

PERFILOMETRÍA EN LA REHABILITACIÓN ORAL

Vicente Gabriel Faus Badía



UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

Facultat de Medicina i Odontologia
Departament de Ciències Morfològiques

TESIS DOCTORAL

"PERFILOMETRÍA EN LA REHABILITACIÓN ORAL"

Presentada por el licenciado:

D. Vicente Gabriel Faus Badía

Para acceder al grado de Doctor en Medicina.

Dirigida por:

Prof. Dr. D. Francisco Martínez Soriano.

Valencia, 1998.



UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
Facultat de Medicina i Odontologia
Departament de Ciències Morfològiques

D. Francisco Martínez Soriano, Catedrático del Departamento de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Medicina y Odontología de la Universidad de Valencia,

CERTIFICA QUE:

el trabajo de Tesis Doctoral titulado:

"Perfilometría en la rehabilitación oral"

que presenta el licenciado en Medicina y Cirugía D. Vicente Gabriel Faus Badía ha sido realizado en este Departamento, bajo mi dirección, estando de acuerdo para ser juzgado.

Y para que conste y surta los efectos oportunos, firmo la presente en Valencia a 30 de Septiembre de 1998.

Fdo: Prof. Dr. D. Francisco Martínez Soriano
Catedrático del Departamento de Ciencias Morfológicas
de la Facultad de Medicina y Odontología de Valencia.

Agradecimientos

Al Prof. Dr. D. Francisco Martínez Soriano, por la dirección de la presente Tesis Doctoral y por su afán de obtener siempre algo mejor.

A mi buen amigo y maestro Dr. Leyder.

A la dirección de la Clínica Hospitalaria Quirón de Valencia por su constante apoyo.

A mi esposa e hijos.

A mis hermanos.

A mi madre.

A la memoria de mi padre, el Dr. D. Alejandro Faus Fenollera (1914-1998), pilar y alma de mi vocación y profesión. En agradecimiento y tributo.

INDICE

I. INTRODUCCION	1
A. CRECIMIENTO	1
A-1. Desarrollo del esqueleto de la cara	1
A-2. Osificación desmocraneal o intermembranosa	2
A-3. Osificación condocraneal	11
A-4. Mecanismo de crecimiento	14
A-5. Crecimiento endóstico y perióstico	14
A-6. Desplazamiento de la cortical: desplazamiento por crecimiento óseo directo por aposición y reabsorción	15
A-7. Cambios de morfología y remodelación	16
A-8. Principios de la V	18
A-9. Principio de las superficies	20
A-10. Centros de crecimiento	21
A-11. Desplazamiento	22
A-12. Crecimiento maxilar superior	23
A-13. Crecimiento maxilar inferior	24
A-14. Crecimiento del esqueleto medio de la cara	27
A-15. Equivalentes de crecimiento	29
A-16. Factores determinantes del crecimiento	30
A-17. Factores locales de morfogénesis	30
A-18. Modificación de la osificación condocraneal	32
A-19. Modificación desmocraneal	32
A-20. Modificación de los procesos de desarrollo	38
A-21. Mecanismos de acción de las matrices funcionales	39
A-22. Maduración final de la cara	40
B. CEFALOMETRIA	40
C. VARIACIONES NORMALES DE LAS FORMAS FACIALES Y LOS FUNDAMENTOS ANATOMICOS DE LAS MALOCLUSIONES	46
D. LA MANDIBULA DESDESNTADA	49
 II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS	 51
 III. MATERIAL Y MÉTODOS	 53
A. PACIENTES	53
A-1. Modo de selección	53
A-2. Descripción de pacientes	54
B. METODO DIAGNOSTICO	59
B-1. Radiología: Ortopantomografía; Método cefalométrico	59
B-2. Toma de modelos y montaje en articular semiajustable	72
C. METODO TERAPEUTICO	74
C-1. Técnica ortodóncica y funcional	74
C-1-1. Aparatos fijos	74
C-1-2. Técnicas de alineamiento	75
C-1-3. Aparatos funcionales	75
C-1-3.a. Elásticos intermaxilares	75
C-1-3.b. Expansión rápida del maxilar	75

C-1-3.c. Jasper Jumper	80
C-2. Técnicas ortodoncico-quirúrgicas	82
C-2-1. Tratamiento ortodónico prequirúrgico	82
C-2-2. Técnicas quirúrgicas	83
C-2-3. Ortodoncia posquirúrgica	95
C-2-4. Cuidados posoperatorios	96
C-3. Técnicas implanto-protéticas para el desdentado total	96
C-3-1. Técnica quirúrgica de dilatación ósea en cresta fina de maxilar superior	96
C-3-2. Implantes en mandíbula	104
C-3-3. Prótesis ceramometálicas	104
C-4. Método de contención postratamiento	104
IV. RESULTADOS	106
A. PERFIL LATERAL	106
A-1. Cirugía ortognática	106
A-1-a. Lefort I de avance maxilar. Paciente nº 1, 2 y 3	106
A-1-b. Lefort I segmentada con avance maxilar. Paciente nº 4	113
A-1-c. Lefort I de impactación. Paciente nº 6	119
A-1-d. Osteotomías dobles. Paciente nº 7 y 8	122
A-2. Ortodoncia	129
A-2-a. Ortodoncia en crecimiento	130
A-2-a-1. Punto A y Pog detrás de la línea de McNamara. Paciente nº 9	130
A-2-a-2. Punto A delante de la línea de McNamara. Paciente nº 10	132
A-2-a-3. Punto A detrás de la línea de McNamara y Pog en situación normal (Clase III). Paciente nº 11	134
A-2-b. Ortodoncia con crecimiento terminado. Mordida abierta. Paciente nº 12	137
B. PERFIL FRONTAL: ASIMETRIAS	140
B-1. Ortodoncia: Disyunciones. Paciente nº 13 y 14	141
B-2. Cirugía ortognática	145
B-2-a. Asimetría con crecimiento finalizado. Paciente nº 15	145
B-2-b. Asimetría en crecimiento. Paciente nº 16	151
C. PERFIL LATERAL EN EDENTULOS	158
C-1. Edentulismo superior con perfil Clase III (cresta maxilar final). Paciente nº 17	158
C-2. Edentulismo superior con perfil favorable. Paciente nº 18	163
C-3. Edentulismo superior en Clase III. Paciente nº 19	165
C-4. Edentulismo superior en Clase II. Paciente nº 20	167
D. PERFIL LATERAL CON RECIDIVA. Paciente nº 21	169
V. DISCUSION	172
A. ESTABILIDAD DE LAS REHABILITACIONES ORALES.....	173
B. PERFILES DEBIDOS A COMPENSACIONES DENTOALVEOLARES.....	176
C. PREDICTIBILIDAD DE LOS TRATAMIENTOS.....	179
D. TECNICA QUIRURGICA DE DILATACION OSEA:	194

VI. CONCLUSIONES	198
VII. BIBLIOGRAFIA	199

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCION.

I-A. Crecimiento

I-A-1. Desarrollo del esqueleto de la cara.

Para valorar la etiología de las anomalías de los perfiles faciales y las posibilidades terapéuticas conviene conocer diversos aspectos del desarrollo del esqueleto de la cara.

El desarrollo de las estructuras craneofaciales no se basa en un crecimiento simétrico del contorno externo de los huesos (fig. 1), sino en tres mecanismos diferentes: aumento de tamaño, recambio óseo y desplazamiento.

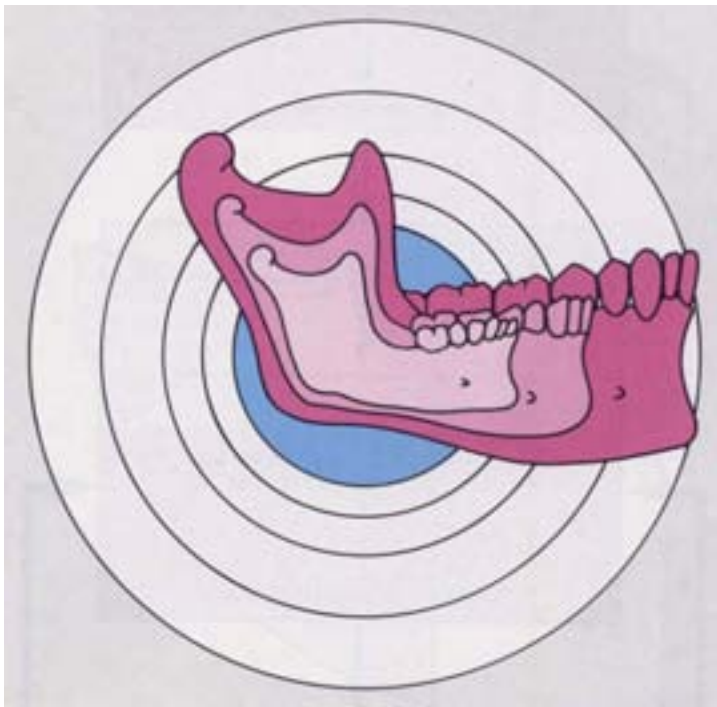


Fig. 1. Concepción errónea del crecimiento óseo

El crecimiento óseo no se produce por un aumento simétrico de tamaño de todas sus estructuras y superficies. En otras palabras, la mandíbula del adulto no se corresponde, como muestra el dibujo, con un aumento fotográfico del contorno mandibular del niño pequeño. Por el contrario, el hueso, además de crecer, sufre una remodelación compleja que afecta a todas sus estructuras. (Según Ten Cate, 1980)

El hueso, sustancia mineralizada, no puede crecer por un incremento intersticial, como sucede con las partes blandas, sino que lo hace por aposición a las superficies externas (periósticas) o internas (endostales).

Paralelamente al proceso de síntesis en la cortical externa se observa siempre un proceso de reabsorción interna en la superficie ósea opuesta: la cortical interna. El hueso aumenta de tamaño y se va despla-

zando gracias a la síntesis que ocurre en unas zonas y a la reabsorción que tiene lugar en otras. Durante toda la fase de desarrollo, la neoformación de hueso está íntimamente ligada a un proceso de remodelación (recambio óseo).

Sólo la combinación de ambos mecanismos permite un crecimiento equilibrado en tamaño en las estructuras óseas y la conservación de su morfología y proporciones. El tercer principio de crecimiento facial, el desplazamiento óseo, se basa en que los huesos limitantes se van alejando entre sí, como consecuencia de su aumento de tamaño, a nivel de sus uniones articulares (suturas, sincondrosis, cóndilos) (fig. 2).



Fig. 2. Mandíbula macerada de un recién nacido, un niño de 5 años y un adulto

La velocidad de crecimiento es mucho mayor en la primera infancia que en la juventud.

I-A-2. La osificación desmocondral o intramembranosa

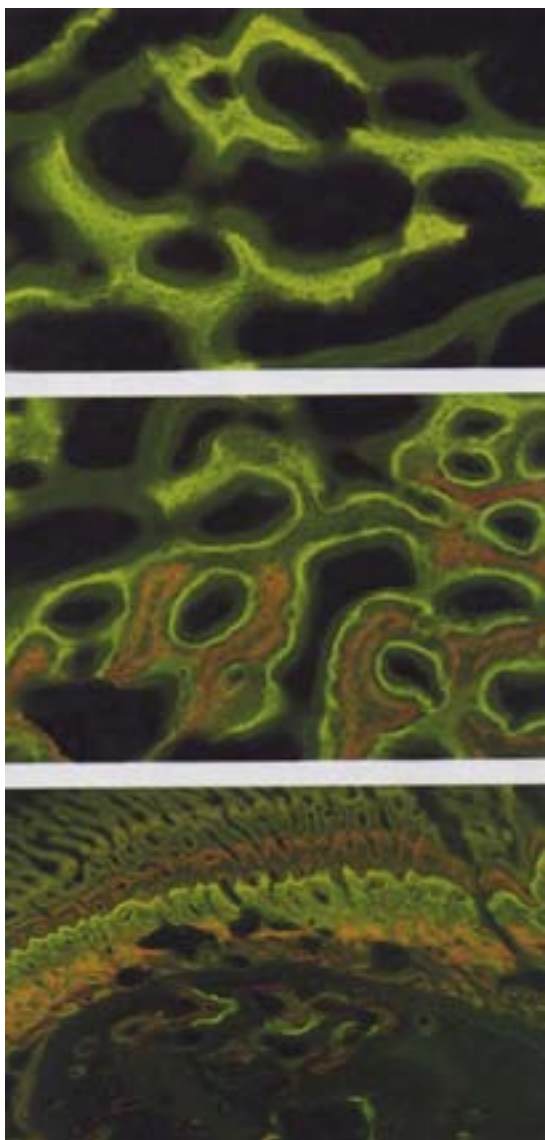
Se produce en dos tipos de hueso:

- Hueso fibrilar.
- Hueso laminar.

El hueso “fibrilar” se origina directamente a partir del tejido conjuntivo no calcificado. Los osteoblastos diferenciados del mesénquima segregan una sustancia intercelular que contiene fibrillas de colágeno, la matriz osteoide, que se calcifica por el depósito de cristales de apatita.

Estos centros de osificación primaria poseen una densidad de calcificación mínima. El depósito, de apatita se produce de una forma desorganizada y muestra una estructura reticular, tanto en las zonas corti-

cales como las medulares (fig. 3). La mineralización tiene lugar con una gran velocidad y se extiende simultáneamente sobre una gran superficie. Con el tiempo, el depósito de apatita aumenta (fig. 4). La “maduración” del tejido óseo sólo se alcanza cuando la disposición de los cristales se corresponde con el trayecto de las fibrillas de colágeno. Paralelamente a la formación progresiva de hueso, el tejido se diferencia en una cortical externa y una zona medular, que se expande por resorción ósea. El tejido circundante se diferencia hacia el periostio, cuya capa celular interna posee una función osteogénica, contribuyendo, junto con el endostio, al grosor del hueso (fig. 5). El hueso fibrilar, en el adulto, representa una forma de osificación transitoria que se refuerza secundariamente por hueso laminar. Ej.: fracturas.



Osificación desmocraneal

Fig. 3. Primera fase

Depósito de apatita en la matriz del tejido conjuntivo, que determina una red tridimensional de hueso fibrilar laxo.

Las partículas hícticas mineralizadas muestran una fluorescencia amarilla (marcada con tetraciclina, fluorescencia tras estimulación con luz azul).

Fig. 4. Segunda fase

Depósito de hueso laminar (amarillo) sobre los tractos de hueso fibrilar (naranja). De esta forma, el hueso se vuelve más compacto.

Dependiendo de la localización, se origina cortical o hueso esponjoso (marcado con colorantes de fluorescencia; fluorescencia con luz azul).

Fig. 5. Tercera fase

Osificación perióstica de la cortical con hueso fibrilar.

Se observan tractos de hueso fibrilar de disposición radial en la parte periférica, aparte del mayor grosor del hueso previamente calcificado (marcado con colorantes de fluorescencia; fluorescencia tras estimulación con luz azul).

A diferencia del hueso fibrilar, la formación de hueso laminar requiere una base previamente mineralizada (p.ej., tractos óseos de hueso cartilaginoso o fibrilar calcificado). El relleno de la retícula de hueso

fibrilar refuerza esta estructura, que se desarrolla hacia hueso compacto.

En las zonas de tejido óseo reticulado o fibrilar destinadas a convertirse en tejido óseo compacto, las trabéculas continúan aumentando de espesor a expensas del tejido conjuntivo situado entre ellas, hasta que el espacio en torno de los vasos sanguíneos queda en su mayor parte obliterado. Las fibrillas colágenas de las capas de hueso que se depositan sobre las trabéculas, en este avance progresivo dentro de los espacios perivasculares, se ordenan gradualmente cada vez más con mayor regularidad, hasta asemejarse al “hueso laminillar”, y las capas irregularmente concéntricas que se forman pueden tener una semejanza superficial con los sistemas de Havers. En las zonas donde debe subsistir el tejido óseo esponjoso, las trabéculas dejan de aumentar de espesor y el tejido conjuntivo vascularizado situado entre ellos se transforma gradualmente en tejido hematopoyético. El tejido conjuntivo que rodea la masa ósea en crecimiento permanece sobre la superficie de ella y se condensa formando el periostio.

Este hueso laminar joven compuesto de osteonas primarias, (fig. 5-bis), está sometido a un continuo procedimiento de síntesis y destrucción, que se modifica por factores ambientales (p.ej. medidas ortopédicas maxilares).

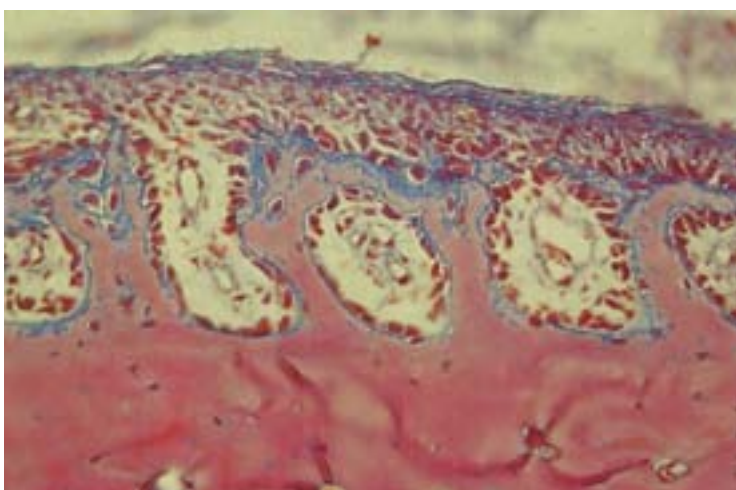


Fig. 5-bis. Formación de osteonas primarias

Los tractos de hueso fibrilar depositados en el periostio confluyen y forman conductos revestidos por osteoblastos. Estos conductos se van reduciendo posteriormente de tamaño, debido al depósito concéntrico del hueso laminar, quedando una luz vascular estrecha.

El hueso presenta el rasgo típico de dureza. Posee entonces características únicas de desarrollo. El hueso, por supuesto, no puede agrandarse por crecimiento intersticial, ya que sus células están alojadas en una matriz inexpandible. Por tanto, depende de la membrana vascular proporcionar la capacidad osteoge-

nética para el sistema de crecimiento aposicional. Esto representa también el porqué el hueso es necesariamente la clase de tejido adaptado a la tracción, (tensión). La membrana de tejido blando que lo cubre es sensible a la compresión directa, ya que cualquier cantidad excesiva puede cerrar los vasos sanguíneos e interferir la aposición osteoblástica de hueso nuevo. En realidad, la membrana es sensible a la presión y no a las partes duras del hueso. La mayoría de las superficies cóncavas del hueso están en estado de “compresión”, pero las superficies convexas están bajo “tensión” respecto a la resistencia al peso o a la acción de los músculos.

En las zonas osteogénicas donde existe tensión en la membrana o donde el nivel de presión es mínimo, ocurre una forma de crecimiento y desarrollo óseo intramembranoso. Por tanto, el hueso formado por el periostio y por las suturas aparece en los lugares donde la membrana no está sometida a compresiones fuertes. En lugares específicos donde aparecen dichas fuerzas se forma hueso por el sistema endocondral.

El problema filogenético de la compresión sobre la superficie ósea debajo del diente fue resuelto en forma simple y efectiva. La presión se convierte directamente en tensión, (que las membranas pueden soportar) simplemente suspendiéndolos en un tejido conectivo dentro del alveolo. Por este medio, la compresión ejercida por un diente que es empujado hacia dentro del alveolo es transferida, no como presión, sino como tensión directa sobre el hueso alveolar.

De esta manera, la membrana periodontal no está expuesta a los efectos destructivos de la compresión cuando el diente es hundido dentro del alveolo o inclinado o rotado en una dirección u otra por las fuerzas masticatorias. Esto, relativamente simple, cumple muchas funciones necesarias. Proporciona un soporte efectivo al diente, otorga estabilidad resistente y no frágil, provee un sistema para la erupción, permite a cada diente por separado tomar una posición oclusal funcional y el correspondiente remodelado del hueso alveolar.

El diente corre o se mueve por dos razones funcionales básicas. Una, descrita en todos los textos de

histología oral, es cerrar la oclusión durante el crecimiento y mantenerlo a medida que las caras y bordes afilados de los dientes vayan desgastándose.

La segunda razón, menos conocida, pero de gran importancia, es ubicar a los dientes anatómicamente a la vez que la mandíbula y el maxilar crecen y remodelan.

Por tanto, el corrimiento o movimiento es más importante que el simple “cierre” de la oclusión. Es uno de los procesos fundamentales del crecimiento facial.

El “corrimiento mesial” o desplazamiento mesial muestra aposición y reabsorción en las caras de “tensión” y “presión” del alveolo respectivamente. (Figs. 6 y 7)

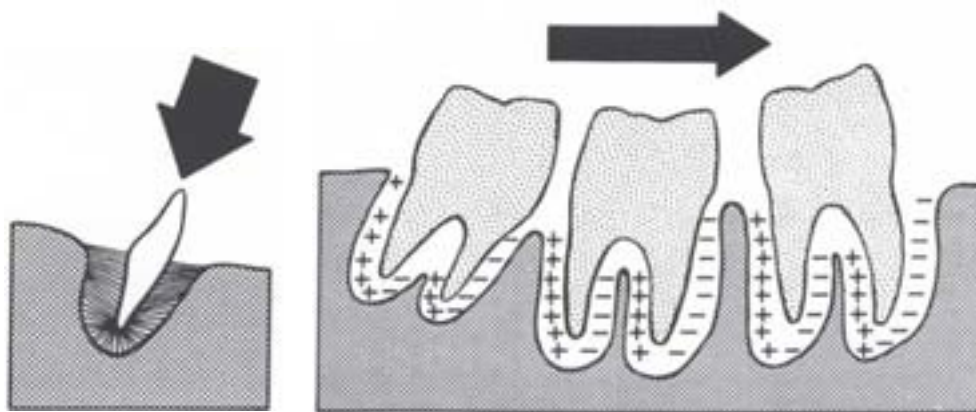


Fig. 6.

Fig. 7.

En estomatología se usa con frecuencia el concepto de “fuerzas pesadas” y “fuerzas ligeras”. Se presume que las fuerzas pesadas tienen dos resultados: Primero, provocarían reabsorción en tunel porque el nivel de presión ocluye los vasos y, por tanto, los movimientos de los dientes sólo pueden producirse por remodelado de reabsorción originado en la zona reticular por debajo de la superficie alveolar. Segundo, las fuerzas pesadas (en ocasiones denominadas “ortopédicas”) no sólo causan deformaciones del hueso alveolar suficientes para originar cambios en la posición de los dientes sino que pueden extenderse más allá del hueso alveolar, al hueso basal, así como sobre otros huesos. El concepto de las “fuerzas ligeras” es que, según se cree, sólo responde al hueso alveolar.

La membrana periodontal es equiparable al periostio y a la sutura juntos. En algunas oportunidades se consideró como una membrana diferente pero su estructura y su forma de crecer es igual a las otras. La diferencia notable está que por un lado se inserta en el diente en lugar de un músculo u otro hueso. La membrana periodontal constituye el repliegue del periostio dentro del alveolo y una es la continuación de otra.

Reorganización Interna del Hueso.

Como ya se dijo antes, la conversión del tejido óseo fibrilar en hueso compacto se realiza por el engrosamiento de las trabéculas y el progresivo avance del hueso en los espacios perivasculares, hasta que éstos quedan en gran parte obliterados. A medida que el proceso avanza, el hueso se va depositando en capas, y como éstas están dispuestas más o menos concéntricamente, alrededor de los conductos vasculares, llegan a ofrecer una semejanza superficial con los sistemas de Havers definitivos del hueso adulto.

Estos últimos sólo se forman en el transcurso de la reorganización interna del tejido óseo compacto primario, o sea en la *formación del hueso secundario*.

En esta formación secundaria, en puntos dispersos del tejido óseo compacto, en general en las zonas que han sido depositadas primero, aparecen cavidades como consecuencia de la erosión osteoclástica del hueso primario. La formación de esas cavidades de reabsorción fue descrita por TOMES y DEMORGAN en 1.853.

Esas cavidades se agrandan hasta formar largas cavidades cilíndricas ocupadas por vasos sanguíneos y médula ósea embrionaria.

Una vez que alcanzan una considerable longitud, la destrucción ósea cesa; los osteoclastos son reemplazados por osteoblastos, y sobre las paredes de las cavidades se depositan laminillas concéntricas de hueso.

Estas laminillas y las de los subsiguientes generaciones de sistemas haversianos exhiben la ordenada distribución del colágeno, así como el cambio de su orientación en las capas sucesivas, típica de los osteones del hueso adulto. En el hombre, a partir más o menos del primer año hacia adelante, únicamente se deposita hueso laminillar de este tipo dentro de la diáfisis de los huesos largos. Los límites exteriores de los sistemas de Havers secundarios están marcados por claras líneas de cementación. Con el tiempo, estos sistemas de Havers secundarios reemplazan los sistemas de Havers primitivos.

La destrucción y la reconstrucción óseas internas no terminan con el reemplazo del hueso primario por el secundario, continúan activamente durante toda la vida; aparecen nuevas cavidades de reabsorción que son llenadas por los sistemas haversianos de tercer orden y de cuarto orden sucesivamente, fig.8.

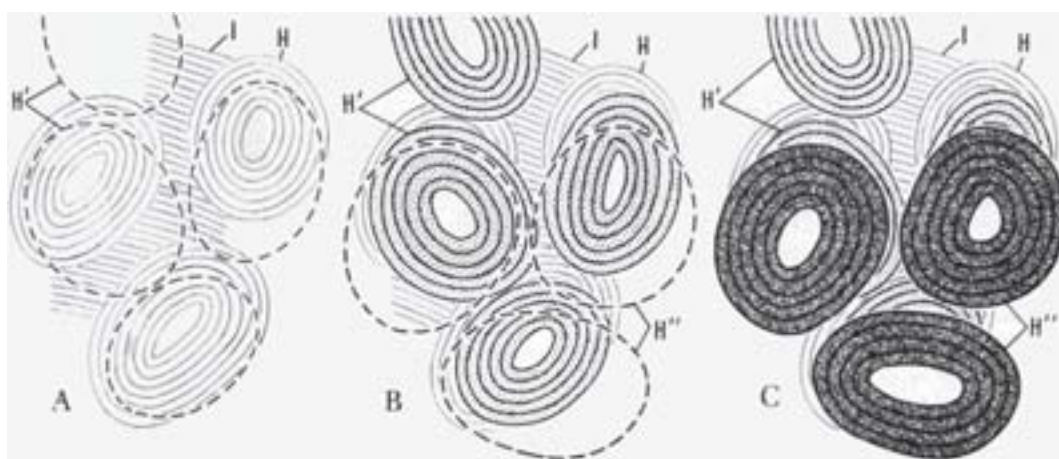


Fig. 8. Dibujo esquemático de los estadios de la formación de tres generaciones de sistemas de Havers, H, H' y H''. I, laminillas intersticiales. (Modificado de Prenant.)

Las laminillas intersticiales del hueso adulto son fragmentos subsistentes de anteriores generaciones de sistemas haversianos. En cualquier momento puede verse en un corte transversal:

- 1) osteones maduros, en los que ha terminado toda actividad de reconstrucción y que constituye la gran masa del hueso estructurado de la que depende la función de sostén del peso del esqueleto;
- 2) osteones nuevos en activa formación, en los que se están depositando y progresivamente calcificando capas concéntricas de tejido osteoide;
- 3) cavidades de reabsorción que están siendo agrandadas en preparación para la formación de nuevos osteones.

El tiempo de formación de un sistema de Havers es, en un adulto, de 4 a 5 semanas. Esos valores son diferentes en el hueso joven en crecimiento y en los estados patológicos. El recién depositado hueso laminar prosigue su calcificación durante un tiempo bastante prolongado, y por lo tanto el historradiograma revela una mezcla de sistemas de Havers de distinta edad, que muestran todos los grados de mineralización.

Mediante este continuo recambio, el organismo se asegura un suministro continuado de hueso nuevo para el desempeño de sus funciones esqueléticas y metabólicas. Y ese recambio proporciona también al hueso la plasticidad que le permite modificar su arquitectura interna para adaptarla a nuevas condiciones mecánicas.

El tejido óseo haversiano es "secundario" puesto que reemplaza el hueso vascular primario, original. Esto implica un proceso de reconstrucción cortical. De esto se trata, cuando se dice que el "hueso se remodela durante toda la vida".

