomandibular joint dysfunction following bilateral sagittal split osteotomy and rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 1989;47:223-7
58. Kundert M, Hadjianghelou O. Condylar displacement after sagittal splitting of mandibular rami. *J Maxillofac Surg* 1980;8:278-87
59. Krekmanow L, Lilja J, Ringqvist M. Sagittal split osteotomy of the mandible without postoperative intermaxillary fixation. A clinical and cephalometric study. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1989;23:115-124
60. Behrman SJ: Complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus. *J Oral Surg* 1972;30:554-61
61. Pepersack WJ, Causse JM: Long Term follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J Maxillofac Surg.* 1978;6:117-40.
62. Schatz JP, Tsimas P: Cephalometric evaluation of surgical-orthodontic treatment of skeletal Class III malocclusion. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 1995;10:173-180
63. Blomqvist JE, Ahlborg G, Isaksson S, Svartz K. A comparison of skeletal stability after mandibular advancement and use of two rigid internal fixation techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:568-574
64. Wall G, Rosenquist B: Postoperative migration at the individual osteotomy site following sagittal split ramus osteotomy: A Stereometric radiographic study. *Int J Adult Orthodon Orthognathic Surg* 2002;16:130-7
65. Sorokolit CA, Nanda Ram S. Assesement of the stability of mandibular setback procedures with rigid fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:817-822
66. Spiessl B. New concepts in maxillofacial bone surgery. Berlin: Springer-Verlag. Pag 169-74, 1976
67. Rosemberg A, Gratz KW, Sailer HF: Should titanium miniplates be removed after bone healing is complete?. *Int J Oral Maxilofac Surg* 1993;22:185-188

68. Langford RJ, Frame JW: Tissue Changes adjacent to titanium plates in patients. J Cranio Maxillofac Surg 2002;30:103-106
69. Acero J, Calderon J Salmeron J Verdaguer J, Concejo C, Somacarrera M: The behavior of titanium as a biomaterial: microscopy study of plates and surrounding soft tissues in facial osteosíntesis. J Cranio Maxillofac Surg 1999;27:117-123