Durante el período de crecimiento del niño se produce el reemplazo constante del hueso a causa del remodelado por crecimiento. De este modo constante se forma el hueso nuevo y remueve el hueso ya depositado. El hueso en crecimiento, no está presente un tiempo lo bastante largo como para que ocurra necrosis de un osteocito en una extensión cualquiera. Además, el tipo de tejido óseo de la niñez es más vascularizado por su mayor rapidez de formación. Esto favorece una vida más larga de las células óseas. A medida que el niño crece se forma un tipo de hueso de crecimiento más lento y éste tiende a ser menos vascularizado y aún sin vascularizar en muchas zonas. La disminución de canales vasculares en el esqueleto adulto lleva a la muerte temprana de la célula. Como el hueso no será reemplazado a causa de la renovación por el proceso de remodelado por crecimiento, permanece en el esqueleto hasta que tenga tiempo de generar la necrosis de muchas más células dispersas. El remodelado haversiano es un proceso que reemplaza este hueso muerto con nuevas generaciones de tejido óseo vivo. Por tanto, el osteón secundario se desarrolla por un proceso de reconstrucción del hueso primario.

Los canales de reabsorción se desarrollan por la ampliación de los canales primarios originales mediante la actividad osteoclástica. El canal de reabsorción representa la remoción del "tejido cilíndrico" primario que es el territorio específico irrigado por los vasos de cada canal.

Los osteones "primarios" constituyen el rasgo del esqueleto joven bajo un crecimiento rápido. Se forman por la aposición de hueso nuevo en los espacios corticales reticulados finos (fibrilar). Las estructuras formadas parecen osteones secundarios (sistema haversiano) pero no están compuestos por el proceso de reconstrucción secundario, con inclusión de la primera ampliación de los canales por reabsorción.

Los osteones primarios son más pequeños que los sistemas haversianos y no están rodeados por la "línea de cemento" (línea de reversión) porque la formación de reabsorción canalicular no está incluida.

El hueso en paquete se denomina así porque contiene cantidades masivas de paquetes de fibras colágenas paralelas que fijan la membrana periodontal a la pared ósea alveolar. Este tipo de hueso sólo se forma sobre la cara de aposición ("tensión") del alveolo. Puede ocurrir inversión en la dirección del crecimiento y la superficie del hueso en paquete transformarse entonces en reabsorción sobre la nueva cara de "presión". El hueso en paquete siempre se deposita en la dirección hacia donde se mueve la raíz del diente y a medida que se forma, las fibras periodontales externas se incluyen dentro de su matriz.

El hueso sobre la cara bajo presión del alvéolo es por lo general de tipo "convoluto". La placa ósea alveolar se corre dentro del hueso reticulado hacia la parte más profunda y la compactación de los espacios convierte las trabéculas reticulares en el hueso compacto de la cortical alveolar. Si la pared alveolar es muy fina, sin hueso reticular que separe los alveolos adyacentes y con sólo una placa ósea entre ellos, se deposita el hueso en paquete en un alveolo y luego es reabsorbido sobre su otra superficie del otro alveolo a medida que el diente corre.

I-A-3. Osificación condocraneal

El hueso primitivo que sufre osificación condocraneal es un tejido cartilaginoso rodeado en las articulaciones y epífisis por pericondrio, que se transforma posteriormente en periostio. La osteogénesis se basa en un proceso de sustitución de cartílago por hueso. Con independencia de la fase preliminar, el proceso de osificación sigue siempre el mismo principio.

Dependiendo de la localización de la mineralización se distingue entre:

- Osificación pericondral.
- Osificación endocondral.

La *osificación pericondral* se origina en el pericondrio. Las células mesenquimatosas del tejido se diferencian hacia osteoblastos, que rodean la diáfisis por fuera a modo de un manguito óseo antes de la osificación endocondral, modificando, pues, indirectamente la dirección de la osificación endocondral.

La *osificación endocondral* se inicia por alteraciones características de las células cartilaginosas (cartílago vesicular) y de la matriz intercelular que lo rodea (depósitos calcificados), es decir, por la formación de la denominada esponjosa primaria. A continuación, surgen del pericondrio vasos sanguíneos y mesénquima que se dirigen a esta región. Las células del tejido conjuntivo se diferencian hacia osteoblastos, y células de reabsorción, del tipo condroclastos, que destruyen y crean cavidades dentro del cartílago. La capa de matriz osteoide se deposita en los tractos calcificados residuales de la sustancia cartilaginosa fundamental y se mineraliza posteriormente hacia la esponja ósea, que tiene una estructura reticular fina, con restos de cartílago situados en los tractos óseos. La esponjosa ósea se transforma en hueso compacto después de que se rellenan los espacios intercelulares. La osificación endocondral y pericondral se extiende hacia la epífisis y las articulaciones. El crecimiento longitudinal del hueso con osificación endocondral depende del crecimiento del cartílago epifisario. El crecimiento óseo longitudinal finaliza al cerrarse las líneas epifisiarias.

El aumento de tamaño del cartílago, a diferencia del hueso, se produce por aposición y también por

crecimiento intersticial. En las zonas de remodelación de cartílago hacia hueso, se observan, según las distintas fases, algunas zonas características que se transforman sucesivamente a lo largo del proceso de recambio. Fig.9:

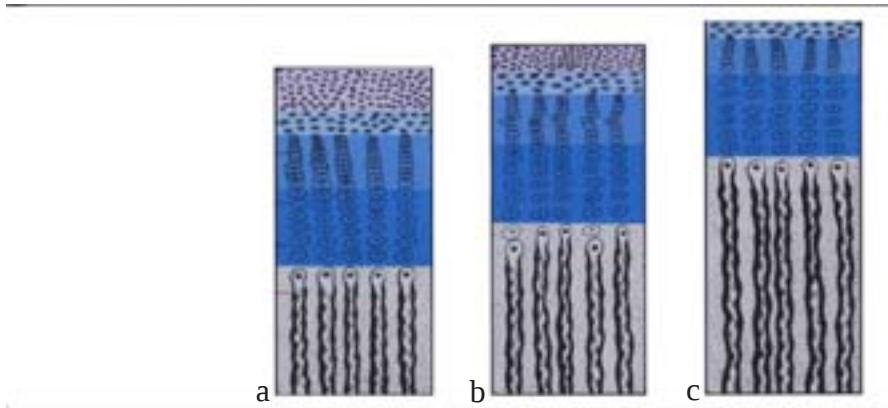
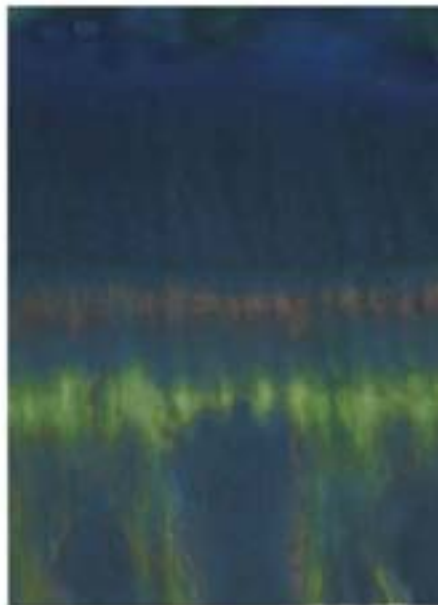
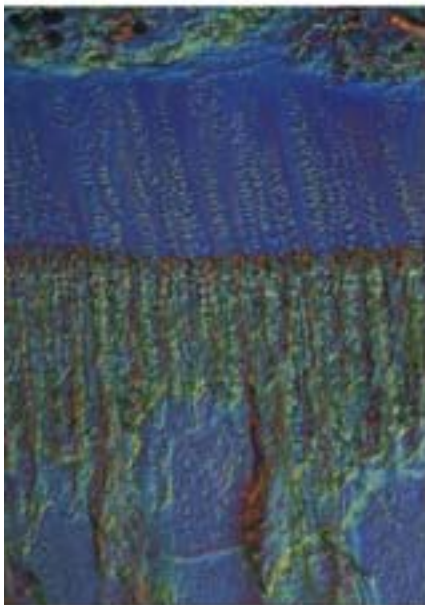


Fig. 9.

Crecimiento del cartílago epifisario de los huesos tubulares

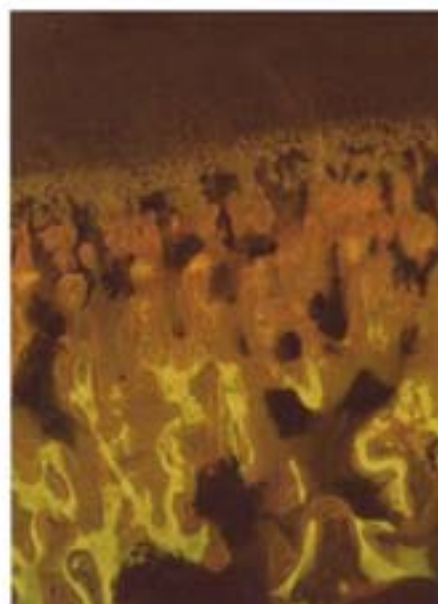
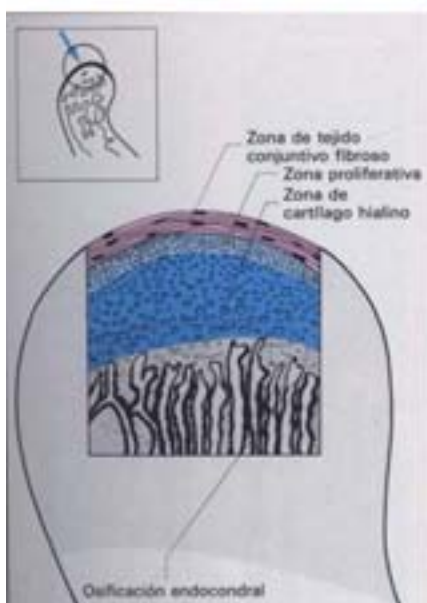
- Esquema de las zonas de crecimiento del cartílago; el crecimiento se basa en la velocidad de división celular de la zona del cartílago cilíndrico.
- El cartílago cilíndrico se transforma con el crecimiento en una zona de cartílago vesicular y este último, en la zona de hueso esponjoso primario.
- Conforme progresa la osificación, la zona cartilaginosa se desplaza a la parte superior de la imagen. (según Enlow, 1968.)



Cartílago epifisario

Aspecto característico de los extremos de crecimiento: esponjosa epifisaria, zona delgada de cartílago hialino, cartílago cilíndrico y cartílago vesicular. La calcificación de la sustancia fundamental y la desintegración de las células del cartílago vesicular se inician en la zona de mineralización subyacente (DIC de Normarski). El cartílago mineralizado se absorbe de forma paralela y constituye la base de los tractos de esponjosa.

A la derecha: la imagen fluorescente (luz UV) muestra las capas mineralizadas que se alejan del cartílago epifisario (marcado con tetraciclina [amarillo] y complejos de alizarina [rosa] con un intervalo de 1 semana).



Cartílago condíleo de la articulación mandibular

El cartílago de la cabeza mandibular es un cartílago secundario que, desde el punto de vista filogenético, deriva del periostio. A nivel histológico, en el cartílago condíleo hay 4 zonas (corte longitudinal):

- Zona de tejido conjuntivo fibroso denso, con escasa vascularización, compuesta por fibras de colágeno.
- Zona proliferativa con células indiferenciadas de tejido conjuntivo (zona de división celular), que se diferencian hacia condroblastos en las capas más profundas.
- Zona de cartílago hialino con condroblastos desorganizados y células hipertróficas, cuya matriz se calcifica en dirección al cóndilo.
- Zona de osificación endocondral, en la que se absorbe el cartílago, siendo sustituido por hueso esponjoso.

A la derecha: evolución de las zonas de cartílago y mineralización (marcada con colorantes; microscopio de fluorescencia).

La osificación del cartílago «primario» (p.ej. cartílago epifisiario) y «secundario» (p.ej. cartílago condíleo) es variable. Así, el *cartílago condíleo* es más vulnerable a los efectos ambientales, como consecuencia de su posición más superficial (p.ej., al efecto de las medidas de ortopedia maxilar). Fig.10:

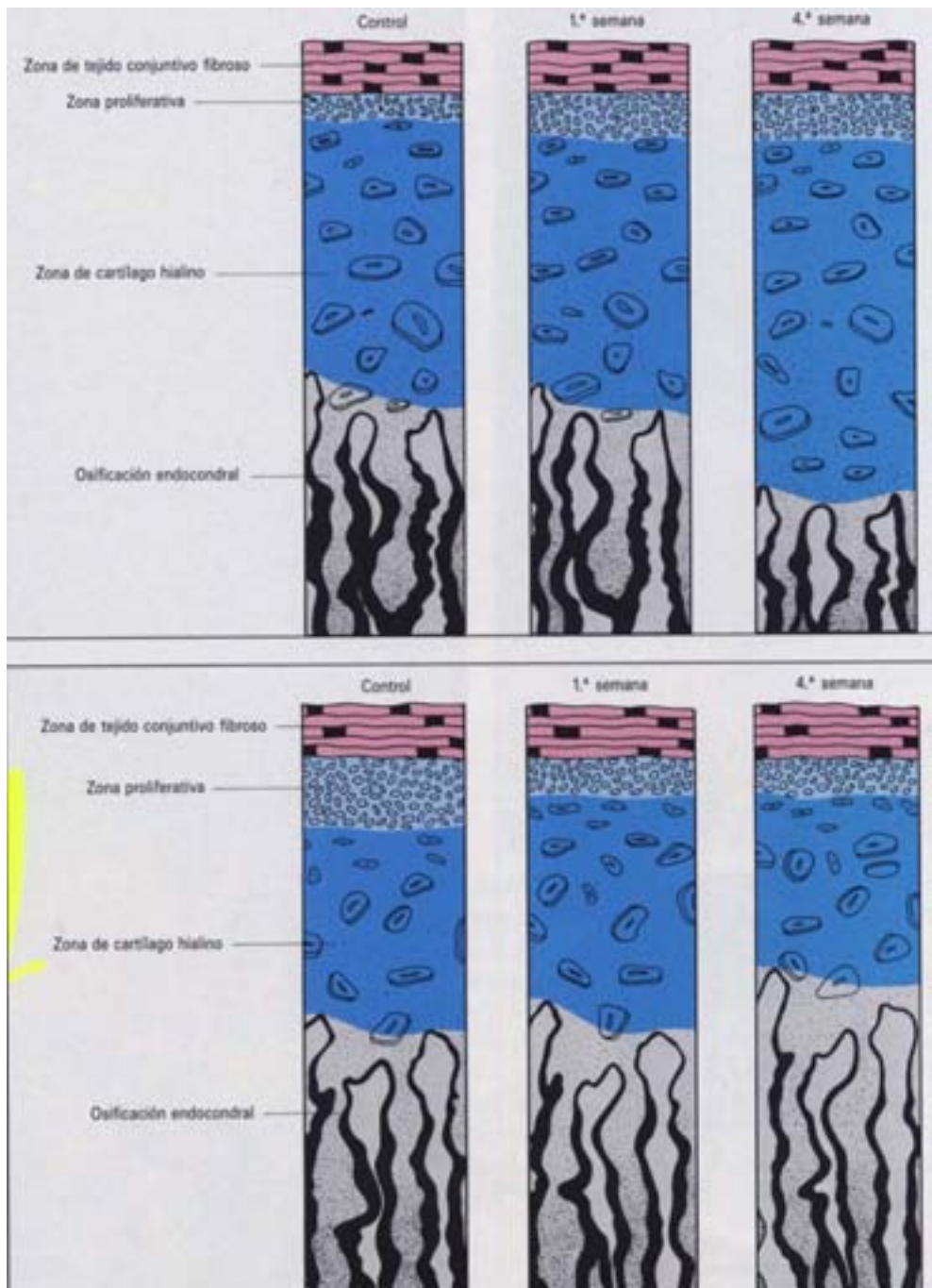


Fig. 10.

Cambios histológicos del cartílago condíleo tras el desplazamiento anterior de la mandíbula

La zona de proliferación celular del cartílago de la rata sufre un engrosamiento después de 1 semana de tratamiento con el hiperpropulsor, sin que se observen alteraciones visibles de la zona cartilaginosa.

Sólo después de 4 semanas de actuación del aparato, se aprecia un marcado ensanchamiento de la zona de proliferación celular y del cartílago. (Según Petrovic y cols. 1975.)

Cambios histológicos del cartílago condíleo tras el desplazamiento retrógrado de la mandíbula

La zona de proliferación celular de la rata se adelgaza después de 1 semana de tratamiento con una mentonera.

A las 4 semanas de tratamiento, se reduce también la altura de la zona cartilaginosa, alteración secundaria a la disminución del número de células indiferenciadas de la zona proliferativa, que más adelante se diferencian hacia condroblastos. (Según Petrovic y cols., 1975.)

I-A-4. Mecanismos de crecimiento

El crecimiento de los huesos sigue algunos principios fundamentales, que explican el desarrollo del esqueleto craneofacial.

Existen dos mecanismos esenciales que contribuyen al crecimiento óseo craneofacial:

- *Crecimiento óseo directo* por aposición y destrucción de la superficie ósea, con lo que se produce la desviación de la cortical.
- *Desplazamiento* del hueso en relación con los centros de crecimiento propios (primarios) o como consecuencia de la expansión de las estructuras vecinas (secundarios).

I-A-5. Crecimiento endóstico y perióstico

Aproximadamente la mitad de la cortical ósea a nivel del cráneo visceral está compuesta por la capa externa o periostio y la otra mitad, por la capa interna o endostio. Fig.11:

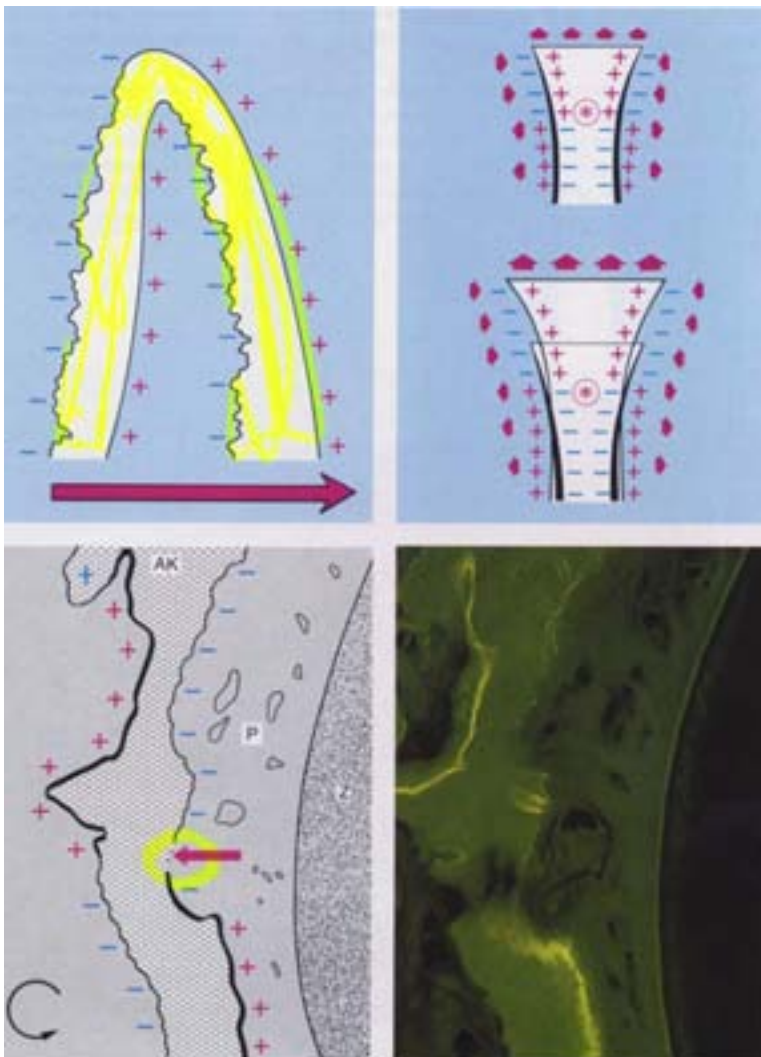


Fig. 11.

Osificación perióstica y endóstica

+ = aposición ósea.
- = reabsorción ósea.

A la izquierda: si se mantiene la dirección del crecimiento, se forma una cortical derecha netamente perióstica y una cortical izquierda puramente endóstica. Ambas se desplazan en la línea de crecimiento (—>) hacia la derecha (movimiento de deslizamiento o *drift*).

A la derecha: a lo largo de la evolución ósea se producen modificaciones de la dirección de crecimiento. A nivel del (X) se observa inicialmente una osificación endóstica (parte superior) y más adelante una osificación perióstica (parte inferior), debido a la inversión de la dirección del crecimiento. (Según Enlow, 1982.)

Línea de regresión

AK = hueso alveolar.
P = espacio periodontal.
Z = raíz dental.

La superficie de contacto entre la osificación perióstica y endóstica se conoce como línea de regresión (—> = línea de regresión).

A la derecha: segmento del hueso alveolar. La zona marcada en color amarillo indica que la osificación del segmento superior dirigido a la superficie dental es de tipo endóstico y la parte inferior, de tipo perióstico. Este proceso determina una rotación de la estructura ósea (proyección al microscopio de fluorescencia tras marcar con tetraciclina).

A la izquierda: esquema del corte histológico.

En los demás casos, la cortical se compone de dos capas óseas periósticas y endósticas separadas por la denominada *línea de regresión*. Esta forma de crecimiento óseo expresa un cambio de dirección del crecimiento que se produce con el desarrollo. La cortical se forma siempre en la superficie, siguiendo la dirección de crecimiento del hueso; por tanto, una osificación inicialmente endóstica puede transformarse más adelante en una osificación perióstica, si se invierte la dirección del crecimiento.

La línea de regresión se corresponde con la superficie de contacto entre las capas de osificación endóstica y perióstica.

I-A-6. *Desplazamiento de la cortical: desplazamiento por crecimiento óseo directo por aposición y reabsorción.*

La aposición y reabsorción óseas simultáneamente en las superficies periósticas y endósticas opuestas determinan un cambio *directo en la localización* de la cortical. La cortical «se desliza» cuando se deposita hueso en las superficies internas y externas situadas en la dirección de crecimiento, y al mismo tiempo se destruye hueso en las superficies opuestas. Fig.12:

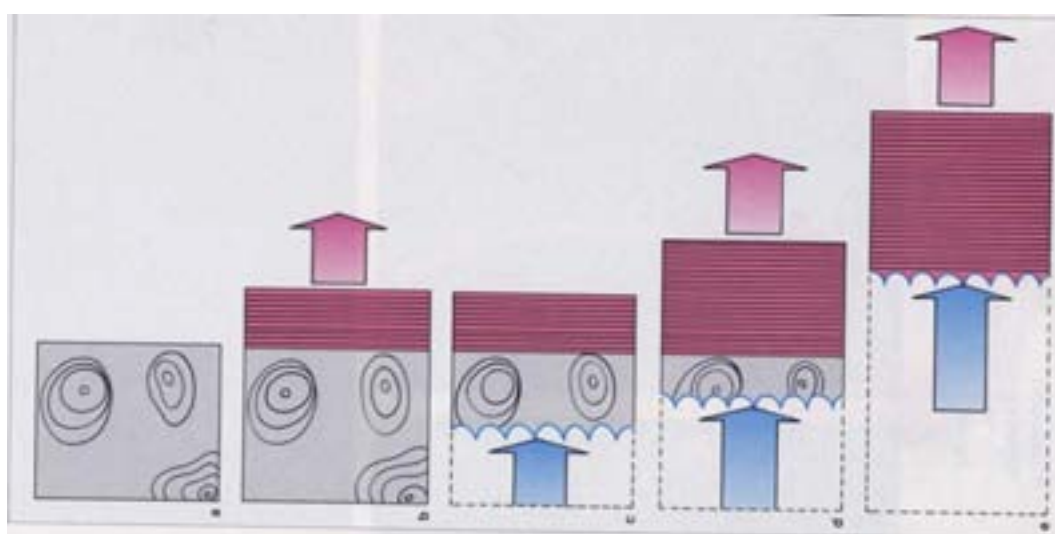


Fig. 12. Desplazamiento de la cortical (esquema)

- a)** Cortical ósea.
- b)** El espesor óseo aumenta por aposición a su superficie.
- c)** Si el proceso de reabsorción es superior por una de las superficies al proceso de aposición opuesto, el grosor óseo disminuye.
- d)** Si el grado de reabsorción de una superficie se corresponde con el grado de aposición de la superficie opuesta, el hueso se desplaza, sin variar de tamaño.
- e)** La lámina cortical está completamente desplazada a la derecha, en comparación con la situación inicial (**a**), como resultado de los procesos de remodelación de su superficie. (Según Ten Cate, 1980.)

Si el grado de reabsorción y aposición es equivalente, el grosor del hueso se mantiene constante.

Los dientes siguen el movimiento del desplazamiento de sus alveolos durante el crecimiento maxilar, conservan su posición dentro de las estructuras que los rodean, a pesar de los desplazamientos. Fig.13:

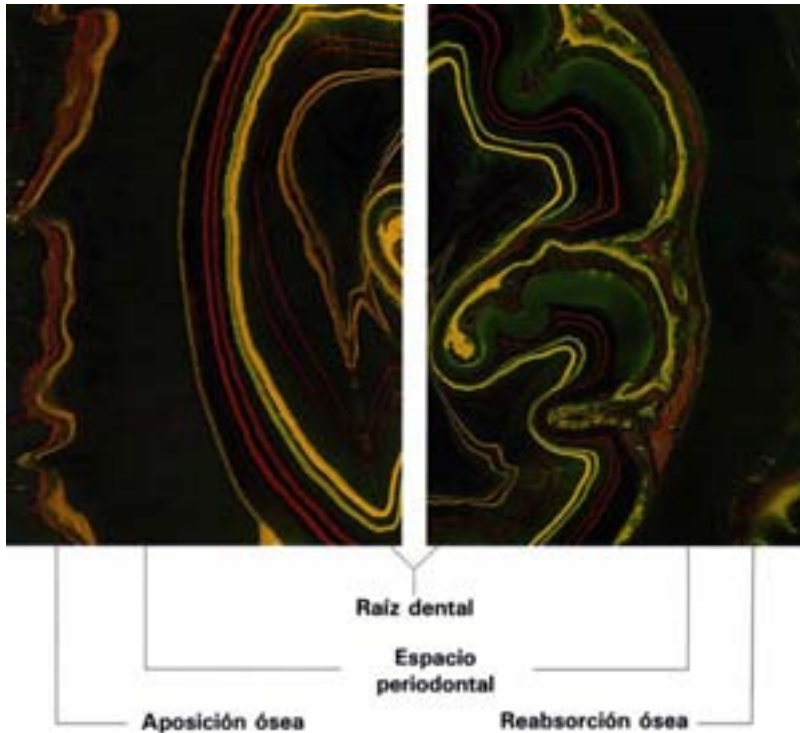


Fig. 13.

Desplazamiento conjunto de los alveolos dentarios con el crecimiento

La reabsorción del hueso alveolar en la misma superficie de desplazamiento óseo y la aposición sobre la superficie alveolar opuesta permiten que el diente mantenga su posición relativa en la apófisis alveolar, a pesar del desplazamiento del desarrollo óseo. Para ello, es necesario que la localización de los procesos de reabsorción se correspondan de modo especular con los de aposición y reabsorción perióstica y endóstica.

El crecimiento continuo de los incisivos de este mamífero explica el marcado masivo de la dentina (marcado por capas con colorantes vitales).

I-A-7. Cambio de morfología y remodelación: figs.14, 15.

El depósito de hueso nuevo sobre una superficie determina un cambio relativo de la posición de las restantes estructuras, conocido como *relocalización*.

El cambio de posición y los procesos cíclicos de adaptación estructural están intimamente ligados: *la relocalización es la base de la remodelación, mientras que la remodelación se inicia de modo secundario al proceso de desplazamiento.*

Durante el desarrollo se pasa de un nivel al siguiente, pasando este último a ocupar el espacio de la zona vecina, que sufre un cambio estructural. El mecanismo informativo que pone en marcha el proceso de remodelación reside en las partes blandas que rodean los diferentes huesos.

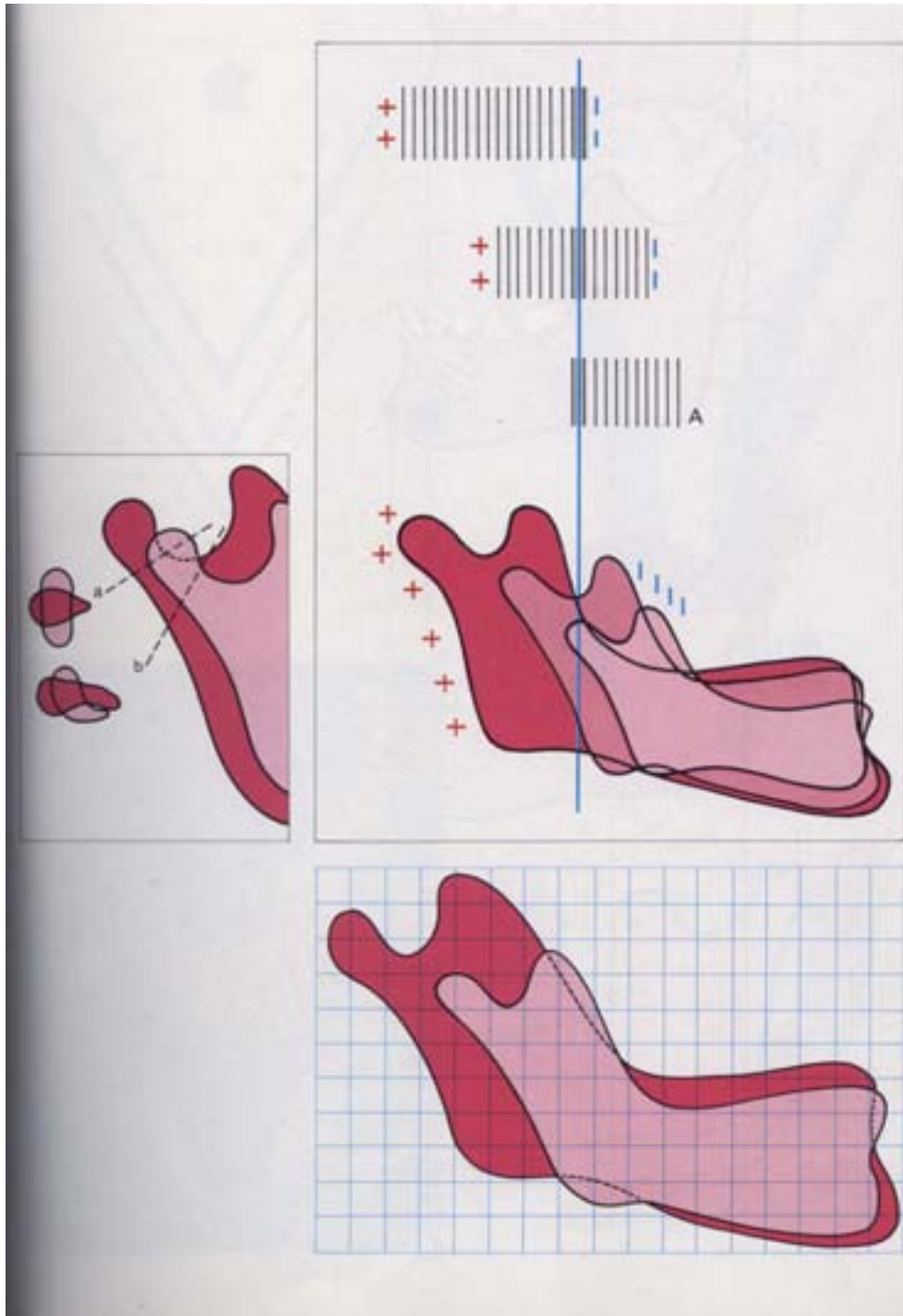


Fig. 14.

Relocalización y remodelación (esquema)

La posición relativa de la superficie ósea, marcada de gris, se modifica con respecto a la inicial (A) por los procesos de aposición (+) y reabsorción óseas (-). El crecimiento por capas determina que la superficie marcada se desplace desde el borde posterior de la rama mandibular hasta el borde anterior, sin que se produzca un movimiento de la propia superficie.

A la izquierda: esquema con superposición de los procesos de crecimiento de la rama mandibular. Algunas zonas de la cabeza mandibular sufren remodelación hacia el cuello mandibular por un proceso de relocalización. Los cortes **a** y **b** muestran los procesos de recambio locales necesarios para que la morfología y el tamaño de las estructuras se adapten a la nueva situación (remodelación). (Según Enlow, 1982.)

Relocalización y remodelación de la mandíbula durante el proceso de aumento de tamaño

El proceso de remodelación de la rama mandibular se dirige hacia el plano posterior.

El cuerpo mandibular se prolonga por deformación de las partes originales de la rama mandibular, mientras que la rama ascendente se mueve simultáneamente hacia atrás. (Según Enlow, 1986.)

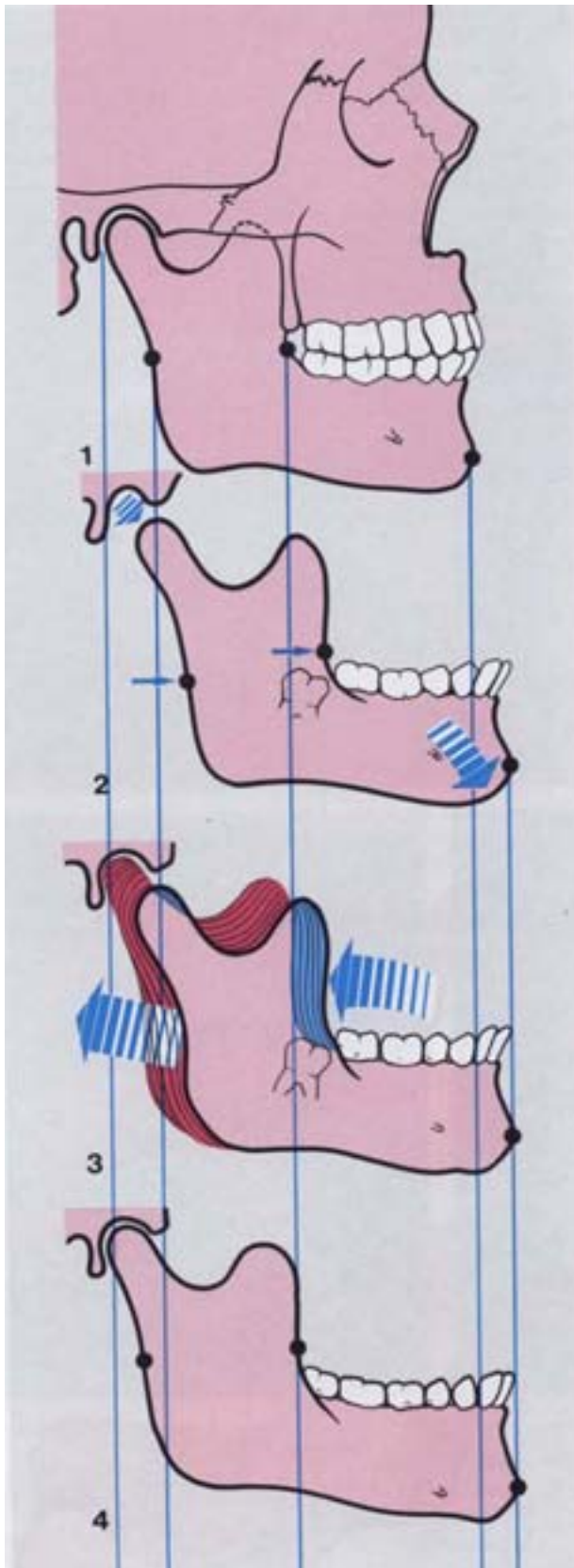


Fig. 15.

Desplazamiento primario y crecimiento óseo

Estos dos mecanismos esenciales están íntimamente ligados entre sí.

Toda la mandíbula se desplaza hacia delante y abajo (2) a partir de la posición inicial (1), como consecuencia del crecimiento de las partes blandas vecinas y su alejamiento de las uniones articulares.

Este proceso es el estímulo para que, paralelamente al desplazamiento, los cóndilos y las ramas mandibulares aumenten de tamaño y se remodelen (3).

Los procesos propios de crecimiento óseo se dirigen hacia arriba y atrás en una extensión que se corresponde con el grado de desplazamiento de la mandíbula (hacia delante y abajo).

La modificación del desarrollo que se deriva de todos estos cambios se ilustra en 4. (Según Ten Cate, 1980)

I-A-8. Principio de la V. Fig. 16.

El principio de la V representa un mecanismo básico y esencial del crecimiento del esqueleto craneo-facial, ya que muchos huesos craneales y faciales poseen una configuración en V o una región con forma

de V.

El crecimiento de estas zonas se produce por reabsorción ósea en la cara externa de la superficie de osificación y por aposición de hueso en la cara interna, según la dirección del crecimiento. La V se mueve en dirección a la superficie abierta, aumentando al mismo tiempo de tamaño. El aumento de tamaño y el movimiento de crecimiento constituye un proceso rutinario.

El resultado de estos procesos de desarrollo puede resumirse de la siguiente forma:

- Aumento de tamaño de la zona con forma de V.
- Movimiento de toda la V en dirección a la superficie abierta.
- Relocalización constante.

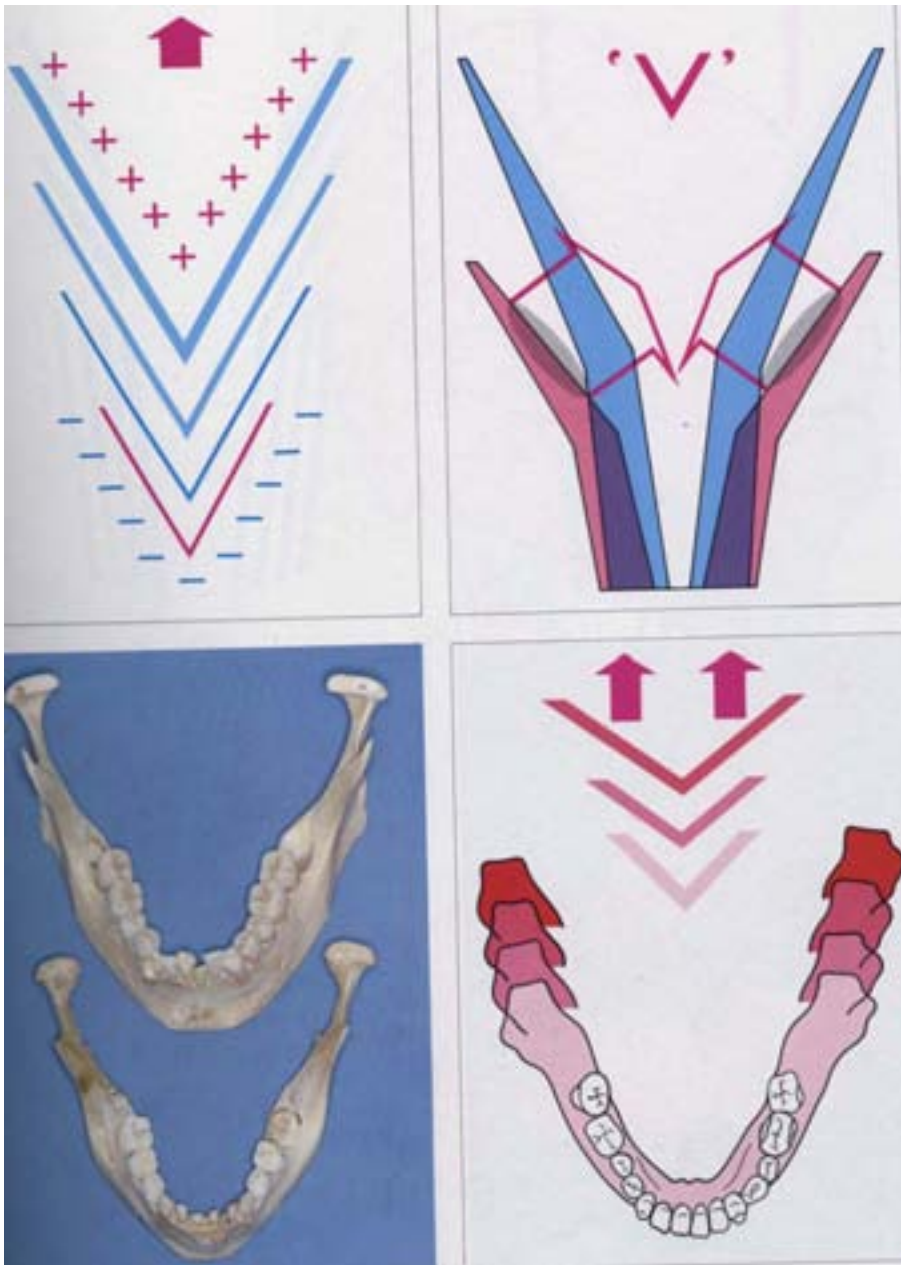


Fig. 16.

Principio de la V. Línea de expansión vertical

A la izquierda: de acuerdo con este concepto del desarrollo, en la parte interna de la V se produce la aposición del hueso y en la parte externa, su reabsorción. De esta manera, la V se desplazaría siguiendo la línea de su porción abierta (flecha) y aumentaría de tamaño.

A la derecha: corte longitudinal a través de la apófisis coronoides derecha e izquierda de la mandíbula. Esta apófisis aumenta de tamaño durante el desarrollo siguiendo el principio de la V: el hueso se apone en la superficie lingual y se reabsorbe en la cara vestibular contralateral. De esta manera, el hueso crece de altura, mientras que las cúspides de la apófisis coronoides se separan entre sí y la base se aproxima. (Según Enlow, 1963.)

Principio de la V. Línea de expansión horizontal

Corte horizontal a través de la base de la apófisis coronoides de la mandíbula.

El hueso se apone por la cara lingual de las estructuras mandibulares, que llega hasta la superficie posterior. De esta forma, las apófisis coronoides se dirigen hacia atrás, a pesar de la aposición ósea en su cara interna, ensanchándose el área posterior de la mandíbula. (Según Enlow, 1982.)

A la izquierda: configuración de la mandíbula de un niño de 5 años y de un adulto.

I-A-9. Principio de las superficies: Fig. 17.

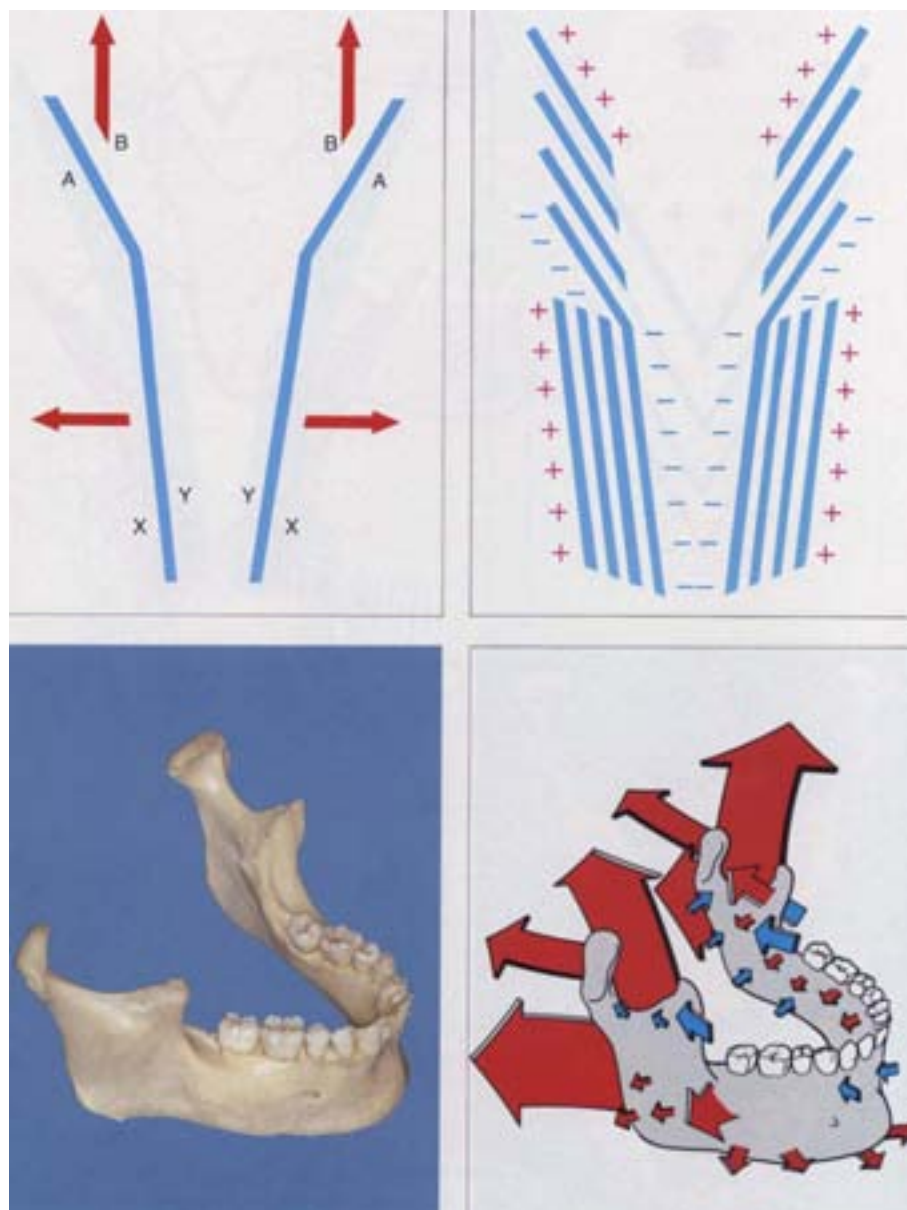


Fig. 17. Principio de las superficies (esquema)

+ = aposición ósea.
- = reabsorción ósea.

Las superficies X de la cara externa del hueso y las superficies B de la cara interna se encuentran en la dirección de la línea de crecimiento (—————>) y, por tanto, muestran actividad de aposición ósea. En cambio, las superficies A e Y se dirigen en sentido contrario y son reabsortivas. (Según Enlow, 1982.)

Dirección de crecimiento de las diversas zonas de la mandíbula

Flechas rojas = aposición ósea.
Flechas azules = reabsorción ósea.

A la derecha: las flechas cuya punta se dirige en un plano cefálico indican las superficies óseas periósticas no situadas en la línea de crecimiento y, por tanto, de tipo reabsortivo. Las flechas cuya punta se aleja del hueso muestran las superficies periósticas que se encuentran en la línea de crecimiento y, por tanto, tienen actividad de aposición ósea.

La dirección fundamental de crecimiento de la rama ascendente y del cuerpo mandibular es hacia atrás y arriba. (Según Enlow, 1982.)

A la izquierda: mandíbula macerada de un adulto.

El principio de las superficies establece que la aposición ósea tiene lugar en las superficies óseas que siguen la dirección real del crecimiento, mientras que las opuestas a esta dirección sufren reabsorción. Estos procesos se producen de modo simultáneo en las dos partes del hueso, por lo que la cortical se desplaza en la línea de crecimiento óseo.

La línea de crecimiento no es la misma para todas las zonas del hueso, sino que es específica para cada región. Por tanto, si se invierte la dirección del crecimiento, se producen procesos de síntesis y degradación ósea en la misma superficie cortical.

Sólo la mitad de los procesos de aposición se producen en la superficie cortical externa (*osificación perióstica*), como consecuencia de las diferentes direcciones de crecimiento de las partes óseas. La otra mitad del desarrollo se basa en la aposición de hueso sobre la cortical interna (*osificación endóstica*).

I-A-10. Centros de crecimiento. Fig.18.

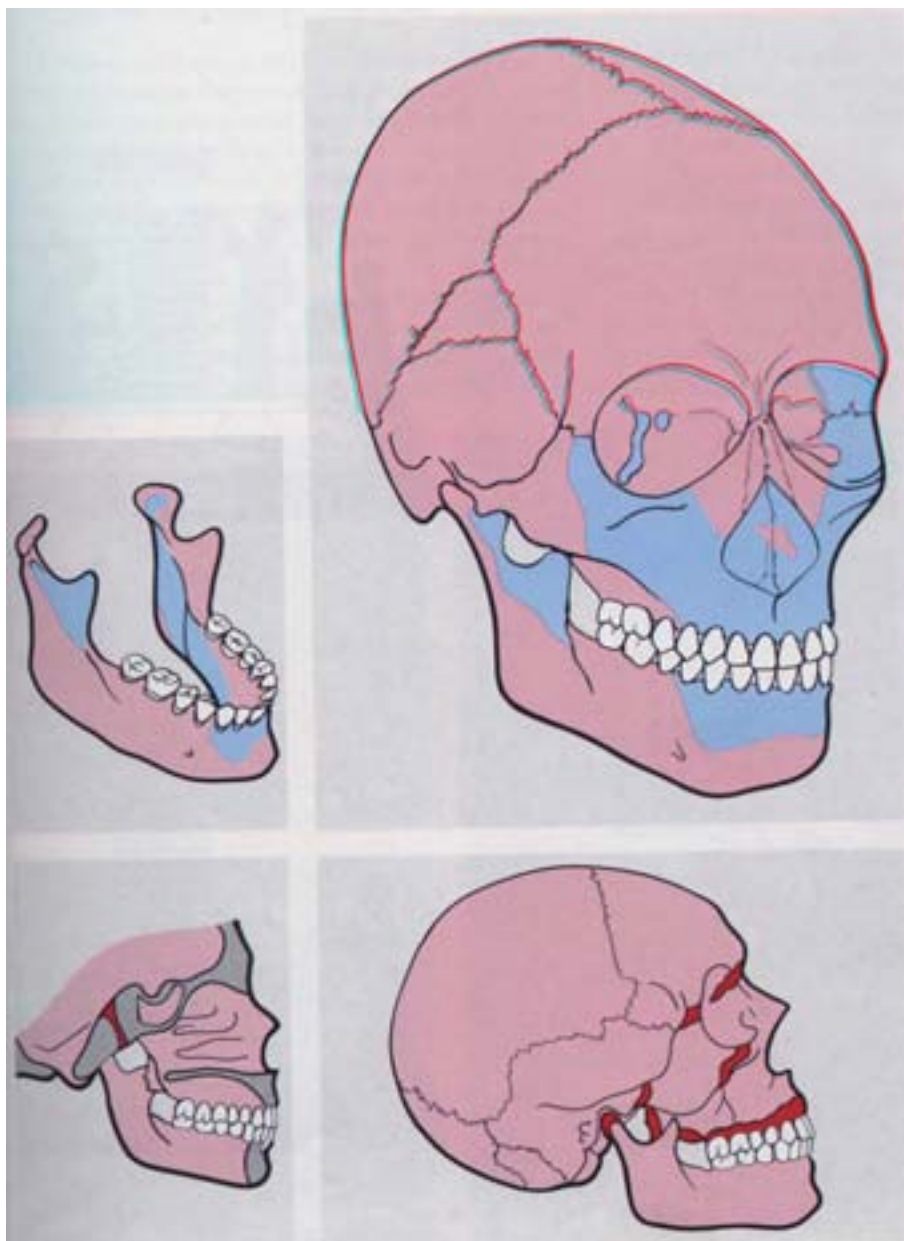


Fig. 18. Disposición de los campos de crecimiento

Campos rojos = aposición ósea.
Campos azules = reabsorción ósea.

Toda la cara interna y externa del esqueleto neurocraneal y facial está cubierta de modo característico por campos de aposición y reabsorción.

El campo de crecimiento no asienta en el hueso propiamente dicho, ya que la información genética radica en las partes blandas.

Las partes blandas regulan, como si de una matriz funcional se tratara, el crecimiento óseo, mientras que el hueso sólo avisa de que la forma, el tamaño y las características biomecánicas se acoplan a las exigencias funcionales, por medio de un mecanismo de retroalimentación acoplado al tejido conjuntivo. Esta información desencadena, a su vez, una detención de la actividad histogénica de las membranas osteogénicas. (Según Ten Cate, 1980.)

"Centro de crecimiento"

Se suele utilizar este concepto para designar los campos de crecimiento más activos que dirigen el desarrollo, como las suturas craneales y faciales, los cóndilos mandibulares, la tuberosidad maxilar, las apófisis alveolares y las sincondrosis de la base del cráneo.

El crecimiento de los huesos no se produce sólo en estas localizaciones, sino que todos los campos de crecimiento internos y externos de un determinado hueso participan activamente en el proceso. (Según Enlow, 1982.)

El crecimiento del hueso está regulado por los denominados centros de crecimiento. Estos centros que recubren la superficie ósea a modo de mosaico siguen una disposición característica de reabsorción o aposición.

Cuando el centro perióstico es de tipo reabsortivo, el centro endóstico de crecimiento opuesto sigue un proceso de aposición. Por el contrario, la superficie perióstica de un centro óseo, es decir, *el movimiento de desplazamiento de los huesos*, se basan principalmente en estas relaciones perióstico-endósticas.

El centro de crecimiento tiene una *función de marcapasos* controlada por las partes blandas vecinas. Todos los desplazamientos óseos se inician por migración de los centros de crecimiento dentro de las membranas correspondientes de tejido conjuntivo (p.ej., periostio y endostio, suturas, periodonto). Estas partes blandas determinan, además, las modificaciones de hueso subyacente, controladas por su centro de crecimiento.

No todos los centros de crecimiento de un hueso tienen la misma actividad y velocidad de crecimiento.

I-A-11. Desplazamiento. Fig.19.

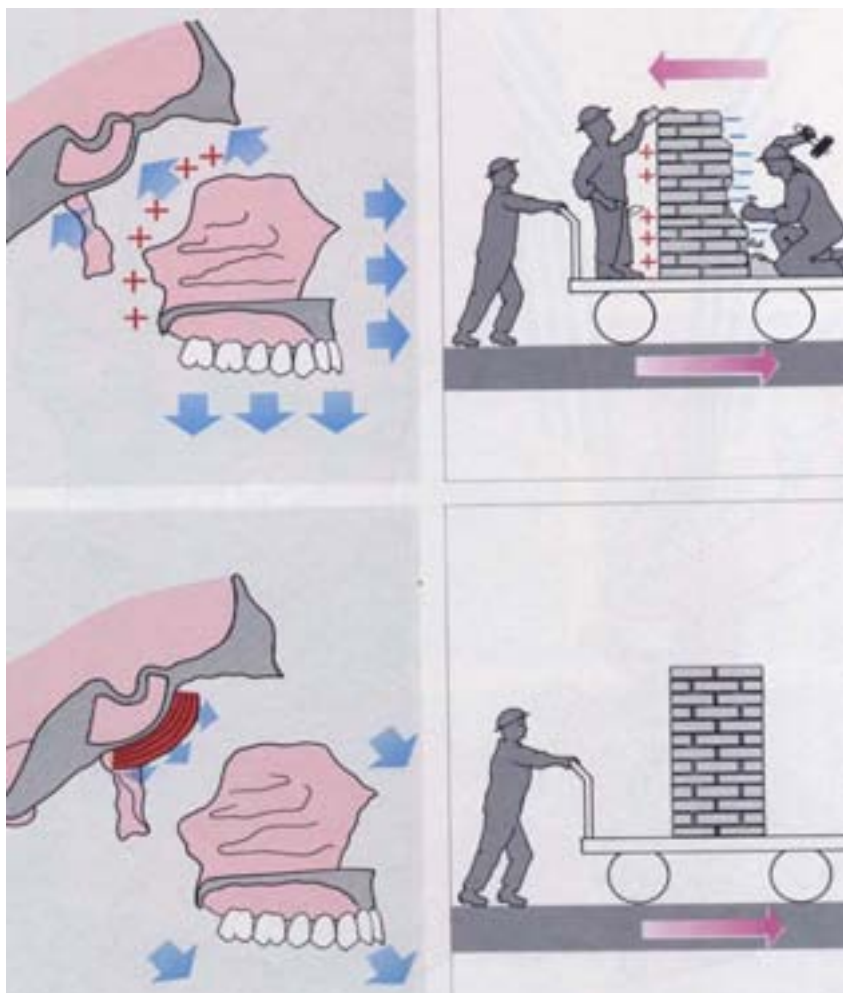


Fig. 19. Desplazamiento primario del complejo nasomaxilar

La estructura ósea crece hacia atrás y arriba (>), debido a los procesos de aposición y reabsorción óseas. Al mismo tiempo, todo el complejo se desplaza hacia adelante (>). Se crea así suficiente espacio a nivel de las uniones articulares para el desarrollo de los procesos de síntesis ósea. El desplazamiento primario se caracteriza por el constante movimiento del hueso en dirección opuesta al vector de crecimiento óseo.

A la derecha: esquema de los procesos que intervienen en el desplazamiento primario. El hueso se remodela y al mismo tiempo se desplaza en dirección opuesta. (Según Enlow, 1982.)

Desplazamiento secundario del complejo nasomaxilar

Este proceso no se relaciona con el crecimiento propiamente dicho del hueso. La causa del desplazamiento óseo secundario es la expansión de los huesos y partes blandas próximos o lejanos, que actúa progresivamente sobre los diferentes huesos. El desplazamiento secundario del complejo nasomaxilar se produce por crecimiento de la fosa craneal media y del lóbulo temporal y se dirige hacia adelante y abajo (>).

A la derecha: esquema del desplazamiento secundario. El hueso se aleja sin sufrir remodelación. (Según Enlow, 1982.)

Además del crecimiento óseo directo por aposición y reabsorción, la segunda característica del crecimiento craneal es el desplazamiento, es decir, la desviación mecánica del hueso inducido por las fuerzas que lo rodean.

El desplazamiento, combinado con el crecimiento propio del hueso, fue denominado por Enlow *desplazamiento primario*. El desplazamiento se produce por la suma de las fuerzas expansivas de crecimiento de las partes blandas vecinas. Este proceso es paralelo al crecimiento óseo y crea el espacio suficiente en las uniones articulares para que tenga lugar el desarrollo del hueso. La magnitud del desplazamiento se corresponde con la de la aposición ósea, aunque el desplazamiento siempre ocurre en dirección contraria a los procesos de aposición.

El desplazamiento óseo secundario por un efecto expansivo de huesos y partes blandas lejanas se denominan *desplazamiento secundario*.

I-A-12. Crecimiento del maxilar superior. Fig. 20.

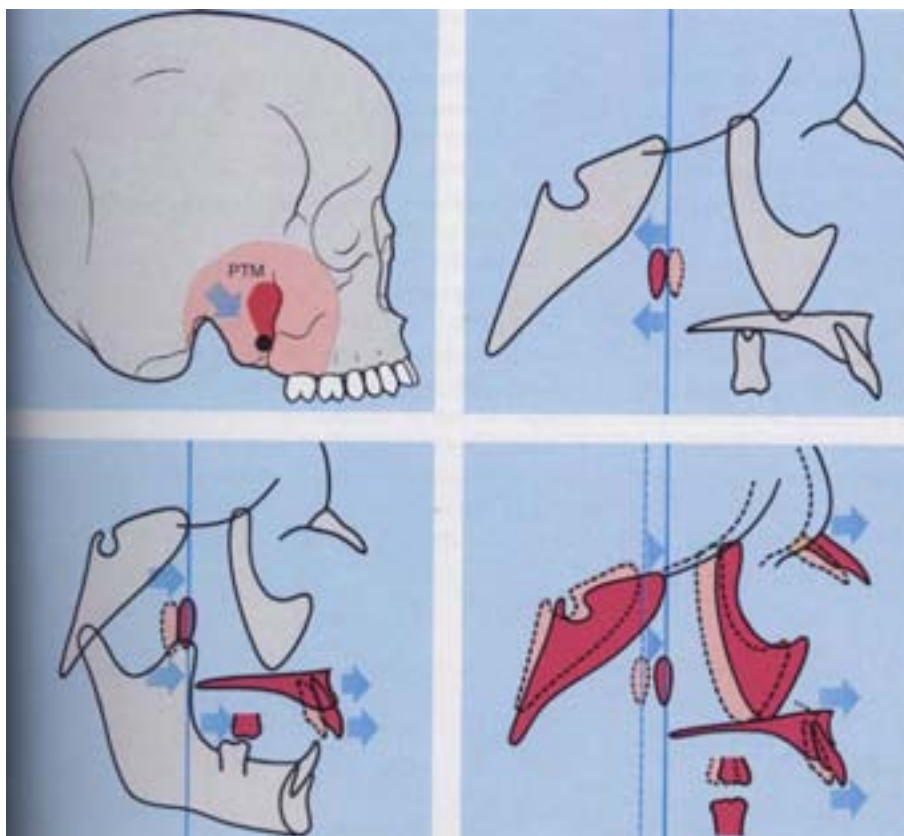


Fig. 20. Transformación morfológica (remodelación) del maxilar superior

El maxilar superior se prolonga en sentido posterior por la aposición de hueso en la cortical externa y la reabsorción en la cortical interna de la tuberosidad maxilar. Con ello, la fosa pterigopalatina y la fisura que se dirige en sentido caudal se desplazan hacia atrás (la fosa pterigopalatina muestra una imagen en lágrima invertida, como en la radiografía lateral).

A la izquierda: la fosa pterigopalatina se sitúa entre la lámina pterigoidea y la tuberosidad maxilar. (Según Enlow, 1982.)

Desplazamiento primario y secundario del maxilar superior

Nivel de referencia vertical = línea PTM.
Nivel de referencia horizontal = nivel funcional de oclusión.

A la izquierda: paralelamente al crecimiento longitudinal, se produce un desplazamiento hacia delante del maxilar superior (*desplazamiento primario*). La magnitud de ambos cambios es similar.

A la derecha: desplazamiento secundario del maxilar superior, como consecuencia de la expansión de la fosa craneal media.

La síntesis de hueso en la parte posterior de la tuberosidad del maxilar determina una prolongación

distal de la arcada ósea del maxilar superior, dentro del proceso de *transformación morfológica* de este maxilar. La aposición en la cara externa de la tuberosidad y la reabsorción de la porción interna desplazan la cortical en sentido distal, aumentando el espacio para los senos paranasales.

La prolongación posterior del maxilar superior se acompaña de un desplazamiento primario del hueso maxilar hacia delante, cuya extensión depende del crecimiento longitudinal distal. El desplazamiento del maxilar superior provoca una fuerza de tracción que induce el crecimiento sutural de manera adaptativa.

El desarrollo de la fosa craneal media empuja el maxilar superior hacia delante, junto con la base anterior del cráneo, la frente y el arco cigomático. Este proceso da origen a un *desplazamiento secundario* del maxilar superior, es decir, el hueso, como las otras estructuras, se desplaza pasivamente en el espacio por la expansión de la fosa craneal media, sin que se produzca un desarrollo propiamente dicho del maxilar superior. El grado de desplazamiento secundario se corresponde con la extensión anterior de la fosa craneal media.

I-A-13. Crecimiento de la mandíbula.

No se trata de un «centro superior», que controla directamente el campo de desarrollo, sino que sólo tiene una función local.

La importancia de la estructura cartilaginosa del cóndilo obedece a que el contacto articular con la base del cráneo origina una fuerza compresiva y, como se sabe, el cartílago es un tejido que se adapta a la presión. Fig.21-A.

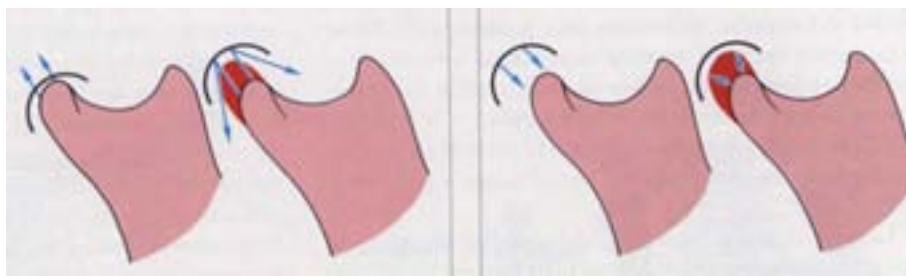


Fig.21-A. Desplazamiento de la mandíbula

Se creía anteriormente que el crecimiento del cartílago condíleo era la causa del desplazamiento anterior de la mandíbula.

A la derecha: de acuerdo con otros modelos de desarrollo, el desplazamiento mandibular representa el proceso primario y la consecuencia de la expansión de las partes blandas.

El crecimiento del cóndilo tiene lugar de forma secundaria y adaptativa, con el fin de restablecer la relación posicional de la mandíbula, desplazada hacia adelante en la articulación mandibular. (Según Enlow, 1982.)

Uno de los aspectos más importante durante el desarrollo mandibular es el desplazamiento hacia delante y abajo. Anteriormente, se pensaba que la comprensión del cóndilo en desarrollo sobre la cavidad articular era la causa el progresivo desplazamiento de la mandíbula con respecto a la articulación, fig. 21-A. Sin embargo, se ha demostrado que la mandíbula también alcanza posición normal, incluso tras la eliminación de cóndilos. Estos experimentos demuestran: 1) el cóndilo carece de importancia para el desarrollo de las demás porciones de la mandíbula, y 2) el desplazamiento de la mandíbula provocado por el desarrollo tiene lugar sin que se produzca contacto entre el cóndilo y la base del cráneo.

Para valorar el proceso de crecimiento mandibular, es necesario considerar por separado la rama horizontal y la rama ascendente, ya que, según la ley de Hunter-Enlow, cada una de estas estructuras muestra un equivalente de crecimiento distinto.

El *arco del maxilar superior* representa el *equivalente de crecimiento* del cuerpo mandibular; es decir, la posición horizontal del cuerpo mandibular se desplaza durante la fase de remodelación en la misma extensión distal que el cuerpo del maxilar superior.

Este *crecimiento* longitudinal de la mandíbula en dirección al ramo mandibular se produce por la transformación de la cara anterior de la rama ascendente en una prolongación del cuerpo a través de procesos de reabsorción, fig. 21-B. Paralelamente a la remodelación, toda la mandíbula se desplaza en sentido anterior en la misma extensión que el maxilar superior (desplazamiento primario). La porción posterior de la rama mandibular y el cóndilo crecen en sentido posterior y oblicuo hacia abajo y arriba, y se prolongan en dirección vertical, según desplazamiento anterior de la mandíbula; en otras palabras, la mandíbula no sólo se desplaza hacia delante sino también hacia abajo, fig. 22.

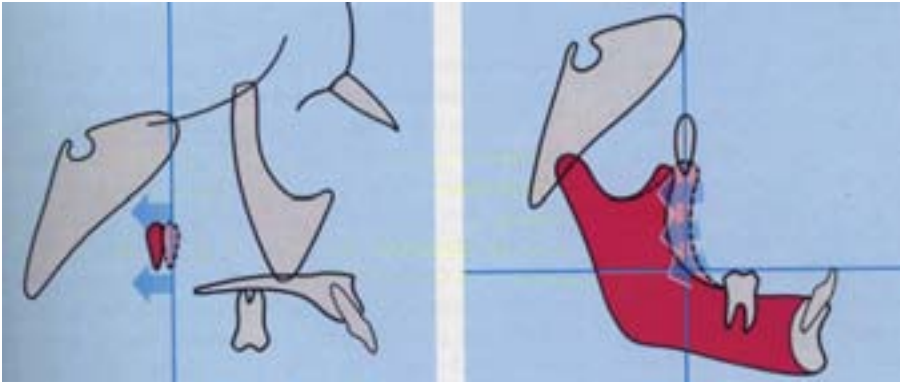


Fig. 21-B. Transformación morfológica (remodelación) de la mandíbula

El cuerpo mandibular se prolonga en el plano posterior por un proceso de remodelación, gracias a la reabsorción de la porción anterior de la rama ascendente.

A la izquierda: la transformación longitudinal del cuerpo mandibular es exactamente igual al crecimiento de tamaño del hueso basal del maxilar superior, que constituye la porción estructural opuesta del cuerpo mandibular. (Según Enlow, 1982.)

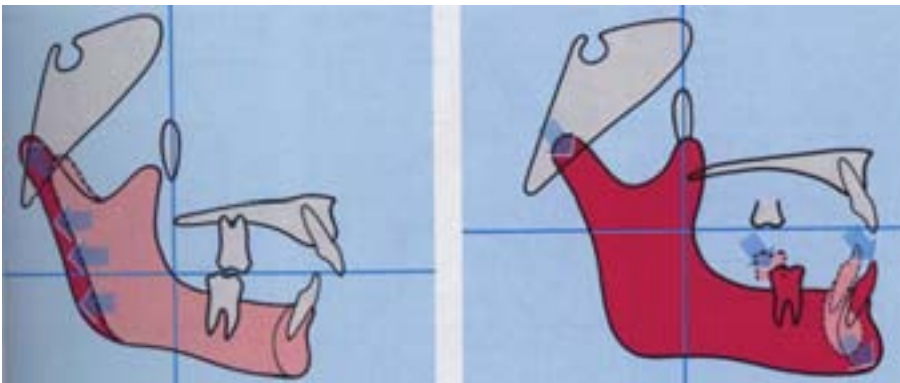


Fig. 22. Desplazamiento primario de la mandíbula.

A la derecha: paralelamente al crecimiento longitudinal del cuerpo mandibular, se produce un desplazamiento hacia delante de la mandíbula.

A la izquierda: este proceso se estimula por el crecimiento posterior de los cóndilos y de la zona posterior de la rama ascendente. Esta alcanza de nuevo su anchura original, mediante procesos de aposición ósea, ya que el grado de aposición posterior se corresponde con el de reabsorción anterior (v. fig. 21-B)

El desarrollo de la base craneal media determina, al igual que en el maxilar superior, un desplazamiento secundario de la mandíbula, fig. 23-A. La expansión de la fase craneal media tiene lugar, sobre todo, hacia delante; es decir, la expansión se produce por delante del cóndilo y de la rama mandibular. Por tanto, el desplazamiento secundario de la mandíbula hacia delante es menos intenso que el maxilar superior. Este desequilibrio se compensa por el crecimiento horizontal de la rama descendente, que permite así el ajuste anatómico correcto entre la arcada de ambos maxilares, fig. 23-B. Por tanto, la rama mandibular constituye el equivalente estructural de crecimiento de la fosa craneal media.

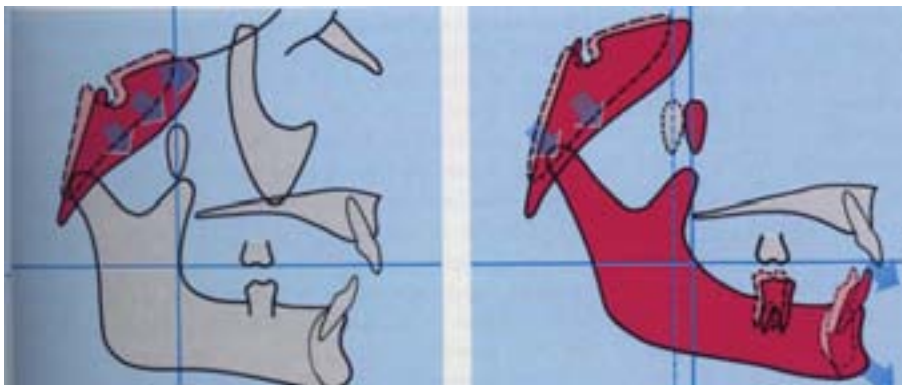


Fig. 23A. Desplazamiento secundario de la mandíbula

La expansión de la fosa craneal media produce un desplazamiento hacia delante y abajo de la mandíbula. El crecimiento de la fosa craneal media ocurre fundamentalmente por delante del cóndilo maxilar, por lo que el desplazamiento secundario de la mandíbula no es tan intenso como el del maxilar superior (v. fig. 20).

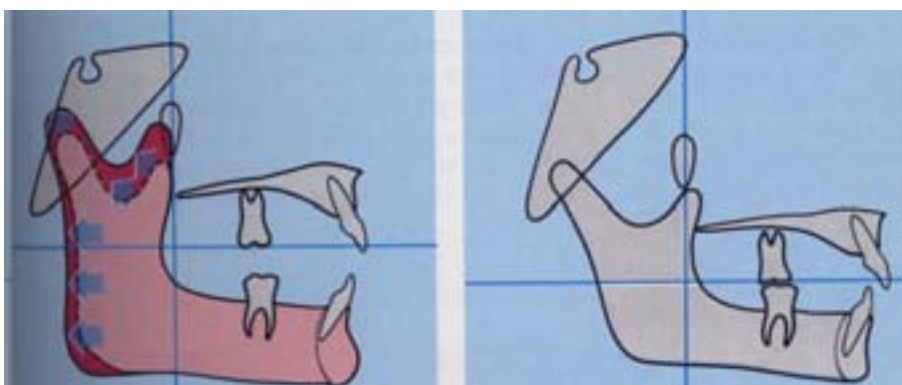


Fig. 23B. Crecimiento horizontal de la rama ascendente

La rama ascendente, equivalente estructural de crecimiento de la fosa craneal media, se desplaza en sentido posterior hasta un plano horizontal, que se corresponde con el de la fosa craneal media. El crecimiento paralelo de los cóndilos, dirigido en un plano superior y posterior, determina al mismo tiempo un desplazamiento de la mandíbula hacia delante y abajo.

A la derecha: este movimiento equilibra la discrepancia sagital entre la posición del maxilar superior y la mandíbula, y desplaza el plano oclusal en sentido caudal.

I-A-14. Crecimiento del esqueleto medio de la cara.

El crecimiento del esqueleto medio de la cara depende de la expansión de la fosa craneal anterior, que se desplaza en sentido ventral, siguiendo el desarrollo sagital del maxilar superior, es decir, de su equivalente de crecimiento. Los procesos de reabsorción y aposición a las superficies endo y ectocraneales dan origen a un desplazamiento y remodelación de las estructuras subyacentes (huesos nasal y etmoidal). Por tanto, el desarrollo horizontal del esqueleto medio de la cara se encuentra caudalmente en equilibrio con el crecimiento longitudinal anteroposterior del maxilar superior y, cranealmente, con el de la base anterior del cráneo.

El *desplazamiento vertical* del esqueleto medio de la cara determina un movimiento del suelo del maxilar superior en sentido caudal, por la reabsorción de la cara nasal y de la aposición simultánea de la superficie palatina (fig. 24-A). Se crea así el espacio para la expansión de los senos paranasales, cuya superficie interna se origina por reabsorción ósea. A diferencia de otros primates, la superficie anterior del maxilar superior humano es de tipo reabsortivo, por lo que la zona premaxilar se dirige en línea recta hacia abajo y

no hacia delante. (Fig. 24-A)

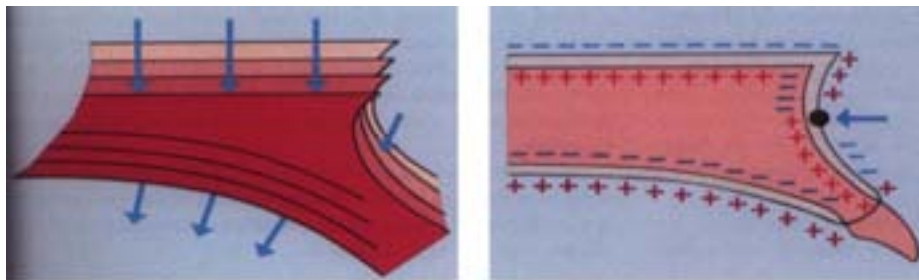


Fig. 24-A. **Crecimiento óseo**

Los huesos del esqueleto medio de la cara crecen de tamaño y, paralelamente, sufren un desplazamiento. La aposición en la superficie cortical bucal y la reabsorción de la parte nasal dan origen al desplazamiento caudal del techo del paladar y de la zona premaxilar.

A la derecha: líneas de retroceso (>) en la cara labial cóncava de la zona premaxilar. La superficie situada por debajo del vértice es de tipo reabsortivo (-). El arco maxilar anterior se desplaza en sentido caudal, junto con el techo del paladar.



Fig. 24-B. **Desplazamiento primario del esqueleto medio de la cara**

De acuerdo con Enlow, el esqueleto medio de la cara se desplaza en sentido caudal por la expansión de las partes blandas circundantes.

En el centro: la tracción modificada sobre las suturas faciales determina secundariamente una aposición del hueso sutural.

A la derecha: de esta forma se mantiene la continuidad de las suturas óseas. (Según Enlow, 1982.)

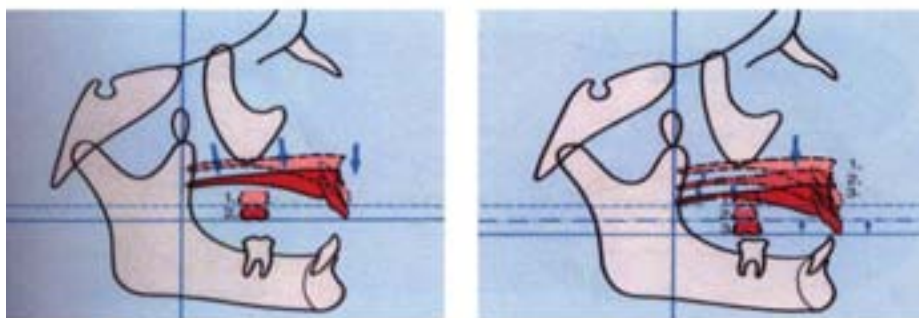


Fig. 24-C. **Desplazamiento dentario**

El desplazamiento del complejo nasomaxilar provoca un cambio de posición pasivo de los dientes superiores desde la posición 1 a la 2.

A la derecha: al mismo tiempo, los dientes se desplazan activamente desde la posición 2 a la 3, debido a la transformación morfológica de los alveolos óseos.

Este proceso tiene lugar paralelamente a la remodelación del paladar duro y de la zona premaxilar.

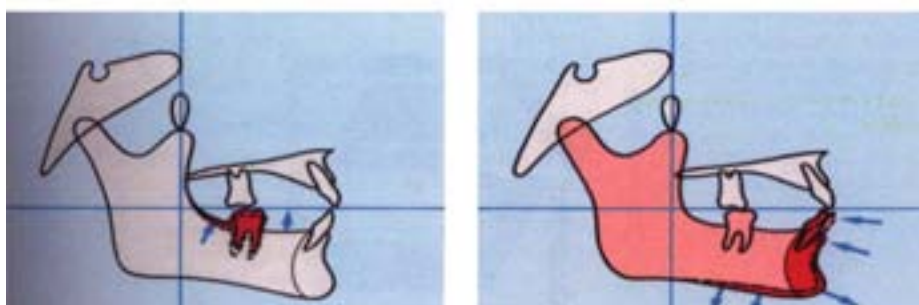


Fig. 24-D. **Ajuste de la oclusión**

Los dientes inferiores, junto con los alveolos óseos, se desplazan en sentido craneal para garantizar la oclusión.

Los incisivos inferiores se mueven, junto con su apófisis alveolar, en dirección lingual, a través de procesos de recambio óseo, mientras que se apone nuevo hueso en la zona mentoniana.

Aparte de los procesos de remodelación, el desarrollo vertical del maxilar superior se acompaña de un desplazamiento primario del hueso (fig. 24-B), que determina secundariamente la aposición de hueso sutural (fig. 24-B). El desplazamiento inferior del maxilar superior no suele ser paralelo, sino que es variable en la zona anterior y posterior, tanto en la remodelación como durante el desplazamiento. En consecuencia, se produce un *movimiento de rotación maxilar*, mediante el que se compensan o se suman las desviaciones de ambos procesos de crecimiento (fig. 24-B).

Simultáneamente a la remodelación del maxilar superior hacia abajo, se instaaura un movimiento de desplazamiento vertical de los *dientes del maxilar superior*, que depende de los procesos activos de aposi-

ción y reabsorción de los alveolos óseos (fig. 24-C). El desplazamiento vertical de los dientes superiores es consecuencia del desplazamiento del maxilar superior (fig. 24-C). Este movimiento hacia abajo de la arcada dentaria puede modificarse mediante *técnicas terapéuticas*. El equivalente de crecimiento para el desarrollo caudal del complejo nasomaxilar es el desarrollo vertical de la rama mandibular y de la fosa craneal media, ya que estos procesos desplazan la mandíbula en sentido caudal (v. fig. 23-A).

Una vez que los dientes del maxilar superior alcanzan la posición determinada por el desarrollo, se produce un desplazamiento vertical de los dientes de la mandíbula y de las apófisis alveolares, que provoca el ajuste definitivo de la oclusión (fig. 24-D). El movimiento vertical de los dientes es fisiológicamente más intenso en el maxilar superior que en la mandíbula, de ahí que las posibilidades de tratamiento mediante ortopedia maxilar sean mayores a nivel del maxilar superior.

Paralelamente al desplazamiento de los dientes inferiores, se observan procesos de remodelación en el mentón, cuerpo mandibular y área de los incisivos inferiores y de sus apófisis alveolares. Los incisivos rotan hacia dentro y se mueven hacia atrás para ajustar la mordida anterior. La prominencia mentoniana se acentúa debido a la reabsorción de la cara externa de la apófisis alveolar anterior y caudal de la sínfisis (fig. 24-D).

I-A-15. *Equivalentes de crecimiento*

El concepto de equivalente de crecimiento de Hunter-Enlow constituye un principio esencial en el desarrollo de esqueleto facial. Las distintas porciones del esqueleto facial se desarrollan en una dirección diferente, por lo que es necesario establecer una relación directa entre ellas para compensar las distintas actividades de desarrollo. Esta relación se obtiene mediante equivalentes opuestos de crecimiento.

Estos equivalentes de crecimiento coordinan los diferentes movimientos producidos por el desarrollo a nivel de la base del cráneo, complejo nasomaxilar y mandíbula, dando lugar a transformaciones adaptativas de las distintas porciones del cráneo. Así, por ejemplo, el desplazamiento de la fosa craneal anterior se

asocia a un aumento de tamaño del complejo nasomaxilar.

Las alteraciones de este principio de crecimiento dan origen a *malformaciones craneofaciales*. El trastorno se debe a una falta de proporción de estos equivalentes, en un plano vertical u horizontal.

I-A-16. Factores determinantes del crecimiento

El crecimiento óseo posnatal, es decir, el aumento de tamaño y remodelación, se basa en procesos de osificación intramembranosa y endocondral que transcurren a nivel de los huesos planos, epífisis y suturas.

[El proceso de crecimiento posnatal se prolonga durante *aproximadamente veinte años*].

El desarrollo tiene lugar con un ritmo, cronología y orientación diferentes en las diversas estructuras.

El control de esta completa morfogénesis se produce por mecanismos biológicos muy precisos. Desde un punto de vista ortopédico, el aspecto más interesante consiste en saber en qué medida el proceso de desarrollo está determinado de forma endógena y genética y cuáles son los factores que gobiernan la osteogénesis. La respuesta de este interrogante básico se traduce en «diferentes» escuelas de ortopedia maxilar, hay diversas opiniones:

Scott (1.967) adjudica el tejido cartilaginoso y perióstico el mecanismo regulador, mientras que Moss y Salentijn consideran que el control de la osteogénesis craneofacial no radica en los tejidos duros, sino en las partes blandas que lo rodean. De acuerdo con las hipótesis más recientes, el desarrollo posnatal del esqueleto de la cara está regulado por un sistema multifactorial, que depende de los factores genéticos endógenos y también de las influencias locales (van Limborgh, 1.970; Petrovic, 1.970).

I-A-17. Factores locales de la morfogénesis craneofacial

La morfogénesis craneofacial depende, de acuerdo con van Limborgh (1.970, 1.972), de *cinco factores diferentes*: factores genéticos intrínsecos, factores epigenéticos locales y generales y factores

ambientales locales y generales.

Según esta teoría de crecimiento, además de los factores genéticos y generales, los factores locales también son responsables de la aparición de malformaciones.

Los factores *genéticos intrínsecos* ejercen su efecto dentro de las propias células y determinan las propiedades de las células y tejidos.

Los *factores epigenéticos* son las influencias de origen genético, que manifiestan su efecto fuera de las células y tejidos correspondientes. Los factores epigenéticos sólo se expresan mediante reacción de las estructuras, en las que influyen. Según van Limborgh, estos factores pueden actuar sobre los tejidos vecinos como factores epigenéticos (p.ej., procesos de inducción embrionaria, encéfalo, ojos, oído interno) o bien como factores epigenéticos generales (p.ej., hormonas sexuales y de crecimiento).

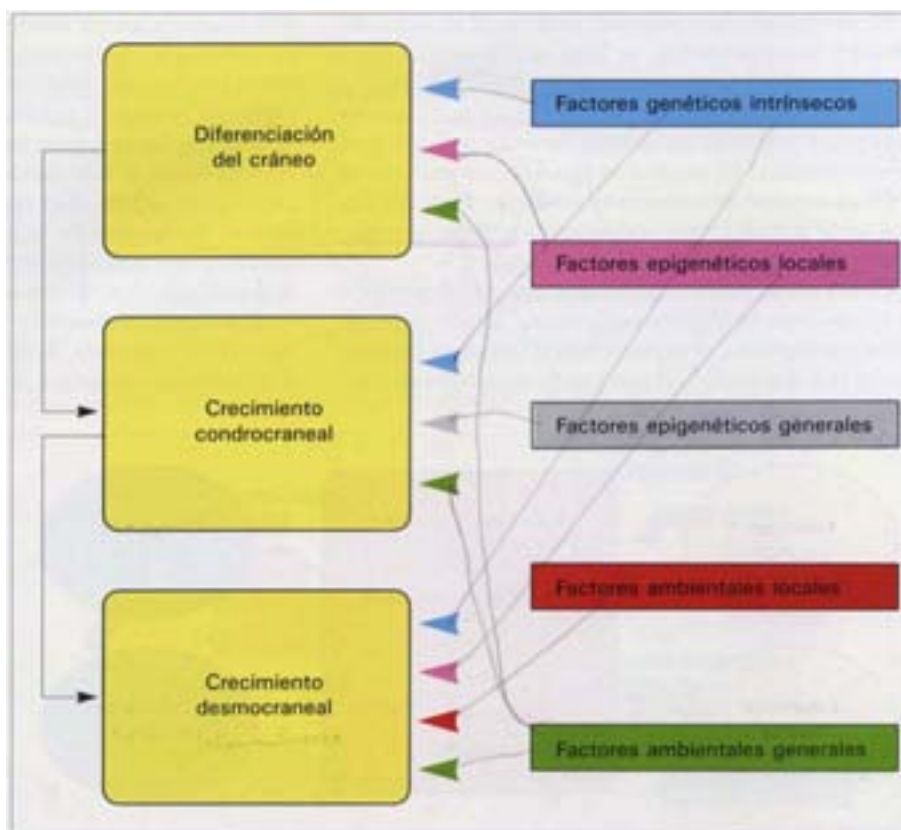


Fig. 25. Mecanismos de control de la morfogénesis craneofacial (Según van Limborgh, 1972)

Los *factores ambientales*, tanto en locales como generales, controlan o modifican la morfogénesis regulada por el genoma. En este caso, los *factores ambientales locales* (p.ej., la fuerza muscular que se ejerce durante el tratamiento ortopédico funcional) tienen mucha mayor significación que los generales (p.ej., alimentación, aporte de oxígeno) para el control del crecimiento craneofacial posnatal. Para poder valorar

la importancia de los factores locales en la etiología de las malformaciones, así como las posibilidades terapéuticas, es necesario considerar su efecto sobre las dos diferentes formas de crecimiento óseo craneofacial, es decir, la osificación condrocraneal y la osificación desmocraneal (fig. 25).

I-A-18. *Modificación de la osificación condrocraneal*

El crecimiento de la sincondrosis del cráneo (p.ej., sincondrosis esenooccipital) y el desarrollo de la osificación condrocraneal adyacente dependen de la condrogénesis. La condrogénesis depende fundamentalmente de *factores genéticos*, al igual que ocurre durante la fase embrionaria precoz con el desarrollo del mesénquima facial y durante el proceso de diferenciación del tejido cartilaginoso y óseo del cráneo.

Por otra parte, la osificación condrocraneal apenas se modifica por factores epigenéticos ambientales de tipo local, lo que explica que la base del cráneo tenga mayor estabilidad ante las agresiones deformantes que el desmocráneo.

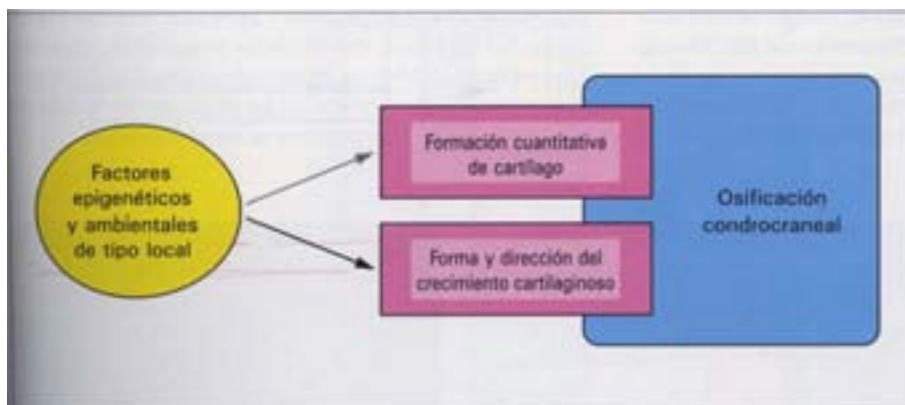


Fig. 26. Osificación condrocraneal

Los factores epigenéticos y ambientales de tipo local sólo modifican la forma y la dirección del crecimiento cartilaginoso durante la osificación condrocraneal (Según van Limborgh). Por tanto, teniendo en cuenta que el cartílago condíleo es un cartílago secundario, se considera que su efecto es más bien de tipo local.

I-A-19. *Modificación de la osificación desmocraneal*

La osificación desmocraneal (suturas y periostio) está mediada por estructuras mesenquimatosas esqueléticas y tiene lugar a través de la aposición y reabsorción de hueso.

Este proceso depende casi exclusivamente de *factores epigenéticos y ambientales de tipo local*, (es

decir, fuerza muscular, comprensión local externa, encéfalo, ojos, lengua, nervios y también indirectamente la osificación condrocraeal). Los factores genéticos sólo muestran una influencia morfogenética inespecífica en la osificación desmocraneal y, en todo caso, influyen en los límites externos y en la magnitud del desarrollo y de sus fases.

Las malformaciones genéticas obedecen fundamentalmente a un trastorno de la osificación condrocraeal; en cambio, los factores epigenéticos y ambientales de tipo local, entre los que también se incluyen las medidas de tratamiento ortopédico maxilar, modifican de forma directa la osificación desmocraneal. (fig. 27).

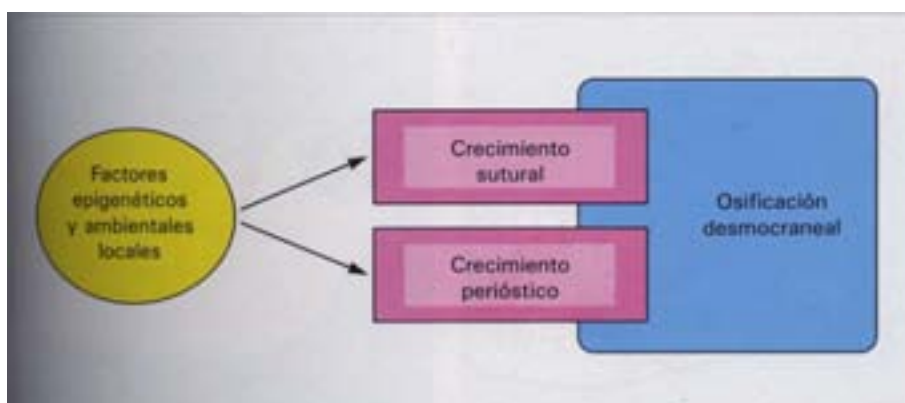


Fig. 27. Osificación desmocraneal
Los factores epigenéticos y ambientales locales son los parámetros decisivos de la osificación desmocraneal.

Dentro de los factores ambientales y de tipo local tenemos las fuerzas biomecánicas que influyen en el crecimiento y desarrollo:

1. Succión y deglución, no llegan a su total desarrollo sino hasta la semana 32ª. De la 14ª a la 32ª semana de vida intrauterina se desarrollan los reflejos respiratorios, cierre de maxilares, faríngeo, succión y deglución.
Es necesario que operen ciertos reflejos bucofaríngeos del neonato, con objeto de que éste sobreviva. La deglución en el lactante es parte de un reflejo de succión complicado. El niño renuncia normalmente a esta deglución infantil al final del primer año de vida.
2. Musculatura bucofacial y maxilar que controlan las relaciones vitales de posición para conservar permeables las vías respiratorias.
3. Masticación, es una actividad neuromuscular que se aprende.
4. Expresión facial, semejantes a los reflejos.
5. Habla
6. Deglución. Esta aparece madura en la segunda mitad del primer año de vida. La deglución infantil

se relaciona con la succión y la deglución madura con la masticación. Esta transición dura varios meses, pero la mayoría de los niños la logran a los 18 meses.

Se caracteriza por:

- a. Dientes en oclusión céntrica.
- b. La mandíbula ha quedado estabilizada por contracción de los músculos elevadores de la misma.
- c. La punta de la lengua se sostiene contra el paladar, por arriba y atrás de los incisivos superiores.
- d. Son mínimas las contracciones de los labios y músculos faciales.

7. Respiración oral y nasal.

Dentro de los factores ambientales de tipo local que influyen en el crecimiento y desarrollo, insistiremos en los puntos 6 y 7, es decir, en el tipo de respiración y en la interposición lingual durante la deglución, ya que generalmente van asociadas.

Los pacientes que respiran por la nariz generalmente degluten sin interposición lingual, es decir, lengua en paladar y este paladar óseo toma la forma de la lengua moldeándose y produciendo un paladar ancho y armónico.

El problema viene cuando la respiración es bucal (que impide el desarrollo normal de la dentición y complica el tratamiento ortopédico).

Los hallazgos clínicos característicos de los pacientes con respiración oronasal son los siguientes: elevación del paladar, persistencia de la posición germinal de los dientes anteriores (persistencia del estado primitivo), disminución del tamaño del maxilar superior, mordida cruzada y a menudo mala higiene bucal con hiperplasia gingival (fig. 29).

Los hallazgos extraorales suelen ser llamativos en estos pacientes, con un aspecto que se conoce como «cara adenoidea», fig. 28.



Fig. 28. "Facies adenoidea"

Imagen de frente y de perfil de una niña de 6 años con alteración crónica de la respiración nasal.



Fig. 29. Hallazgos oclusales y dentales en un caso de respiración oronasal.

Escaso desarrollo del maxilar superior con persistencia de la posición germinal de los dientes anteriores (persistencia del estado germinal) y desarrollo adecuado de los dientes mandibulares. Mordida cruzada bilateral.

Anatomía del esqueleto craneofacial

Existe cierta correlación entre la anatomía del esqueleto de la cara y la respiración bucal. Las dificultades para la respiración nasal suelen observarse en los casos de crecimiento vertical. La proliferación de las adenoides es más frecuente e intensa en los pacientes con respiración oronasal, lo que hace que este grupo de pacientes suelen mostrar también hiperplasia de las amígdalas palatinas (fig. 30).

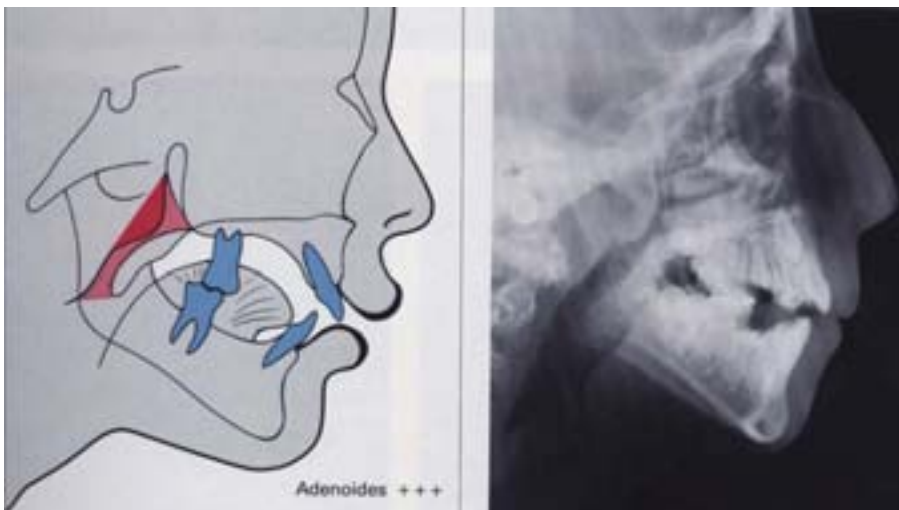


Fig. 30. Adenoides de gran tamaño (+++)

El tejido linfático ocupa la mayor parte del espacio aéreo epifaríngeo.

A la izquierda: esquema de las relaciones morfológicas.

Posición lingual

Existen dos tipos de posición lingual en los pacientes con respiración bucal:

Tipo I: lengua plana; la punta de la lengua se sitúa por detrás de los incisivos. Este tipo suele asociarse a una mordida cruzada anterior (Clase III). Figs. 31A y 31B. En el momento de la deglución se produce gran pulsión lingual, sobre los incisivos inferiores y el maxilar superior se atresia.

Tipo II: lengua plana y retraída. Esta posición lingual suele apreciarse en pacientes con respiración bucal y Clase II por retrusión mandibular, fig. 32.



Fig 31A. Posición lingual tipo I

Anomalía de clase III con lengua plana y prominente.

Marcado con medio de contraste de la posición lingual en la telerradiografía lateral del cráneo.



Fig. 31B. Discinesia lingual y disgnatías

El prognatismo mandibular suele acompañarse de una discinesia anterior por desplazamiento ventro-caudal de la lengua.



Fig. 32. Posición lingual tipo II

Anomalía de Clase II con lengua plana y retraída.

Marcado con medio de contraste radiológico de la posición retraída de la lengua en la telerradiografía lateral del cráneo.

Hábito de lengua

El hábito de la lengua desempeña un papel esencial en la etiopatogenia de las anomalías de la dentición. La propulsión se produce sobre un *plano frontal, lateral o circular*. En el primer caso, la discinesia contribuye a la aparición de la mordida abierta anterior (figs. 33-A y 33-B) o una mordida abierta total. Por lo general, sólo ocluyen los molares en caso de propulsión lingual circular (fig.34).

La mordida abierta anterior en la infancia suele compensarse espontáneamente (figs. 33-A y 33-B). En cambio, la mordida abierta circular no se controla de forma espontánea, sino que persiste (fig. 34).



Mordida abierta anterior

Fig. 33-A. En oclusión.

Anomalia de mordida abierta de la dentición temporal, debida etiológicamente a una disnesia lingual como resultado de anteriores malos hábitos de succión de los dedos.



Fig. 33-B. En oclusión habitual.

La lengua se coloca en el plano frontal e impide el desarrollo vertical de las estructuras dentoalveolares del frente anterior.

Este paciente es el mismo que el de la figura 33-A.



Fig. 34. Mordida abierta circular o total.

Grado muy intenso de anomalía vertical. La oclusión sólo se apoya en el segundo molar. Fundamentalmente se observa hábito lingual.

I-A-20. Modificación de los procesos de desarrollo. Fig. 35.

La osteogénesis depende fundamentalmente de los procesos locales funcionales. Esta interrelación fue descubierta por Moss (1.962) durante el denominado *análisis craneal funcional* y tiene una importancia decisiva en la etiología y tratamiento de las anomalías de la oclusión.

Moss adjudicó a cada función un componente especial del cráneo. El tamaño, la forma y la disposición espacial de los distintos componentes es relativamente independiente. Cada componente craneal se compone de dos partes: *matriz funcional* y *la unidad esquelética*. La matriz funcional comprende las cavidades funcionales y las partes blandas necesarias para el ejercicio de una función determinada (p.ej., respiración, visión, olfato y masticación). La matriz funcional desarrolla una función concreta, mientras que las unidades esqueléticas, como los huesos, los cartílagos y los tendones, se utilizan como protección y soporte de la matriz funcional y son de tipo adaptativo.

Matrices funcionales: Se distinguen dos tipos de matriz funcional: la perióstica y la capsular.

La matriz perióstica es equivalente a las inserciones musculares. Por otra parte, la matriz capsular se subdivide en neurocraneal, orbitaria y orofacial (fig. 35-A).

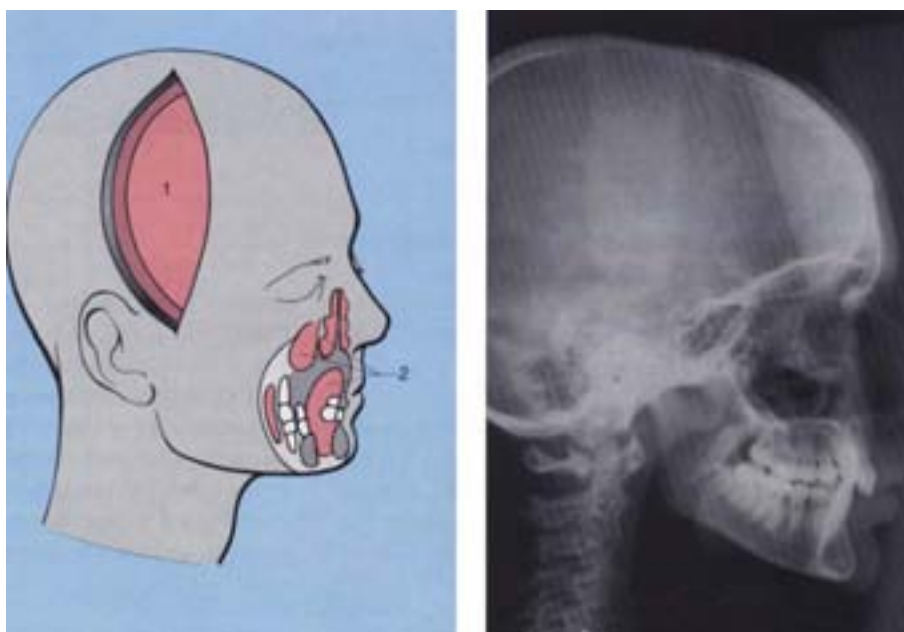


Fig. 35-A. Matriz capsular

1 = matriz capsular neurocraneal.
2 = matriz capsular orofacial.

Esquema de la matriz capsular neurocraneal y orofacial.

La matriz capsular neurocraneal está formado por la masa neural, es decir, el encéfalo, las leptomeninges y el líquido cefalorraquídeo.

Las cavidades orales, nasales y faríngeas constituyen la matriz capsular orofacial. (Según Moss y Salentijn, 1969)

Unidad esquelética. La unidad esquelética se divide en micro y macrosquelética. La macrosquelética representa la suma de las unidades microsqueléticas de un determinado componente craneal (fig. 35-B).

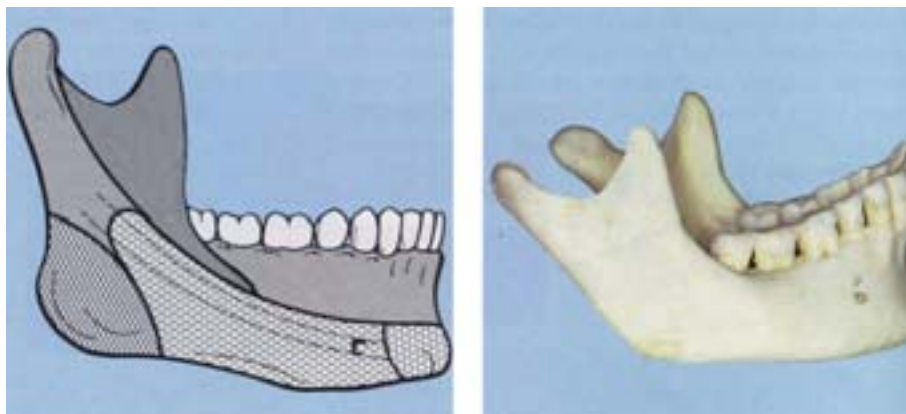


Fig. 35-B. Unidades esqueléticas de la mandíbula

La mandíbula constituye una unidad macrosquelética que se compone de cinco unidades microsqueléticas: condílea, coronoidea, angular, alveolar y basal.

La matriz perióstica específica de la unidad coronoidea es el músculo temporal, y la de la unidad angular, los músculos maseteros y pterigoideo medial. Los dientes actúan sobre la unidad alveolar, mientras que el paquete vasculonervioso del conducto mandibular actúa sobre la unidad basal. (Según Moss, 1962)

Componentes craneales funcionales. La masa neural, el contenido de la órbita y las cavidades funcionales de la matriz orofacial son protegidos y apoyados por una cápsula (matriz capsular). Las unidades esqueléticas, junto con sus matrices periósticas funcionales específicas (inserciones musculares), se encuentran incluidas en la cápsula y conforman el componente craneal funcional.

I-A-21. Mecanismo de acción de las matrices funcionales.

La matriz capsular y perióstica actúan de forma completamente diferente sobre el proceso de crecimiento.

La *matriz capsular* interviene directamente sobre las unidades macrosqueléticas y componentes craneales funcionales, y sólo altera mínimamente la posición de la unidad esquelética en el espacio.

Sin embargo, las matrices periósticas actúan directamente sobre las unidades microsqueléticas e inducen la aposición y reabsorción ósea o bien los procesos de crecimiento peri o endocondrales. De esta forma, la matriz perióstica altera la morfología y el tamaño de la correspondiente unidad microsquelética.

Moss (1973) denominó transformación al cambio morfológico que se produce durante el proceso de crecimiento y traslación a la alteración de la posición en el espacio. El crecimiento óseo del esqueleto de la cara se compone sólo en un pequeño porcentaje de un cambio puro de la morfología o de una alteración pura de la posición. En la mayoría de los casos se produce una combinación de ambas formas de crecimiento, aunque la traslación casi siempre determina una transformación ósea.

I-A-22. *Maduración final de la cara*

La morfología facial se modifica notablemente al pasar de la infancia a la adolescencia, por lo que supone el cambio en la proporción de la craneofacies debido al mayor crecimiento de la cara, la prominencia de ambos maxilares y el considerable desarrollo del mentón y la nariz.

El cráneo crece con más intensidad en los primeros años, y disminuye drásticamente a partir de los 5 años; a los 7 años el cráneo alcanza el 90% del volumen total, aunque el crecimiento continúa, a ritmo lento, hasta la adolescencia.

El crecimiento máximo de la cara está asociado con la erupción de la dentición temporal entre 1 y 3 años, y el de la dentición permanente, entre 6 y 14 años.

El crecimiento mandibular continúa aún dos años después del cese del crecimiento del maxilar superior.

Interesaría, desde un punto de vista clínico, predecir certeramente el momento del máximo brote de crecimiento puberal, y no es posible confiar en la edad del paciente por la enorme variación cronológica interindividual. En un intento de clarificar este dato, las dimensiones faciales han sido comparadas con el nivel de maduración esquelética general, determinado por la radiografía de mano. Bjork y Helm demostraron una correlación entre el comienzo del máximo brote de crecimiento puberal y el inicio en la calcificación del sesamoideo del dedo pulgar; de acuerdo con esta observación, sugieren que la osificación del sesamoideo precede en un año al pico de máximo crecimiento o coincide con él.

I-B. Cefalometría.

El objeto de esta introducción es proporcionar una visión general, a manera de introducción a la ciencia de la radiografía cefalométrica. Es decir, aportar los fundamentos de las técnicas y principios que se basan las radiografías de cabeza orientadas para el estudio de la morfología craneofacial, el crecimiento y

los resultados de los tratamientos. Desde su introducción por Broadbent en 1931, la cefalometría creció hasta llegar a constituir parte integrante de la investigación, educación y clínica ortodóncica. Es fundamental entender el crecimiento facial humano para la formación de clínicos prácticos, tanto médicos como odontólogos y para todos aquellos en relación con esta especialidad, la aplicación de los principios de la cefalometría es una ayuda necesaria.

La cefalometría toma medidas de radiografías laterales y frontales de cabeza, la cual está en posición fija por medio de un *cefalostato*.

Las medidas se toman sobre radiografías orientadas mediante marcas anatómicas identificables. Para realizarlas, se traza la estructura de la base esquelética, dentaria y de los tejidos blandos, el contorno de la base del cráneo anterior y posterior, la órbita, el maxilar y la mandíbula, la fisura pterigomaxilar, los primeros molares permanentes y los incisivos más anteriores.

Ciertas marcas son unidas por líneas o planos; pueden utilizarse sistemas de relaciones angulares y lineales para relacionar en el espacio distintas estructuras del complejo. La fig. 36 muestra un trazado estándar con unas marcas cefalométricas fundamentales. En el curso de los años se estandarizaron ciertas medidas y se aplicaron muestras seleccionadas de poblaciones para desarrollar estadísticas o promedios medianos. Estos estudios proporcionaron datos útiles para observar los cambios morfológicos por crecimiento de la cabeza, evaluar las anormalidades dentofaciales y determinar las respuestas a los tratamientos ortodóncicos. Estos datos son particularmente útiles al clínico para establecer el momento y tipo de tratamiento a elegir en la solución de los problemas individuales. La mayoría de anormalidades morfológicas ocurren en el plano sagital y las posibilidades clínicas para la corrección están limitadas por el grado de gravedad del problema y el patrón de crecimiento concomitante. Como resultado, las medidas y análisis utilizados se orientan primero en el perfil y nos muestran las relaciones anteroposteriores y verticales de diferentes partes del complejo. En otras palabras, la cefalometría se ha desarrollado de modo especial en respuesta a la demanda de los clínicos para la utilidad del diagnóstico y la adopción del

criterio del plan de tratamiento.

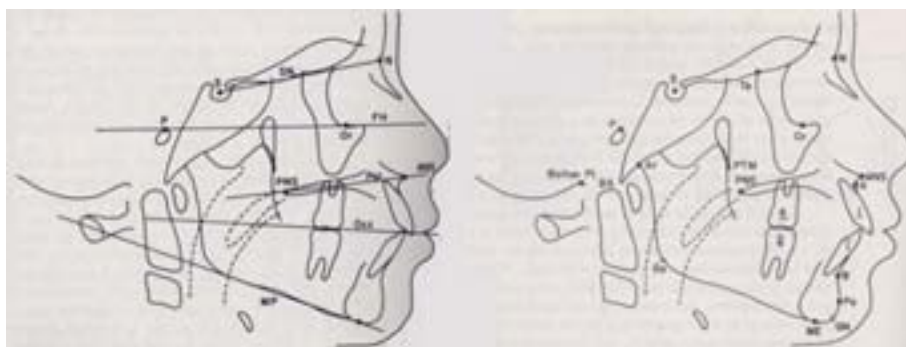


Fig. 36.

Para responder a esto se han adoptado varias medidas cefalométricas estándar. El plano facial, dibujado de nasión a pogonio y relacionado angularmente al plano horizontal de Frankfort, indica la valoración de la posición anteroposterior del mentón (fig. 37). La media o promedio del ángulo facial es de $87,8^\circ$. Los ángulos faciales grandes se relacionan con el prognatismo mandibular y los ángulos pequeños con el perfil retrognático. La relación anteroposterior del maxilar y la mandíbula entre sí y con la base del cráneo está representada por los ángulos SNA y SNB y por la diferencia entre el ANB. (fig. 38).

El ángulo plano mandibular, formado entre el plano mandibular y el plano horizontal de Frankfort implica la morfología de la cara inferior en su dimensión vertical. El promedio de este ángulo es $21,9^\circ$. Un ángulo plano mandibular grande señala que la altura de la cara posterior es deficiente, que la altura de la cara, anterior es excesiva o la combinación de ambas. (fig. 39).

El eje Y es una línea dibujada del punto silla gnación. La relación angular con el plano horizontal de Frankfort es de 59° . Un ángulo eje-Y grande relaciona con el crecimiento vertical de la cara y ángulos menores con un crecimiento adelante de la cara inferior. (fig.39).

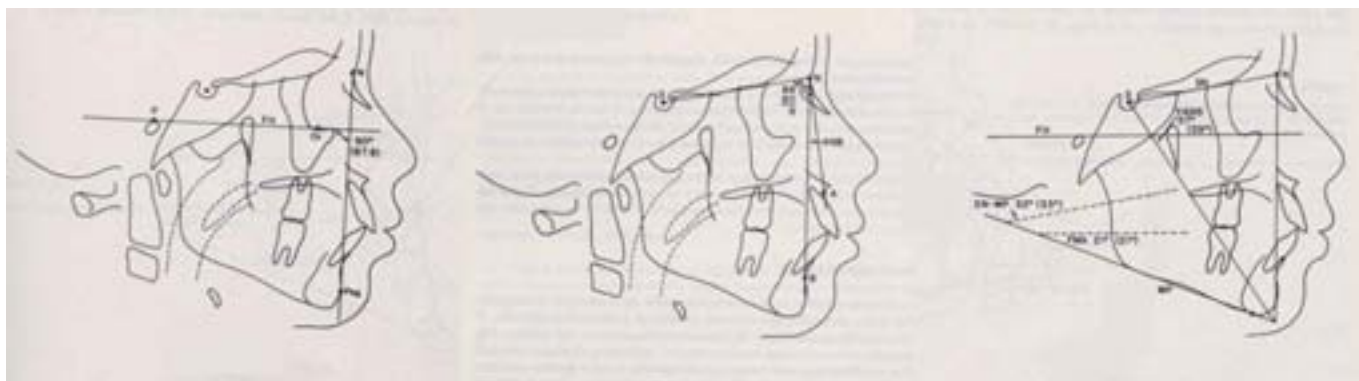


Fig. 37.

Fig. 38

Fig. 39.

La medida más significativa sobre la posición de los dientes en el análisis de perfil es la relación anteroposterior de los incisivos con la cara. La extensión de la protrusión dentaria puede determinarse por medición horizontal desde el borde de los incisivos al plano facial (fig. 40), o desde ese borde a la línea A-Po, (fig. 41). En ambos casos el borde incisal de los incisivos inferiores deben encontrarse dentro de los 2 mm de la línea de referencia. La medida de los ángulos entre el eje longitudinal de los incisivos inferiores con el plano mandibular, el eje de los incisivos superiores con el Plano de Frankfort y entre los incisivos superiores con los inferiores, el ángulo interincisal, brinda información adicional muy útil sobre la ubicación dentaria (fig. 42). Los ángulos interincisales bajos generalmente se relacionaba con la protrusión dentaria.

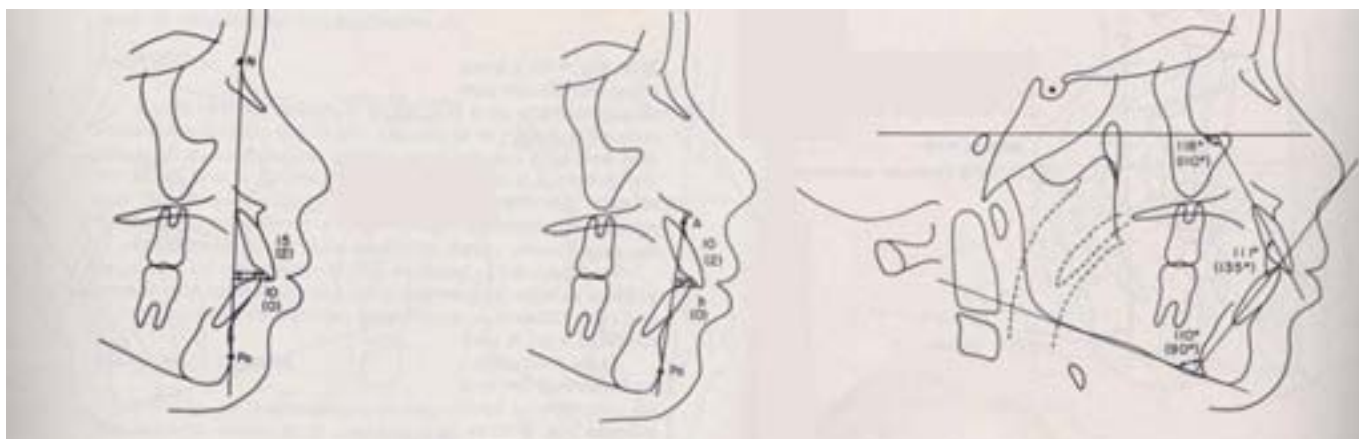


Fig. 40.

Fig. 41.

Fig.42.

Para constituir «análisis» de la morfología dentofacial se han hecho combinaciones de éstas y otras medidas. Las medidas señaladas en párrafos anteriores se tomaron de los análisis de Downs, Steiner y RicKetts, (figs. 43, 44, 45), ilustrados en las figuras. La mayoría de estos análisis, se basaron en normas estadísticas tomadas de muestras de poblaciones. Su uso principal es proporcionar un medio de comparación entre un patrón individual y un promedio de población, para localizar zonas de desviación importantes. Algunos análisis como el de Tweed, dan mayor importancia a ciertas relaciones particulares (incisivos inferiores) como criterio para el plan de tratamiento. Otros brindan una valoración craneofacial más completa. El análisis de Bjork como lo adaptara Jarabak, utiliza la configuración de un polígono craneofacial para evaluar y pronosticar los cambios de crecimiento de la cara.

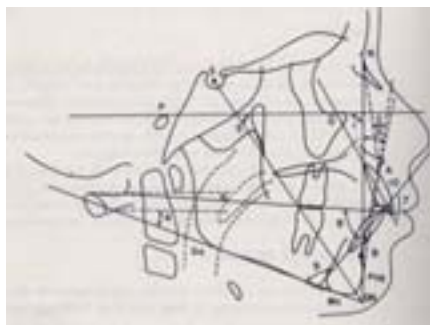


Fig. 43.

Trazado del análisis de Downs

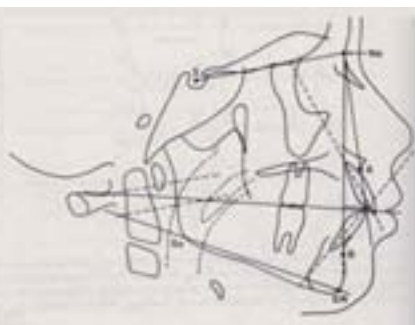


Fig. 44.

Trazado de análisis de Steiner.

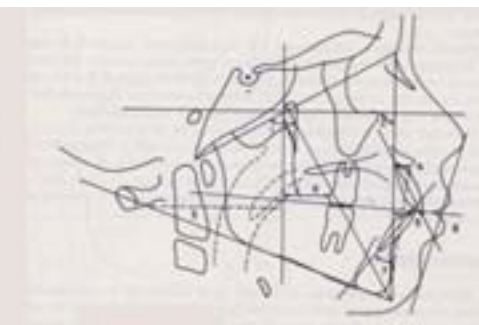


Fig. 45.

Trazado del análisis de Ricketts.

Puntos cefalométricos más importantes

Metopión: punto en la línea media de la frente entre las eminencias frontales.

Bregma: punto del cráneo correspondiente a la unión de las suturas coronal y sagital.

Vértex: punto más superior de la bóveda craneal.

Cigión: punto lateral sobre el cigoma en la extremidad del diámetro bicigomático.

Dacryon: punto en la pared interna de la órbita en la unión de los huesos frontal, lagrimal y maxilar.

Gl, Glabela: punto más anterior sobre el hueso frontal.

N, nasión: en craneometría, la unión de la sutura internasal con la nasofrontal; en cefalometría radiográfica, el punto más anterior de la sutura nasofrontal vista lateralmente.

ANS; espina nasal anterior: la punta de la espina nasal anterior como se ve en una película lateral.

A, subespinal: el punto más depresivo en la línea media sobre la premaxila entre la espina nasal anterior y prostión.

Pr, prostión: el punto más anterior de la porción alveolar de la premaxila, por lo general entre los incisivos centrales superiores.

Is, incisivo superior: el borde de la corona del incisivo central superior más anterior.

Li, incisivo inferior: el borde de la corona del incisivo central inferior más anterior.

Id, infradental: punto más anterior del borde del proceso alveolar entre los incisivos centrales inferiores.

B, supramental: punto más posterior del contorno externo del proceso alveolar mandibular.

Pog, Po, pogonio: punto más anterior del mentón óseo como se ve en la radiografía lateral.

Gn, gnación: punto medio entre el punto más anterior y el más inferior en el perfil del mentón óseo.

Me, mentón: punto más inferior del perfil de la sínfisis como se observa en una radiografía lateral.

Se, sutura esfenoetmoidal: punto más superior de la sutura.

Si: punto más inferior del contorno de la silla turca.

Sp: punto más posterior en el contorno posterior de la silla turca.

S, silla: punto medio de la silla turca determinado por inspección.

So, sincondrosis esfenooccipital: punto más superior de la unión.

Te, temporal: intersección de las sombras del etmoides y la pared anterior de la fosa intratemporal.

Ba, basión: punto medio del borde anterior del foramen magnum.

Op, opistion: punto más posterior del foramen magnum.

Pns, espina nasal posterior: la punta de la espina posterior del hueso palatino en el paladar duro.

Go, gonión: punto medio entre el punto más inferior y el más posterior en el ángulo de la mandíbula; en algunas aplicaciones, la intersección de las tangentes a la base de la mandíbula y al borde posterior de la rama ascendente.

Ar, articular: punto de intersección del contorno de la cara externa de la base craneal y el contorno posterior del proceso condíleo.

Cd, condíleo: punto más superior sobre la cabeza del cóndilo.

Po, porión: «porión anatómico», borde superior externo del conducto auditivo externo; «porión mecánico», punto más superior del perfil de los anillos metálicos en los vástagos de los oídos del cefalostato.

Ptm, fisura pterigomaxilar: contorno de la fisura proyectado sobre la radiografía lateral; la pared anterior representa el perfil de la tuberosidad maxilar y la posterior de la curva anterior de la apófisis pterigoides.

Or, orbitario: punto más inferior del borde inferior de la órbita izquierda; en realidad, cuando la proyección es doble se usa el punto medio entre los dos perfiles.

Sor, supraorbitario: punto más superior del reborde orbitario; sobre las radiografías laterales pueden localizarse en la unión del techo de la órbita y el contorno lateral del reborde orbitario.

Bo, punto Bolton: punto más alto en la concavidad detrás del cóndilo occipital.

FH, plano horizontal de Frankfort: plano horizontal que intercepta el porión y orbitario izquierdo y derecho; en la práctica, se usa el promedio entre porión y orbitario izquierdo y derecho lo que da una línea más que un plano.

I-C. Variaciones normales de las formas faciales y los fundamentos anatómicos de las maloclusiones.

La variación es una ley fundamental en biología. El conjunto de variaciones estructurales, funcionales y de bases genéticas que siempre están presentes dentro de una población de cualquier especie, genera la capacidad de adaptación a los cambios de ambiente.

Es muy probable que existan más patrones divergentes en la cara humana que en otras especies y esto se debe a las inusuales rotaciones faciales y craneales producidas en relación con la expansión del cerebro humano. Las diferencias faciales son mayores porque el cerebro es muy grande y variable en su configuración.

Existen dos extremos para la forma de la cabeza: 1) dolicocéfalos y 2) braquicéfalos. La forma de la cabeza dolicocéfala es ovalada, horizontalmente larga y bastante angosta en contraste con la forma más redondeada del braquicéfalo que es corta y ancha.

Existen tres tipos de perfil facial. **Ortognático, retrognático**, fig. 46 y **prognático**. La forma ortognática (los maxilares en un plano) es buen perfil. Es fácil personificar esta cara sin necesidad de radiografías o tomar medidas antropométricas para ver a qué tipo de perfil pertenece. Basta con representarse

mentalmente una línea recta que mirando derecho hacia delante se extienda hacia fuera pasando por el centro de la órbita. La cabeza y esta línea no deben formar ningún ángulo ni hacia arriba ni hacia abajo. La cabeza y el cuerpo pueden estar en cualquier posición, acostado, de pie, etc., cuando se imagina esta línea orbital neutral. Imagine ahora una línea **vertical perpendicular** a la línea orbital que se extienda hacia abajo sobre el borde del labio superior. En una persona con perfil ortognático esta línea tocará el labio inferior y la punta del mentón.

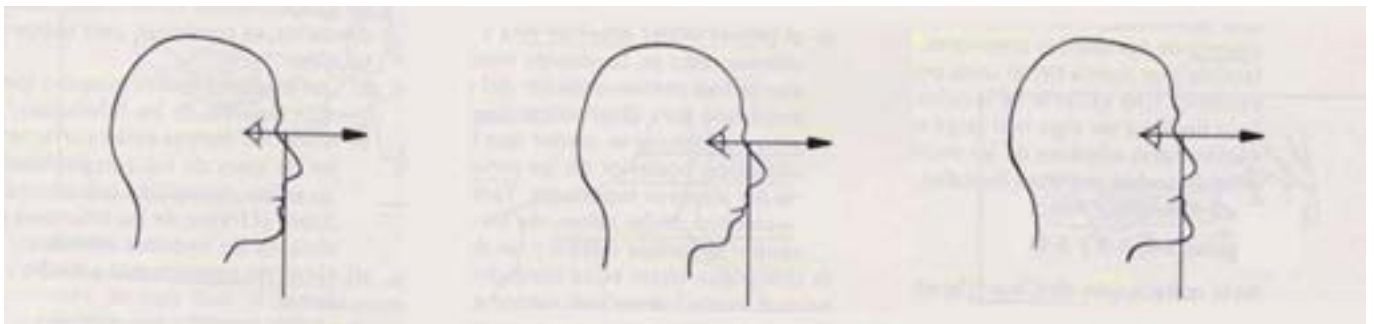


Fig. 46.

La cara retrognática tiene un perfil característico, de apariencia convexa. La punta del mentón se encuentra un poco detrás de la línea vertical y el labio inferior es retrusivo. En las caras con retrognatismo muy marcado, el mentón pueden estar 2 ó 3 cm por detrás de la línea.

El perfil de una cara prognática se caracteriza por una apariencia cóncava. La punta del mentón es protrusiva y se encuentra por delante de la línea vertical y el labio inferior está por delante del superior. Este tipo de perfil es poco frecuente en los caucásicos, cuyo perfil es del tipo mandibular retrusivo.

Hay cuatro categorías de patrones oclusales: el “normal” (fig. 47), la Clase I (fig. 48), la Clase II (figs. 49 y 50) y la Clase III.

En el tipo normal de oclusión todos los factores fundamentales, esqueléticos y dentarios, se combinan para ubicar los dientes superiores e inferiores en forma tal que:

No exista un resalte excesivo (protrusión excesiva de los incisivos superiores por delante de los infe-

riores) todos los dientes están correctamente **interdigitados** (las cúspides se alojan en las fosas de los antagonistas).

No exista demasiada sobremordida; el frente de los incisivos superiores no cubre el frente de los superiores más de la tercera parte de la altura de la corona de los incisivos.

El canino superior esté a medio ancho de diente, detrás (distal) del canino inferior.

El primer molar superior esté casi a media cúspide detrás del primer molar inferior. Esto es, la cúspide mesiovestibular del molar superior debe ocluir con la fosa mesiovestibular del molar inferior. Esta es la “relación familiar” empleada para diagnosticar las maloclusiones. Observe que la longitud del arco mandibular es menor que la del maxilar en la oclusión molar y que la ubicación posterior de los molares superiores equilibran el tamaño mayor de los incisivos superiores. También existen diferencias normales en el alineamiento de las raíces; la de los incisivos se inclinan hacia lingual, la raíz del canino se inclina a distal y la de los molares y premolares están verticales.

Es difícil que todas estas condiciones dentales y esqueléticas (“esqueléticas” porque varios huesos intervienen en la ubicación de los dientes) se encuentren reunidas en una cara. En realidad, la mayoría de población carece de una dentición normal. Muchos de nosotros tenemos alguna clase de maloclusión que puede ser pequeña o grande. Todas las maloclusiones pueden ubicarse en alguna de las categorías mencionadas. Este sistema fue creado por Edwar Angle y se denomina Clasificación de Angle:

La maloclusión de Clase I es la menos grave y en ella sólo están afectadas las piezas dentarias (más que el esqueleto). La relación de los molares es normal, la desarmonía se encuentra en el apiñamiento de los dientes anteriores. El perfil es por lo general bueno, aunque es factible que pueda haber unos pocos milímetros de retrognasia. El resalto no es excesivo. Una variante de la oclusión de Clase I es la “biprotusión”. La mandíbula tiende a ser algo más larga en el plano horizontal y esto genera una inclinación

hacia delante de los incisivos superiores, lo que resulta una protrusión de ambas regiones incisales, superior e inferior. Esto da una apariencia de boca “llena”.

En la maloclusión de Clase II se encuentran afectados el esqueleto y los dientes, (figs. 49 y 50). Varios huesos (con inclusión de los de base del cráneo) llevan a los dientes a una posición tal que existe una “relación molar de Clase II”. El primer molar superior está ubicado directamente sobre o enfrente del primer molar inferior, más delante de donde debería estar. En la variedad más común (“División 1”) de maloclusión de Clase II (fig. 49) los incisivos superiores están muy protuidos, con un gran resalto y el perfil es retrognático. En la otra variedad (“División 2”) el resalto no es pronunciado, pero existe una mordida Profunda (sobremordida) y el incisivo lateral superior se encuentra vestibulizado. En ambas variedades los molares están en mayor o menor extensión en relación Clase II.

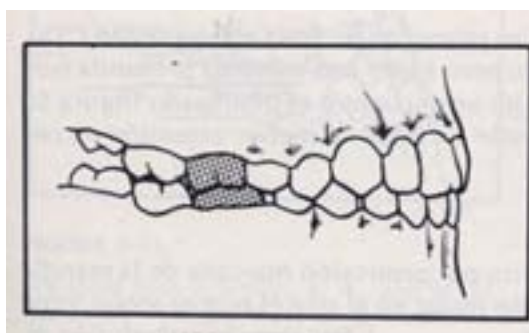


Fig. 47.

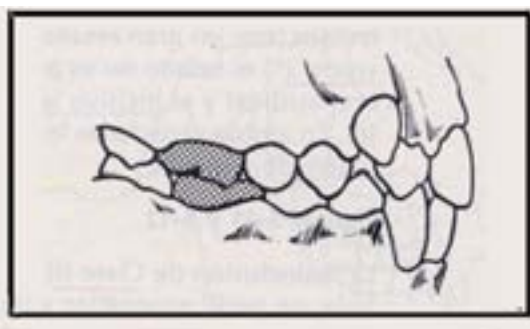


Fig. 48.

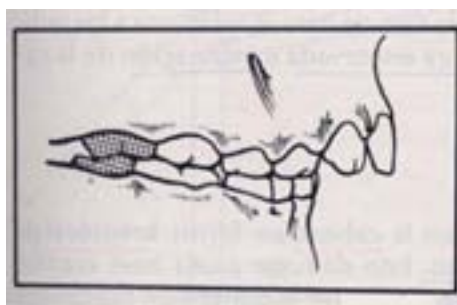


Fig. 49.

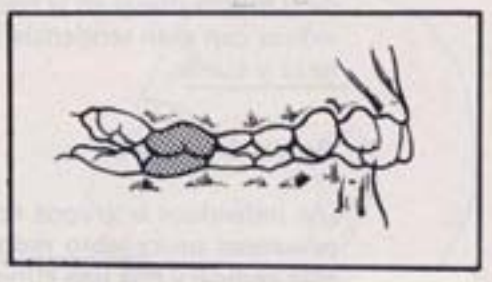


Fig. 50.

I-D. *La mandíbula desdentada.*

La enfermedad periodontal afecta casi el 80% de los adultos y casi la mitad de la población a los 60 años está parcial o totalmente desdentada.

Con respecto al remodelado asociado al hueso alveolar desdentado, los problemas físicos, psicológicos y económicos para millones de personas sobre la tierra, representan la mayor "enfermedad" oral que es crónica, progresiva, irreversible e incapacitante.

Cuando un diente está en su alveolo es sostenido por las fibras colágenas de la membrana periodontal. Esta transforma la presión ejercida por un diente durante la masticación en tensión. El hueso alveolar y la membrana periodontal son tolerantes a la tensión pero ninguno puede soportar un nivel indebido de compresión. La prótesis se coloca sobre el hueso, de manera que la presión se aplica directamente sobre la superficie ósea y los tejidos blandos que la cubren.

Esto lleva a la reabsorción. Con la pérdida de los dientes, sea por enfermedad periodontal, osteoporosis u otros factores, las relaciones funcionales y estructurales de toda la mandíbula han cambiado. El patrón de remodelado expuesto en las figs. 51-A y 51-B representa los medios por los que ha llegado a esos cambios.

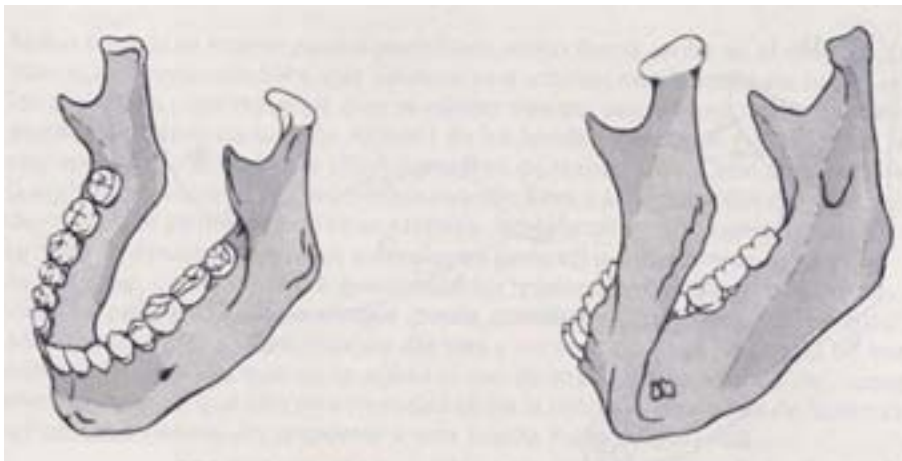


Fig. 51-A. Distribución de los campos de reabsorción (punteado oscuro) y aposición (punteado claro) de crecimiento y remodelado en la mandíbula del niño en crecimiento.

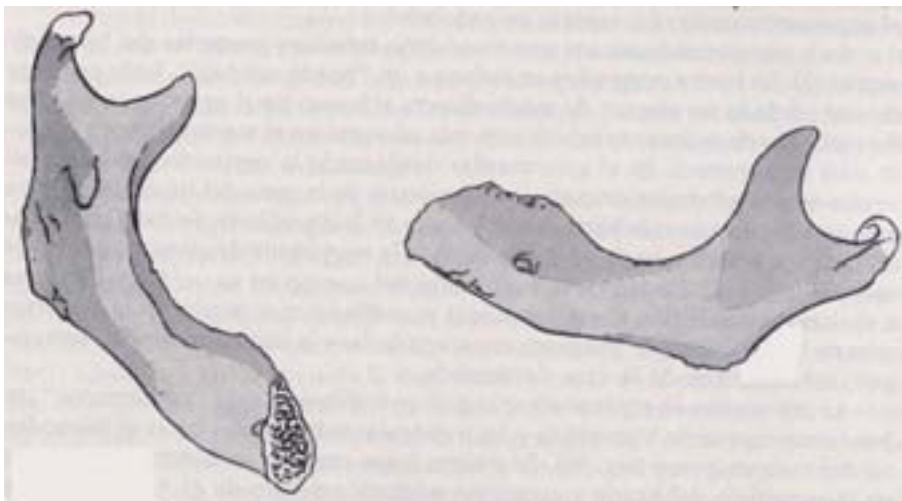


Fig. 51-B.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS.

La apariencia es uno de los signos de identidad de la persona que mayor transcendencia tiene para su aceptación social y sensual. La cara puede que tenga infinitas formas, pero posee una sólo función: agradar al que la contempla. Las facciones para resultar armoniosas deben guardar un equilibrio, mantener cierta proporción. Cuando ésto no ocurre, la persona afectada se encuentra insegura en sus relaciones, y a veces rechazada e infeliz.

Para restablecer el equilibrio de las facciones, para conseguir la normalidad hace falta, para comunicarse, un lenguaje numérico común, cefalométrico y perfilométrico. Dado que existen más de 60 sistemas cefalométricos diferentes y numerosos métodos perfilométricos, es lógico que cada profesional tenga sus preferencias en cuanto al conjunto de medidas que le dan mejor información porque las usa a diario, y nadie podrá apartarle de lo que podríamos considerar como la "lengua materna".

Lo que aquí proponemos es el uso de una segunda lengua común que tenga la ventaja de estar formada por muy pocos valores, fáciles de memorizar y admitidos por la mayoría de los autores por su amplia y consensuada base estadística. Comparando los valores reales de cada caso con las normas podremos establecer un diagnóstico y, mediante un set-up o montaje cefalométrico, podremos ver cuáles son los cambios dentarios y esqueléticos a realizar para que el perfil blando, que es el que el paciente muestra, tenga una apariencia armoniosa.

El objetivo sería pues: proponer unas normas de equilibrio de facciones que siendo pocas, claras y consensuadas por una amplia base estadística realizada por diversos autores cuyos valores para dichos parámetros han coincidido, de manera que esas normas sean tan representativas que sirvan para determinar el diagnóstico y condicionar el tratamiento.

Aunque en este trabajo repasamos algunos valores cefalométricos bien conocidos, también es notorio que muchas anomalías localizadas en ciertas áreas esqueléticas se compensan por alteraciones opuestas en otras zonas del macizo craneofacial, de manera que exteriormente, las facciones pueden no estar afectadas. Por esta razón, centraremos nuestra atención en los desequilibrios del perfil que trascienden al exterior, que son los que realmente preocupan al paciente y a su entorno familiar.

La muestra utilizada en la bibliografía está compuesta por numerosos casos de adultos de ambos sexos, de la que hemos escogido los valores que sirviendo al objetivo de situar el perfil en los planos anteroposterior y vertical, fueron casi coincidentes en todos los trabajos citados, o dicho de otro modo, hemos usado cifras prácticamente consensadas en la literatura y mayoritariamente aceptadas como válidas.

Estos valores han sido medidos desde referencias horizontales, verticales y oblicuas, siendo las dos primeras más útiles en el paciente ortognático.

III. Material y métodos.

III-A. *PACIENTES.*

El número de pacientes que se tratan a lo largo de una vida profesional es grande, siendo los menos frecuentes los de cirugía ortognática, aunque nuestra casuística asciende a más de 50. Pueden ser más o menos complicados y muy repetitivos, por lo que hemos reducido la selección a 21 pacientes.

III-A-1. Pacientes: modo de selección:

El grupo de 21 pacientes que se presentan en la muestra habría que dividirlos en 2 grupos:

a.- Pacientes ortodóncico-quirúrgicos.

b.- Pacientes desdentados.

a) Los pacientes ortodóncico-quirúrgicos también a su vez habría que dividirlos en pacientes quirúrgicos que han finalizado prácticamente el crecimiento (2 años después de la menarquía y varones mayores de 15 años) y pacientes que están en crecimiento.

En este grupo la característica común de todos ellos es que están alejados de todos los patrones de normalidad (Punto A a 0-3 y Pog -1+2 de la línea de McNamara, o bien presenten un síndrome de cara larga o una asimetría frontal), constatándose una gran parte de ellos el problema de la respiración bucal y la interposición ó pulsión lingual.

b) Los pacientes desdentados ya por sí solo son un problema su rehabilitación pues al ser desdentado y con años de prótesis removible se supone que ha habido una reabsorción alveolar grande con lo que aquí no hay que modificar un perfil a la normalidad sino que hay que crear un perfil nuevo.

III-A-2. Descripción de pacientes:

Paciente n° 1:

Mujer de 18 años con trastorno esquelético de Clase III de causa hipoplasia maxilar superior. Presenta respiración bucal con pulsión lingual sobre mandíbula. Implantación baja de la lengua. No presenta paladar ojival. Trastorno dentario con apiñamiento, nariz estrecha.

Paciente n° 2:

Mujer de 16 años con trastorno esquelético de Clase III de causa hipoplasia maxilar superior. Labio superior corto; no paladar ojival, pulsión lingual en mandíbula, nariz normal, respiración normal.

Paciente n° 3:

Hombre de 20 años, con trastorno esquelético de Clase III de causa combinada. Surcos nasogenianos pronunciados, no paladar ojival gran pulsión lingual, nariz retruida respecto de la mandíbula.

Paciente n° 4:

Paciente de 16 años con trastornos esqueléticos de Clase III de causa combinada. Respiración bucal, paladar ojival, mordida cruzada, paladar estrecho, base de la nariz estrecha, surcos nasogenianos pronunciados, mordida abierta, interposición lingual.

Paciente n° 5:

Mujer. Paciente de 14 años, 3 años previos de ortodoncia. Patología de paladar hendido y labio superior unilateral. Operada correctamente en su momento; es típico en su desarrollo que presente una Clase III esquelética por falta de crecimiento del maxilar superior. Presenta hendidura o falta de osificación en paladar duro y la paciente en la exploración presentaba paso de líquidos hacia fosas na-

sales, sobretudo con bebidas gasificadas. Canino incluido y gran desorganización dentaria.

Paciente n° 6:

Mujer de 16 años. Presenta un síndrome de cara larga con mordida abierta anterior de causa esquelética maxilar superior. Interposición lingual que provoca la mordida abierta. No hay mordida cruzada. Respiración normal.

Paciente n° 7:

Mujer de 17 años. Trastorno esquelético de Clase III de causa combinada. Respiración normal, no hay mordida cruzada. Apiñamiento dentario.

Paciente n° 8:

Hombre de 18 años. Trastorno esquelético de Clase III de causa combinada. Respiración normal. No hay mordida cruzada. No hay apiñamiento dentario. Implantación baja de la lengua con interposición y pulsión lingual sobre la mandíbula que causa la disgenesia. Agenesia de los incisivos laterales superiores.

Paciente n° 9:

Mujer de 10 años en crecimiento. Clase II de Angle fundamentalmente por retrusión mandibular. Respiración normal, no hay mordida cruzada, agenesia del lateral superior izquierdo. Ligera retrusión del maxilar.

Paciente n° 10:

Mujer de 10 años en crecimiento. Clase II de Angle fundamentalmente por protrusión del maxilar superior. Posición mandibular normal, con apiñamiento; respiración normal, no hay mordida cruzada.

Paciente n° 11:

Varón de 10 años en crecimiento. Clase III de Angle por retrusión del maxilar superior. Posición mandibular normal. Pulsión lingual inferior. No respiración bucal y no hay mordida cruzada lateral.

Paciente n° 12:

Varón de 20 años. Mordida abierta anterior de causa dentaria y en parte esquelética. Interposición lingual, respiración normal, apiñamiento inferior.

Paciente n° 13:

Mujer de 9 años. Respiración bucal, paladar ojival, mordida cruzada, dentición mixta.

Paciente n° 14:

Mujer de 10 años. Respiración bucal, paladar ojival, mordida cruzada, apiñamiento superior.

Paciente n° 15:

Mujer de 23 años. Paciente con gran asimetría facial frontal. Respiración bucal, mordida cruzada que provoca desviación mandibular hacia la derecha de la paciente. No hay interposición lingual. Desviación de la línea media interincisiva. Desviación nasal. Desviación y descenso del maxilar superior hacia la izquierda y abajo.

Paciente n° 16:

Mujer de 8 años. Gran malformación facial en la 1ª inspección. Fue operada a los 4 años por el Dr. Tessier de una malformación dorsonasal. Anteriormente se le hizo una velorrafía en España, con reconstrucción del paladar blando, de la que se adjunta el informe clínico. En la actualidad presenta gran hipoplasia mandibular, con falta de crecimiento del cóndilo izquierdo así como rama ascendente. En cóndilo derecho y rama ascendente también hay falta de crecimiento aunque menos acusado. Presenta gran apiñamiento dentario o mejor radiográfico, pues está en dentición mixta, paladar oji-

val. Respiración bucal por malformación nasal provocada por la intervención. Voz nasal. Ha recorrido ya gran cantidad de especialistas. (Ver informe clínico en pág. 58).

Paciente n° 17:

Mujer de 35 años. Desdentada en maxilar superior con diez años de prótesis completa; desdentada en mandíbula. Severa cresta maxilar fina en el maxilar superior. Tendencia lógica a Clase III, por gran reabsorción del hueso alveolar en maxilar superior. Alérgica a la resina de prótesis.

Paciente n° 18:

Mujer de 59 años. Desdentada en maxilar superior. Perfil favorable.

Paciente n° 19:

Hombre de 70 años. Parcialmente desdentado; perfil de Clase III.

Paciente n° 20:

Paciente de 48 años. Desdentado parcialmente en maxilar superior y mandíbula con tendencia a Clase II.

Paciente n° 21:

Hombre de 18 años que presenta una severa disgenesia esquelética de Clase III de causa combinada aunque fundamentalmente mandibular. Gran pulsión lingual sobre los incisivos inferiores. Implantación baja de la lengua.

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO
INSTITUTO NACIONAL DE LA SALUD

CIUDAD SANITARIA
DE LA SEGURIDAD SOCIAL «LA FE»

Avenida Campanar, 21 VALENCIA-8

CLINICA INFANTIL

COPIA PARA LA FAMILIA

C. L. P. 822

Nombre: [REDACTED]
H.ª CL.ª 103.936
Sección: L.A. - Maxilofacial

Fecha Nacimiento: 31-10-83
Fecha Ingreso: 08-02-84
Fecha Alta: 15-02-84

INFORME CLINICO

Niña de 3 meses de edad que presenta malformación congénita en línea media a nivel de nariz, estando ambos huesos nasales separados. Entre ellos hay un macolón excrecente como un resto nasal embrionario. Ambas coanas están muy separadas.

También presenta una sinequia o brida desde la comisura bucal izquierda que presenta falta de coalescencia hasta pilar faríngeo posterior, haciendo tracción de la úvula hacia adelante y a la izquierda.

Ha presentado problemas de alimentación, que ha sido muy dolorosa, debido a esta brida y macrostomía.

Se recibe abelética preoperatoria en la que se apreciaba un Hto. bajo, así como recuento de Globulos Rojos en también escaso. La radiografía de tórax es normal.

JUICIO DIAGNOSTICO.-

- 1.- MACROSTOMIA CENTRAL IZQUIERDA.
- 2.- SINEQUIA O BRIDA DE COMISURA A PILAR FARINGEO.
- 3.- MALFORMACION DORSO-NASAL.

TRATAMIENTO.-

Corrección quirúrgica de la sinequia bucofaríngea mediante Z plastia y cierre macrostomía con Z plastia el 9-2-84, Dr. Bonet y Dr. Minguas.

EVOLUCION.-

El postoperatorio ha cursado sin complicaciones. No ha tenido fiebre, no vómitos. Ha presentado dificultades en la alimentación postoperatoria debido al tipo de intervención.

RECOMENDACIONES.-

- 1.- Limpieza de la herida con agua hervida o suero fisiológico y pincelar con Mercuricina, 2-3 veces al día.
- 2.- Alimentación: Administrada con cucharita o jeringa.
- 3.- Cibalgina, un supositorio infantil si tiene dolor.
- 4.- Volver a la consulta de Maxilofacial el 22-2-84 a las 9 de la mañana.

III-B. METODO DIAGNOSTICO.

III-B-1. RADIOLOGIA. En los diferentes casos se procede a realizar:

- Ortopantomografía.
- Telerradiografía lateral.
- Telerradiografía frontal, cuando hay asimetría facial.
- Así como cualquier otra prueba diagnóstica según el caso particular lo requiera.

- ORTOPANTOMOGRAFIA.

Es una imagen fundamentalmente exploratoria: tamaño de cóndilos, tamaño de ramas. Situación dentaria, agenesias, dientes incluidos, situación de los cordales, apiñamientos, Índice de Bolton, granulomas, quistes, patología diversa, etc...

- TELERRADIOGRAFIA LATERAL Y FRONTAL.

La telerradiografía lateral es la imagen más importante para el perfil lateral. En ella se describen más de 60 métodos cefalométricos, pero aquí sólo se describen las líneas y puntos que, a nuestro entender y experiencia, más nos aportan para localizar y tratar las malformaciones que más se desvían de la normalidad.

Puntos cefalométricos utilizados, figs. 48 y 49.

Porió (Po).- Punto más superior del conducto auditivo externo.

Orbitale (O).- Punto más inferior del reborde orbitario.

Nasión (N).- Punto más anterior de la sutura frontonasal.

Basión (Ba).- Punto más anterior del agujero occipital.

Condylión (Co).- Punto más posterosuperior del contorno del cóndilo mandibular.

Punto A (A).- Punto más recesivo de la concavidad de la cara anterior del maxilar superior.

Gnación (Gn).- Punto más anteroinferior de la silueta de la sínfisis mandibular.

Punto Pterigoideo (P).- Punto más posterosuperior del contorno de las fosas pterigomaxilar.

Pogonio (Pog).- Punto más inferior de la silueta de la sínfisis mandibular.

Mentón (Me).- Punto más inferior de la silueta de la sínfisis mandibular.

Glabele (G).- Punto más prominente de la frente en el plano sagital. Ligeramente superior al entrecejo, será la correspondencia cutánea de la prominencia de los senos frontales.

Nasión blando (N').- Punto más cóncavo del perfil cutáneo del área frontonasal.

Pronasale (Pn).- Punto prominente y anteroinferior de la punta nasal.

Subnasale (Sn).- Punto de confluencia de la columela o borde inferior nasal y el labio superior en el plano sagital medio.

Punto A blando (A').- Punto más cóncavo de la porción media de la silueta del labio superior en el plano sagital.

Labrale superius (LS).- Punto más anterior del contorno del labio superior.

Stomion (St).- Punto más inferior del contorno del labio superior.

Labrale inferius (LI).- Punto más anterior del contorno del labio inferior.

Inferius labrale sulcus (ILS).- Punto más profundo del surco mentolabial.

Pogonio blando (Pog').- Punto más anterior de la silueta del mentón blando.

Mentón blando (Me').- Punto más inferior de la silueta del mentón blando.

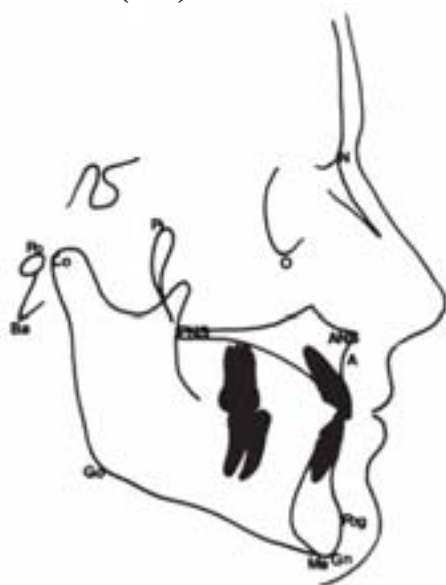


Fig. 48.



Fig. 49.

Referencia horizontal.

Descartada la línea Sella-Nasión por su variabilidad en tamaño e inclinación en las alteraciones faciales severas, quedan dos referencias horizontales aceptadas por todos los profesionales: el Plano de Frankfort y la Horizontal Postural (Solow, 1971; Viazis, 1991; Moorress, 1958), obteniendo ésta colocando al paciente en la llamada posición "posición natural de la cabeza". Dicha Horizontal Postural viene determinada para cada persona por estímulos sensoriales emanados del laberinto y por estímulos visuales obtenidos mirando el horizonte, o a sus propios ojos a través de un espejo colocado a distancia. La mayor parte de la literatura utiliza el Plano de Frankfort que, vigente desde 1866, parece resistirse a la prueba del tiempo. Para el ortodoncista o el cirujano que recibe telerradiografías de distintos radiólogos, el Plano de Frankfort es el único identificable que puede usarse, y por tanto será la referencia horizontal utilizada en este trabajo.

Es interesante conocer que la Horizontal de Frankfort y la Horizontal Postural son muy cercanas en individuos de morfología craneofacial normal. Sin embargo, ambas referencias difieren en mayor medida cuanto mayor es la alteración anatómica facial. Porio-Orbitale es el Plano de Frankfort aceptado, fig. 50-a.

Referencias verticales.

Usaremos tres perpendiculares al Frankfort. La primera desde Nasión, la segunda desde Subnasale, y la tercera desde Glabella, figs. 50-b,c,d.

1^a. La perpendicular al Frankfort desde Nasión es de trascendental importancia para estudiar la relación sagital de los maxilares. McNamara ha popularizado su uso, hasta el punto de conocerse como vertical de McNamara (línea de Mc). Los estudios de muestras de adultos con facciones normales parecen coincidir en que la proporción más anterior del maxilar superior y la mandíbula, representados por los puntos A y Pogonio, tenderían más o menos a tocar dicha línea de referencia. Por lo tanto, el plano facial N-Pog usado por Downs, Ricketts, ect., y el Plano de Frankfort tenderían en el adulto a formar un ángulo de 90 grados,

mientras que el punto A también tiende a alinearse con el plano facial (McNamara, 1984; Downs, 1952; Ricketts, 1981).

Estos resultados son acordes con el comportamiento del perfil óseo observado a lo largo del crecimiento en los más importantes estudios seriados. Basándonos en toda esta información, es razonable esperar que los puntos A y Pog toquen la perpendicular a Frankfort trazada desde el Nasión, con un margen anteroposterior de 1 ± 2 y 0 ± 3 mm, cifras que se corresponderían con la media y desviación estándar más frecuentemente encontradas (fig. 51). Cuando un determinado paciente tiene una relación intermaxilar muy alejada de estos valores, una de las metas del tratamiento ortognático u ortodóncico será acercar en lo posible dichos valores a la normalidad (Subtenly, 1959; Broadbent, 1975; Bishara, 1983).

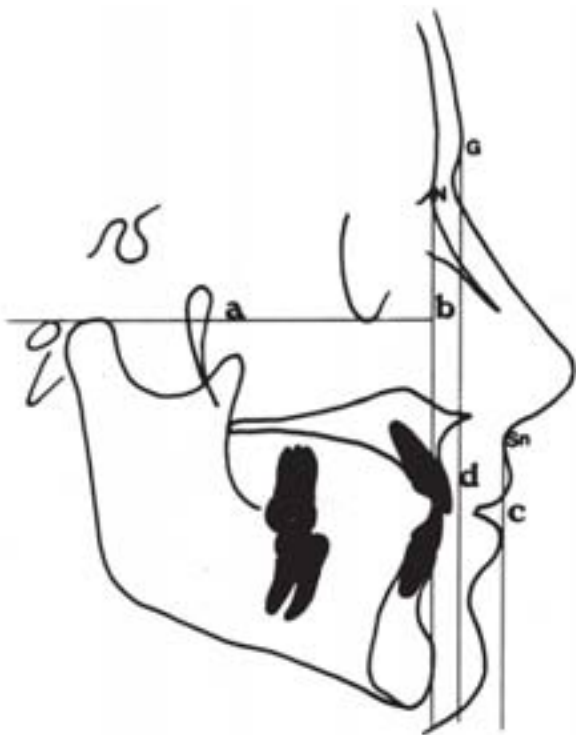


Fig. 50.

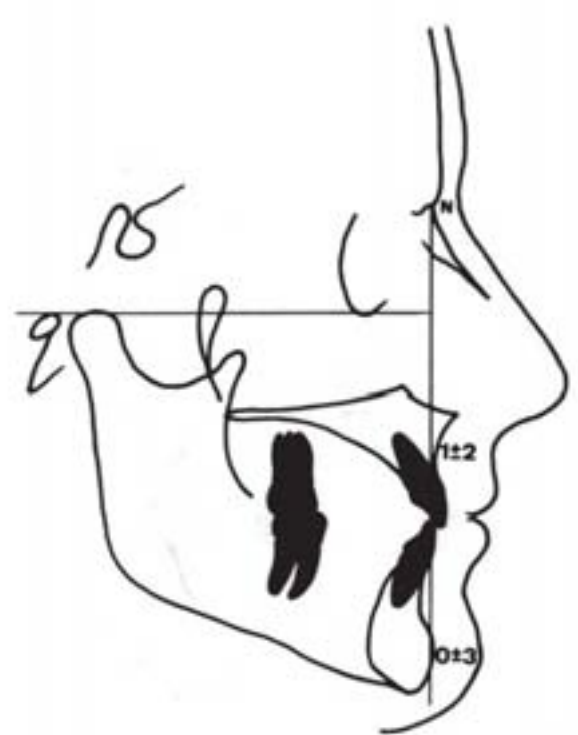


Fig. 51.

2°. La perpendicular desde Subnasale a la Horizontal Postural fue propuesta por Bell como línea de referencia para valorar la prominencia de los labios y barbilla en 1980, y Epker y Fish usan la perpendicular al Frankfort desde Subnasale con idéntica intención desde 1986. El ascendiente de estos autores y la validez de esta referencia han hecho que su uso sea rutinario para localizar sagitalmente los labios y la barbilla. Únicamente en casos de alteración de maxilar superior la posición de Subnasale estará falseada,

debiendo descartarse su uso.

Son interesantes los valores de Epker y Fish por su sencillez y fácil memorización (fig. 52). Coinciden básicamente con los usados por la escuela de Bell, si tenemos en cuenta el uso por dicha escuela de la horizontal postural en vez del Plano de Frankfort. El labio superior tocaría esta línea, el inferior quedaría a 2 mm, por detrás de la misma, mientras que el mentón blando quedaría a 4 mm por detrás de esta línea. Las normas y las desviaciones estándar serían: Labrale Superius 0 ± 2 mm, Labrale Inferius -2 ± 2 mm y Pogonio blando -4 ± 2 mm (Bell, 1980; Epker y Fish, 1986).

De nuevo estas cifras sirven no sólo como un medio de diagnóstico, sino para orientarnos en unos objetivos a la hora de planear un tratamiento.

3ª. La perpendicular al Frankfort desde Glabella sirve para dos propósitos. El primero sería situar sagitalmente el mentón blando respecto al cráneo. El segundo sería su uso como referencia vertical, proyectando sobre ella puntos como Subnasale, Stomion, Labrale Inferius y Mentón blando entre otros (fig. 53).

Es Leonardo Da Vinci quien populariza la Glabella como punto de referencia, como podemos observar en sus apuntes sobre la "Divina Proportione" publicada en 1494 (fig. 54). Para él, la barbilla en el adulto de facciones proporcionadas tocaría la vertical natural trazada desde Glabella. Además las distancias entre Glabella y Subnasale y Subnasale a Mentón blando serían sensiblemente iguales en las caras equilibradas. La distancia Subnasale-Mentón blando, podría a su vez dividirse en tres partes, de las cuales la longitud del labio superior de Subnasale a Stomion, ocuparía el tercio superior, siendo Subnasale-Labrale Inferius igual a Labrale Inferius-Mentón. Trabajos actuales llegan mediante las estadísticas a las mismas conclusiones que llegó Leonardo hace cinco siglos, mediante lo que él denomina "saber ver" (fig. 54). (Scheideman, 1980; Riolo, 1974; Bell, 1980; Viazis, 1991; Ferre, 1970).

En este sentido anteroposterior ha sido tradicional considerar ideal que el plano facial cutáneo, N'-Pog', formara un ángulo de 90 grados en la persona adulta con el plano de Frankfort cutáneo, Trago-Orbitale.

Sin embargo, usando el Frankfort cefalométrico, Po-Or, el Pogonio blando parece ser tangente a la

vertical de Frankfort desde Glabella y, para algunos autores unos 3 milímetros anterior a esta referencia, en caras consideradas como ideales, tanto en hombres como en mujeres.

Para lo que se ha utilizado y se utiliza la vertical de Frankfort desde Glabella de forma casi unánime por todos los autores, es para medir las proporciones verticales de la cara, siendo asumibles las afirmaciones de Leonardo en términos generales como ya apuntamos (fig. 53).

Referencias oblicuas.

Son un complemento imprescindible a las ya descritas, especialmente para comprender las relaciones esqueléticas sagitales. Las más usadas son: El Eje Facial de Ricketts, las líneas Condylión-A y Condylión-Gnación como representantes de la longitud efectiva del maxilar superior y la mandíbula, el Plano Mandibular, ángulo que forma una tangente a borde inferior mandibular con el plano de Frankfort, y la inclinación del Plano Palatino (figs. 55-a,b,c y d) (Ricketts, 1960).

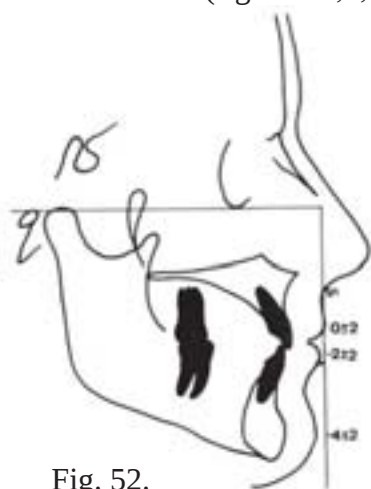


Fig. 52.

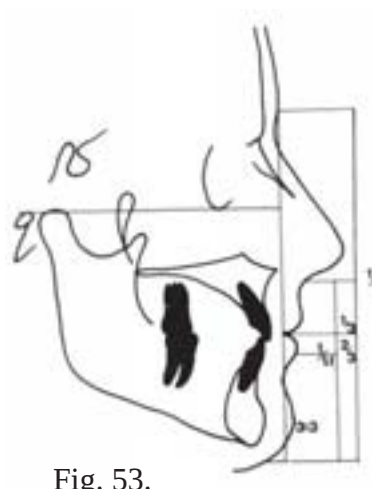


Fig. 53.



Fig. 54.



Fig. 55.

Ubicación de los dientes. Fig. 56.

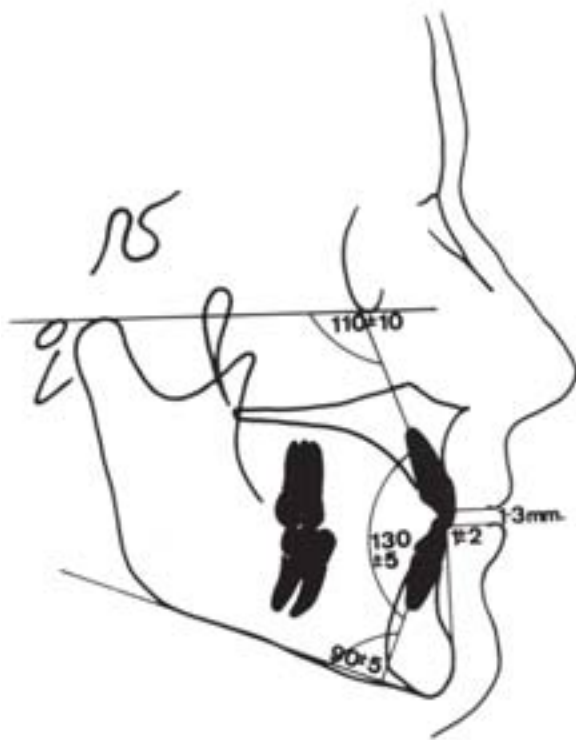


Fig. 56.

a) Exposición del incisivo superior. Con los labios relajados, existe el acuerdo que los incisivos superiores deben mostrar de uno a tres milímetros de su corona, mientras que al sonreír lo normal será enseñar toda la corona de los incisivos superiores y de 1 a 3 milímetros de reborde gingival. Si con los labios en reposo muestran siete u ocho milímetros de corona de incisivos, la impresión estética es muy desfavorable, lo mismo que si al sonreír se exhiben muchos milímetros de encía superior. Si en sonrisa no llegamos a ver las coronas de los incisivos superiores, el paciente dará la impresión de persona desdentada, algo todavía menos deseable (Jackson, 1962; Hulsey, 1970; Proffit, 1991).

La longitud del incisivo superior expuesto será también un factor determinante a la hora de orientar a un tratamiento.

b) Posición y angulación de incisivos. También existe un consenso en cuanto a la posición e inclinación normal de los incisivos, del ángulo interincisivo, y del resalte y sobremordida ideales. La normalidad es prácticamente la misma para todos los autores, aunque varían las referencias usadas para sus mediciones (Riolo, 1974; Broadbent, 1975; Downs, 1948; Ricketts, 1960).

Siguiendo a Ricketts, sería deseable que el incisivo inferior quede a 1+-2 milímetros por delante de la línea A-Pog, que el incisivo superior tenga el resalte y sobremordida de 2+-2 milímetros respecto al incisivo inferior, y que el ángulo interincisivo sea de 130 grados +-5 grados.

Es muy corriente que en las alteraciones de relación sagital de los maxilares haya compensaciones en la inclinación dentaria, como si los incisivos hicieran un esfuerzo por buscar su contacto, siendo habitual el hecho de que una Clase II se acompañe habitualmente de una inclinación labial de los incisivos inferiores, mientras que una Clase III los incisivos inferiores se inclinan lingualmente, y a veces los superiores labialmente.

Pues bien, es un objetivo prioritario normalizar estas inclinaciones previamente al tratamiento quirúrgico, ya que de otra manera no podremos movilizar los maxilares lo suficiente para dejarlos en una adecuada relación anteroposterior. Para esta finalidad, es preferible medir la inclinación del incisivo superior sobre el Plano de Frankfort y la del incisivo inferior sobre el plano mandibular, ya que estas referencias son más estables que cualquier otra para los casos tributarios de tratamientos combinados quirúrgico-ortodóncicos. Tomando las cifras de Ann Arbor, el incisivo superior deberá de tener una inclinación sobre el plano de Frankfort de 110 grados +-5 grados, mientras que el eje del incisivo inferior deberá formar un ángulo con el plano mandibular de 90 grados +- 5 grados.

El tratamiento ortodóncico intentará acercar a la normalidad la inclinación de los incisivos respecto a estas referencias.

El eje Facial de Ricketts estaría formado por la línea Pt-Gnación, y su valor vendría dado por el del ángulo posteroinferior de los formados en la intersección de dicha línea Pt-Gn y el plano BasióN-NasióN. La angulación normal del Eje Facial será de 90 +-3 grados ángulos más pequeños de 87 grados supondrán un crecimiento de la cara preferentemente vertical, mientras que ángulos mayores de 93 grados corresponderán a caras de crecimiento predominantemente horizontal. Así pues, la inclinación del Eje Facial depen-

derá del equilibrio entre longitud y profundidades faciales (Ricketts, 1972).

Las distancias Condylión-A y Condylión-Gnación, son los tamaños efectivos del maxilar y la mandíbula. Unas tablas nos darán el tamaño normal para cada tamaño maxilar que relacionan o proporcionan estas dos distancias (Harvold, 1974; McNamara, 1983).

Cuando exista una falta de relación entre el tamaño de ambos, se considera como más normal aquel maxilar cuya proporción anterior tienda a coincidir con la vertical de Frankfort desde Nasión. Existen naturalmente excepciones a esta regla. Una de ellas es que exista una hipoplasia de la base del cráneo, con una distancia S-N pequeña y un punto Nasión retrasado, fenómeno no frecuente en las Clases III y en las craneo-estenosis, no estando en estos casos indicado usar como referencia una perpendicular desde Nasión al Frankfort. No obstante, la excepción típica es que, en una cara larga, una mandíbula de tamaño normal quede por detrás de la vertical de McNamara, aparentando un retrognatismo mandibular, o que una mandíbula grande, propia de un prognatismo, no se proyecte hacia delante, expresando su excesivo tamaño en sentido vertical, dando lugar a una apariencia más de cara larga que de cara prognática. Esta duda se despeja con las tablas de Harvold (McNamara y Brudon, 1993).

El Plano Mandibular del adulto respecto al plano de Frankfort tendría una angulación de 24 grados ± 4 grados. Valores mayores de 28 grados indicarían una tendencia a la cara larga, mientras que los valores menores de 20 grados serían propios de caras cortas y cuadradas (Ricketts, 1981).

El Plano Palatino y el Plano Biespinal (ANS-PNS), es en el adulto prácticamente paralelo al Plano de Frankfort, lo que a simple vista nos va a indicar cualquier anomalía en su inclinación. Es típica la divergencia posterior de estos dos planos en los casos de caras largas, con implicaciones terapéuticas en muchos casos (Bell, 1977; Epker y Fish, 1977).

Hay que recalcar que todas estas medidas cefalométricas nos ayudan a diagnosticar el problema, pero que son las anomalías en las proporciones del perfil blando las que van a ser determinantes en el enfoque

terapéutico del caso. Muchos desequilibrios esqueléticos se compensan entre sí, no trascendiendo por tanto en la apariencia facial del sujeto.

La nariz:

Para estudiar mejor su morfología y proporciones debemos diferenciar en ella distintas partes. El puente sería la suave concavidad que separa el dorso nasal de la frente. El dorso es la superficie nasal que va desde el puente a punta, y que visto de perfil puede ser recto, cóncavo o convexo. La punta sería el punto más anteroinferior de la prominencia nasal. El borde inferior columela es el contorno inferior de la prominencia nasal que une la punta al punto más superior, llamado también punto Subnasale.

Joseph, el pionero de la rinoplastia, consideró que el ángulo naso-facial ideal sería de 30 grados, pudiendo variar entre 23 y 27 grados. Sus resultados coincidirían casi exactamente con los otros autores. Para Clemens y Brown en trabajos con amplia base estadística, el ángulo naso-facial (dorso nasal/Glabela-Pogonio Blando) oscilaría entre 30 y 40 grados, con 36 grados como más ideal. Estos son los valores más admitidos en la actualidad (fig. 57).

Muy importante para la apariencia general de una cara es el ángulo naso-labial, formado por el contorno inferior nasal o columela y la silueta del labio superior. Uno de los lados se traza tangente a la columela y el otro va de Labrale Superius a Subnasale. Será otro de los factores determinantes a la hora de orientar el tratamiento. Su valor normal generalmente admitido oscila entre los 90 y 110 grados, con un valor ideal de 100 grados (fig. 57). Scheideman divide este ángulo en dos porciones (fig. 58). La porción superior estará formada por la tangente de la columela y la horizontal postural y su valor medio es de 26 grados. La porción inferior tendrá como lados la horizontal postural y una tangente al labio superior, y su valor medio será de 86 grados, teniendo el ángulo naso-labial completo 11 ± 10 grados. Más que los valores numéricos en sí, que no serán totalmente coincidentes si utilizamos el Plano de Frankfort como referencia, lo interesante es el concepto de que la porción superior del ángulo naso-labial va a depender de la inclina-

ción de la columela, mientras que la porción inferior de este ángulo dependerá de la prominencia del labio superior.

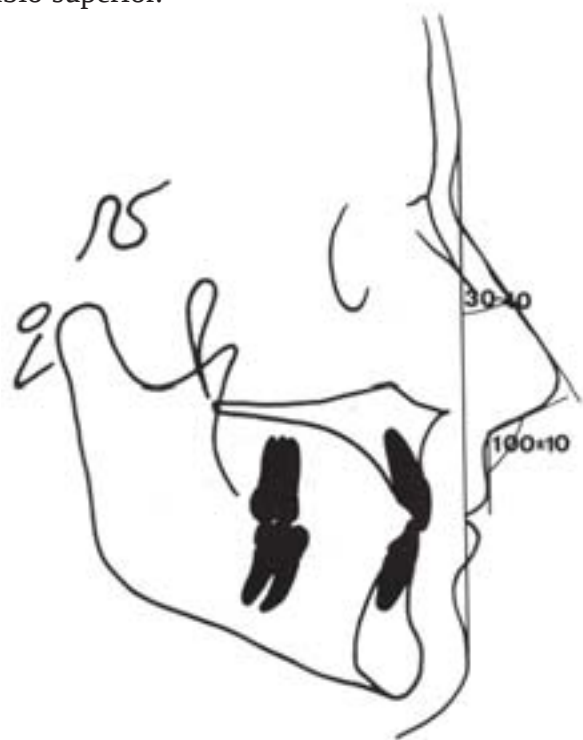


Fig. 57.

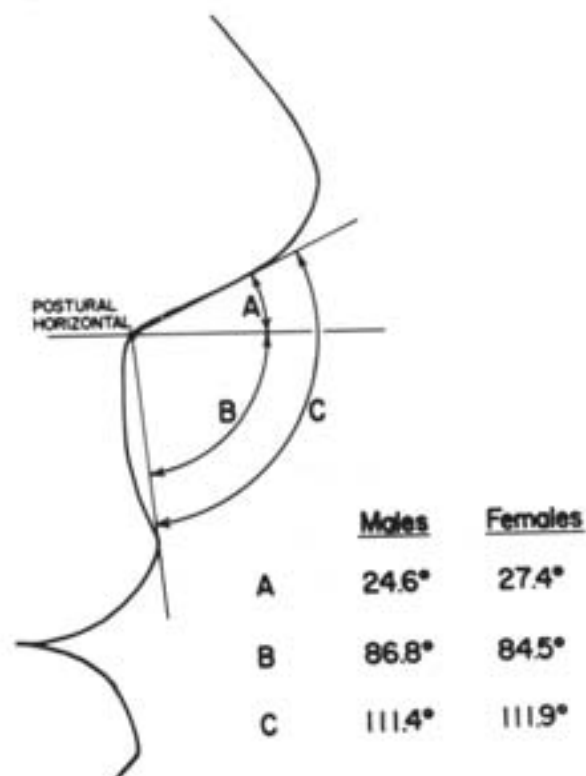


Fig. 58.

Scheideman nos proporciona además una relación entre altura y prominencia nasal sencilla de recordar.

Si consideramos como altura nasal la distancia Glabella-Subnasale (G-Sn), y como prominencia nasal la distancia desde punta nasal a una perpendicular trazada desde Glabella (Pn-G'), la prominencia nasal será de un tercio a la altura G-Sn. La longitud de columela Pn-Sn es el 90% de la longitud del labio superior Sn-Stomion (fig. 59).

Longitud del labio superior:

La longitud del labio superior en adultos, medida de Subnasale a Stomion es de 22+-3 mm en los varones y de 20+-2 mm en las mujeres. Esta medida es interesante para conocer si la exposición excesiva de los incisivos superiores se debe a un aumento de longitud del proceso dento-alveolar superior, que es la causa más común, o sencillamente a que el labio superior es en esencia corto, posibilidad menos frecuente (Epker y Fish, 1978; Wolford, 1977).

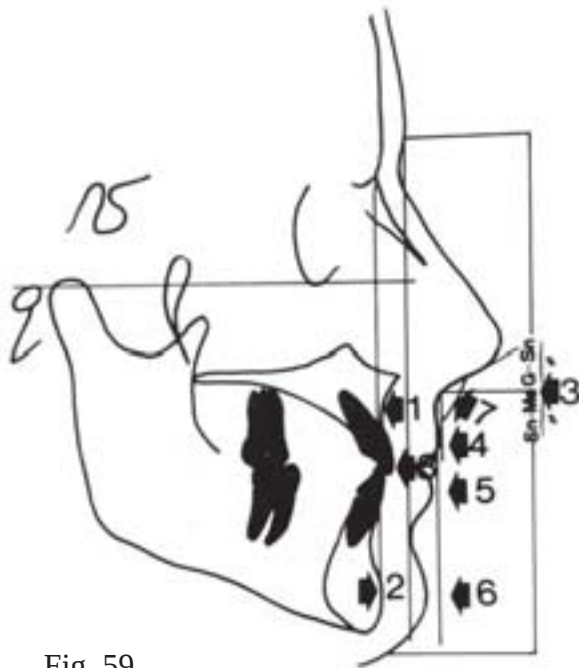


Fig. 59.

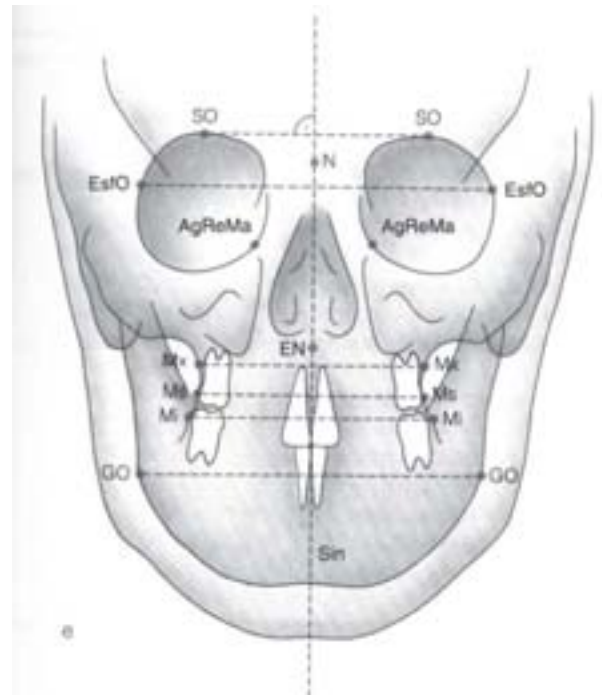


Fig. 60. Cefalometría radiográfica del macizo craneofacial. Puntos y líneas cefalométricas sobre la telerradiografía frontal de cráneo.

Problemática del perfil frontal. Fig. 60.

Los problemas de asimetría facial son siempre casos complejos y muy particulares en su tratamiento, unas veces necesitan osteotomías simples y otras dobles. No hay normas claras y hay que adaptarse mucho a cada caso. La etiología son generalmente mordidas cruzadas que estimulan el crecimiento lateral, cóndilos hiperplásicos, malos hábitos que terminan en asimetría. Nos fijaremos en las radiografías frontales: el plano supraorbitario, el plano bipupilar, plano oclusal, línea media de la cara, tomando siempre como referencia los puntos anatómicos que estén hacia las bases craneales que son de los que normalmente partimos para hacer el diagnóstico y corrección.

En cuanto a las líneas y puntos en sentido frontal a tener en cuenta serán, en forma más esquemática:

Puntos cefalométricos (telerradiografía frontal de cráneo)

N	Nasión	Punto medio de la sutura nasofrontal
ENA	Espina nasal anterior	Punto medio de la espina nasal anterior
Sin	Punto Sinfisal	Borde superior de la protuberancia del mentón
SO	Supra-orbital	Punto superior del reborde orbitario
EsfO	Esfeno-orbital	Punto de contacto entre el punto más interno del reborde orbitario lateral y el ala mayor del esfenoides
AgReMa	Agujero redondo mayor	Proyección del agujero redondo mayor sobre la parte mediocaudal de la órbita
Mx	Maxilar	Punto de contacto entre la zona de transición entre la cresta cigomaticoalveolar y la apófisis alveolar y la parte externa de la tuberosidad maxilar
MS	Molar superior	Punto más externo de la corona de los molares superiores
MI	Molar inferior	Punto más externo de la corona de los molares inferiores
Go	Gonión	Punto más lateral del ángulo del gonion

Perfilometría en desdentados:

Los cambios faciales que se producen de forma natural como consecuencia del proceso de envejecimiento pueden verse acelerados o favorecidos por la pérdida de los dientes. La pérdida de hueso alveolar puede dar lugar a:

1. Aspecto prognático.
2. Reducción del ángulo labial horizontal.
3. Adelgazamiento de los labios (sobre todo el superior).
4. Acentuación del surco nasolabial.
5. Aumento de la profundidad de las líneas verticales asociadas.
6. Aumento del ángulo columela-filtro.
7. Ptosis muscular ("papada" y/o "barbilla de bruja").

La disminución de altura facial como consecuencia del colapso de las dimensiones verticales da lugar a diversos cambios faciales. La pérdida del ángulo labiomentoniano y la profundización de las líneas verticales de la región producen un aspecto duro (Misch, 1990).

Al ir disminuyendo progresivamente las dimensiones verticales, la oclusión evoluciona hacia una maloclusión de Clase III esquelética. Debido a ello, la mandíbula rota anteriormente, produciendo un aspecto prognático, y se observa una reducción del ángulo labial horizontal a nivel de las comisuras labiales. El paciente parece triste cuando la boca está en reposo.

Para la perfilometría de la rehabilitación oral sobre implantes, nos basaremos en la línea Nasion-Pog. Para intentar situar incisal de los incisivos superiores 2 mm, por delante de ella. Esta línea N-Pog es la que mejor relaciona las bases craneales con la posición de los incisivos en los maxilares, e idealmente, que la línea N-Pog coincida con la línea McNamara. Para ello debe formar un ángulo de 90° con el Plano de Frankfort.

III-B-2. *Toma de modelos y montaje en articular semiajustable.*

Fundamentalmente nos fijaremos en las relaciones intermaxilares, y se analiza tanto a nivel de los segmentos bucales como de la relación incisiva (Canut, 1988).

a) **Análisis sagital.** A nivel de los molares se clasifica la clase de Angle en cada uno de los lados, determinando si es completa o incompleta y si afecta a los molares, a los caninos o a ambas piezas a la vez.

A nivel incisal se mide la distancia que existe entre la cara labial del central superior y la del central inferior; la medida indicará la cuantía de resalte horizontal (*overjet*). Existe resalte positivo o normal cuando la cara labial de los incisivos inferiores está en contacto con la cara lingual de los incisivos superiores; el resalte es negativo y la oclusión está cruzada cuando los incisivos superiores ocluyen por lingual de los inferiores.

b) **Análisis vertical.** Se considera tanto el contacto oclusal de los molares y bicúspides como el sola-

pamiento vertical de los incisivos. En la zona posterior puede existir una inoclusión o mordida abierta: a nivel incisal, la sobremordida (*overbite*) estará aumentada, normal o disminuida (mordida abierta anterior).

c) **Análisis transversal.** Cuando las cúspides vestibulares de molares o premolares superiores no desbordan vestibularmente a las piezas inferiores, hablamos de mordida cruzada; la mordida cruzada puede afectar a una o varias piezas, y ser parcial o total (si las cúspides vestibulares superiores ocluyen en las fosas de las piezas inferiores).

En la mordida "en tijera", las cúspides palatinas superiores contactan con las caras vestibulares de las piezas antagonistas.

d) **Desviaciones de la línea media.** Se toma como referencia el rafe palatino superior, que se marca sobre el modelo, despreciando la zona más anterior por la posible lateralización del rafe hacia el lado de la desviación dentaria. El punto interincisivo definido por el punto de contacto mesial de ambos incisivos centrales debe coincidir con el plano medio palatino; si hay desviación dentaria, el punto interincisivo superior estará lateralmente desplazado hacia la derecha o izquierda con respecto al plano sagital medio de la cara representada por el rafe palatino.

Más dudosa es la elección de un plano de referencia medial para analizar las desviaciones dentarias de la arcada inferior por no existir un rafe mandibular, como en el caso del maxilar, que representa la línea sagital media de la mandíbula. Para reemplazar la estructura anatómica, se traslada al modelo inferior, una vez montados en oclusión céntrica, la línea media del modelo superior, y se relaciona con la posición del punto interincisal inferior (contacto entre centrales mandibulares).

Es importante recordar aquí que al montar los modelos la oclusión debe representar las relaciones interdentarias cuando ambos cóndilos mandibulares están en la posición no forzada más poste-

rior, superior y medial dentro de las fosas glenoideas. Cualquier anomalía lateral que responda a una desviación funcional de la mandíbula significa una disfunción que debe considerarse separadamente; en el análisis de los modelos de estudio, partimos de la base de que la oclusión intercuspídea representa la relación céntrica cóndilos-fosas, y es el examen de esa oclusión el objeto principal de la exploración intraoral.

Así mismo, también iremos viendo la forma individual de cada arcada, las anomalías sagitales y las anomalías transversales. También veremos las anomalías dentarias que pueden haber, número de identificación de piezas, forma y tamaño dentario, malposiciones verticales y las horizontales.

Este análisis inicial nos sirve para empezar a considerar el tratamiento ortodóncico prequirúrgico, así como la predeterminación de la máxima intercuspidad sobre los modelos prequirúrgicos.

III-C. *METODO TERAPEUTICO.*

III-C-1. Técnica ortodóncica y funcional.

La técnica ortodóncica está indicada para adultos con base esquelética normal y la técnica ortodóncica-funcional para niños en edad de crecimiento. El crecimiento es la mejor herramienta que tenemos para conseguir un perfil adecuado, por ello hay que comprenderlo bien y aplicar correctamente los aparatos que van a controlarlo.

Los aparatos descritos ya en la literatura es enorme, hay diferentes cantidad de aparatos y variantes por lo que sólo consideramos los métodos que se utilizan para la tesis.

III-C-1-1.- Todos los aparatos deben ser "fijos" para el paciente. Es decir, no necesitamos la colaboración del paciente para terminar con éxito el caso, pues generalmente están en edades de difícil colaboración.

III-C-1-2.- Los aparatos que controlan los movimientos dentarios es multibanda multibraquets cementadas.

- Arcos de alineamiento dentario de nitinol y Elgiloy.
- Arcos de cierre multiasas.
- Ligaduras, adaptics, etc.
- Generalmente todos aquellos aparatos que actúan sobre el diente y el hueso alveolar.

III-C-1-3.- Aparatos que controlan movimientos dentarios y controlan el crecimiento actuando su función sobre el punto de crecimiento y suturas.

- a) - Elásticos -
- b) - Disyuntor -
- c) - Jumpers -

III-C-1-3.a. Elásticos intermaxilares. Son elásticos de goma de fuerza preestablecida para un preestablecido estiramiento longitudinal que son útiles para el tratamiento de la oclusión dental y el establecimiento de las guías caninas y anteriores.

III-C-1-3.b. Expansión rápida del maxilar.

Disyuntor.- El aparato utilizado para la tesis es un tipo de expansor totalmente metálico. Las bandas están emplazadas en molares y primeros premolares. El tornillo de expansión está localizado en la línea media del paladar (fig. 62).

Usos actuales de la expansión rápida del maxilar.

1. *Corrección de la mordida cruzada.* La indicación más común de la expansión rápida del maxilar es

la corrección de una mordida cruzada posterior (fig. 61). Es muy común que uno o más de los dientes maxilares posteriores tengan una orientación lingual con relación a la dentición mandibular. Mediante el ensanchamiento de la sutura mesiopalatal se puede corregir con bastante facilidad una mordida cruzada posterior en un paciente en el que el sistema sutural maxilar esté aún patente.

También hemos observado una corrección espontánea de mordidas cruzadas anteriores tras haberse practicado una expansión rápida del maxilar. Las investigaciones clínicas de Haas (1961, 1965, 1970) y de Wertz (1970) y la investigación experimental de Dellinger (1973) han mostrado que en algunos individuos tratados con expansión rápida del maxilar se ha observado un movimiento anterior del Punto A de 1-2 mm.



Fig. 61. Mordida cruzada posterior sobre el lado derecho de los arcos dentales.

2. *Aumento de la longitud del arco.* Tal y como se ha dicho anteriormente, la dimensión transversal de la maxila puede ser ensanchada (fig. 62). Las fibras transeptales que conectan los incisivos centrales causan paulatinamente una migración de los dientes anteriores superiores para cerrar el diastema central producido durante la expansión.

El evidente resultado clínico de este cambio es un aumento de la longitud total del arco, lo que permite la alineación de dientes torcidos, desplazados o impactados dentro del arco dental (fig. 63). Como hemos dicho anteriormente, Adkins y asociados (1990) estiman que cada milímetro de aumento en la anchura posterior del arco producido por la expansión rápida del maxilar da como resultado un aumento de 0.7 mm en el perímetro del arco. Este aumento de las medidas del arco hace suponer que podría darse una

disminución en el número de pacientes que necesiten someterse a la extracción de dientes permanentes por problemas relacionados con el tamaño de los dientes y del arco.



Fig. 62. Característica respuesta del maxilar siguiendo la activación una vez por día del expansor de tipo Hyrex. A) Después de 14 días de activación. B) Tras 28 días. Nótese el desarrollo del diastema lineal medio.

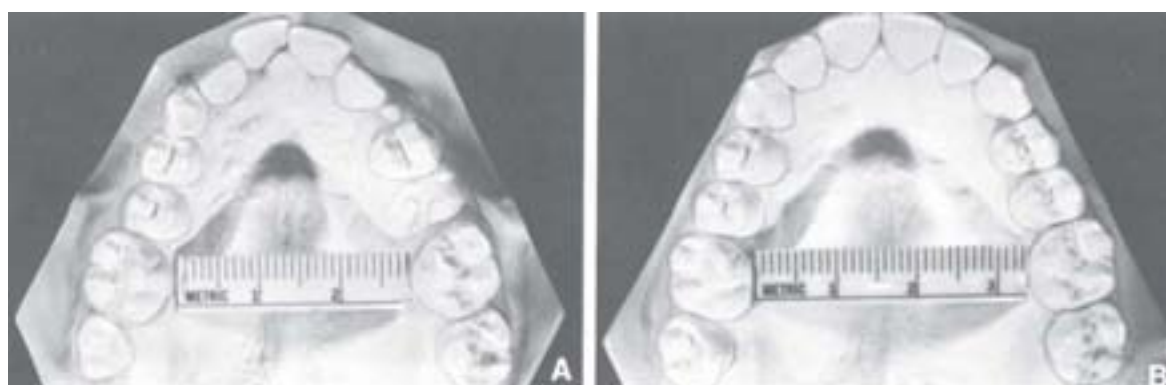


Fig. 63. Cambios en el perímetro del arco asociados con expansión rápida del maxilar. A) La anchura en el pretratamiento transpalatal es de 28 mm. B) Después de tratamiento expansión rápida del maxilar y aparato fijo, la anchura ha aumentado a 33.5 mm.

3. *Corrección de las inclinaciones axiales de los dientes posteriores.* Prácticamente todas las terapias de aparatos fijos tienen como uno de sus principales objetivos el de aproximarse lo más posible a una posición ideal de los dientes con respecto a todas sus dimensiones. Una cuestión de especial interés es la orientación de las cúspides linguales de los dientes posteriores superiores, que a menudo se hallan por debajo del plano oclusal, lo cual puede producir interferencias de equilibrio (fig. 64). Esta situación es común en casos de maloclusión y a menudo se debe a una constricción del maxilar y a la subsiguiente compensación se encuentran con una orientación ligeramente inclinada hacia fuera.

Tras haber comprobado dicha situación, un clínico puede elegir entre varios protocolos de tratamiento.

Puede aplicarse una torsión bucal de raíz a los dientes posteriores utilizando la mecánica convencional de arco rectangulares. Esta técnica de ortodoncia es útil en pacientes cuyos dientes posteriores presentan una leve a moderada inclinación hacia fuera, pero está contraindicada en casos de extrema constricción maxilar porque cabe la posibilidad de que se extruyan a través de la pared maxilar buco-cortical.

Otra alternativa que recomendamos es la de tratar dicho problema con un tratamiento en dos fases. Primero se utiliza un aparato de expansión rápida del maxilar para ensanchar el maxilar, lo que desplazará las raíces de los dientes posteriores superiores a una orientación más ideal. Por supuesto que la utilización de la expansión rápida del maxilar causará una tendencia hacia una mordida en tijera (normalmente se intenta mantener el contacto entre las cúspides linguales de los dientes posteriores superiores y las cúspides bucales de los dientes posteriores inferiores; fig. 65). Una vez que se ha completado la expansión rápida del maxilar y el arco se ha estabilizado de tres a cinco meses, se retira el disyuntor. Entonces se colocan los aparatos fijos. A partir de ahí sólo serán necesarios movimientos inclinatorios, en lugar de torsión bucal de raíz, para alinear las denticiones superior e inferior. También podrá observarse cierto enderezamiento espontáneo de los dientes posteriores inferiores en pacientes tratados con la expansión rápida del maxilar.



Fig. 64. Un ejemplo de una maloclusión caracterizada por una estrecha anchura transpalatal (32 mm). La expansión rápida del maxilar se usa para mover las raíces de los dientes posteriores lateralmente, así como para aumentar el perímetro disponible del arco. Los aparatos fijos se usan para inclinar los dientes posteriores lingualmente, mejorando sus inclinaciones axiales.



Fig. 65. La expansión adecuada se logra cuando las cúspides linguales de los dientes posteriores superiores se aproximan a las cúspides bucales de los dientes posteriores inferiores.

4. *Corrección espontánea de la maloclusión de Clase II.* Al ser evaluadas clínicamente, muchas maloclusiones de Clase II no presentan una constricción evidente. No obstante, en cuanto se "articula manualmente" un juego de modelos de estudio del paciente, se puede comprobar que cuando los modelos dentales se sitúan en una relación de Clase I con la dentición posterior, se produce una mordida cruzada unilateral o bilateral. Esto indica la presencia de constricción maxilar como un elemento de la maloclusión de Clase II. Además la anchura transpalatal es normalmente más estrecha de lo que consideramos como ideal.

El ensanchamiento del maxilar a menudo lleva a un adelantamiento espontáneo de la mandíbula durante el periodo de retención. Tras un periodo de seis a doce meses, puede observarse la corrección espontánea de la relación de Clase II en muchos casos leves o moderados de Clase II.

5. *Preparación para la ortopedia funcional mandibular o para la cirugía ortognática.* Muchas de las maloclusiones severas de Clase II también pueden verse beneficiadas por la expansión rápida del maxilar. En aquellos casos en los que el paciente está siendo preparado para una ortopedia funcional mandibular, puede indicarse una primera fase de expansión rápida del maxilar. No sólo se ensanchará el maxilar, sino que también pueden ser tratados problemas de índole intra-arcadas (tales como discrepancias entre el tamaño de los dientes y del arco). El problema transversal también puede ser tratado simultáneamente a la realización de la corrección de Clase II, si la expansión es uno de los efectos del tratamiento producidos por el aparato funcional escogido.

El uso de la expansión rápida del maxilar como parte de un protocolo ortognático quirúrgico también ha de ser evaluado rigurosamente. En casos en los que únicamente es indicada la cirugía maxilar para corregir un problema antero-posterior, puede que sea necesaria una terapia previa de expansión rápida del maxilar durante la fase de ortodoncia preoperatoria, porque ello avanzará la mandíbula a una parte más estrecha del arco dental. En algunos pacientes sin crecimiento, una fase inicial de expansión rápida del

maxilar, incluso con asistencia quirúrgica, puede estar indicada debido a problemas preexistentes de longitud del arco. En situaciones en las que el paciente ha de ser sometido a cirugía maxilar combinada con un procedimiento mandibular, puede utilizarse una osteotomía LeFort I segmentada para ensanchar el maxilar durante la fase quirúrgica del tratamiento.

6. *Movilización del sistema sutural maxilar.* La expansión rápida del maxilar se ha convertido en una parte íntegra de la corrección ortopédica de maloclusiones tempranas de Clase III.

7. *Reducción de la resistencia nasal.* Aunque no se trate de un factor predecible del tratamiento de la expansión rápida del maxilar, un significativo número de pacientes muestra una reducción en la resistencia nasal tras la expansión rápida del maxilar. El estudio de Hatgerink (1986) demostró que alrededor de dos tercios de los pacientes sometidos a expansión rápida del maxilar mostraron una reducción de la resistencia nasal.

III-C-1-3.c. Jasper Jumper.

Otro aparato que puede ser utilizado para corregir problemas intermaxilares de Clase II es el Jasper Jumper TM (American Orthopedics, Sheboygan, WI). Este aparato que fue desarrollado por James J. Jasper, es conceptualmente parecido al aparato Herbst y se utiliza junto a otros aparatos (figs. 66 y 67). El mecanismo del Jumper, que está disponible en varias tallas preseleccionadas, se fija al tubo del arco facial maxilar mediante cable blando con una bola en un extremo (fig. 66). La medida del adelantamiento mandibular se ajusta mediante el alargamiento o acortamiento del cable de conexión maxilar.

El mecanismo del Jumper encaja por encima del cable del arco inferior (fig. 69). Una curva de bayoneta lateral se sitúa distalmente a los caninos inferiores y después el cable de arco se sitúa a través de orificio de la porción anterior del Jumper (fig. 69).

Se utiliza un cable de arco en el arco dental mandibular rectangular (16-22). Existe también el peligro de proclinación de los incisivos inferiores si el arco fuera redondo (fig. 66). Cuando se tensa por completo, el mecanismo del Jumper produce un posicionamiento anterior de la mandíbula, de forma similar como lo hace el aparato Herbst pero con mayor flexibilidad (fig. 69). Normalmente es necesario llevar el Jumper entre seis y once meses para corregir un problema de Clase II en pacientes a quienes les queda todavía crecimiento por hacer. Es necesario prolongar el tratamiento en pacientes con problemas más severos.

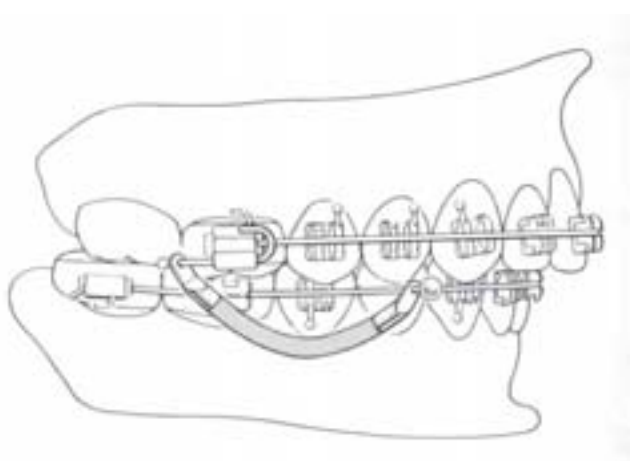


Fig. 66. Aplicación del Jasper Jumper con los dientes en oclusión central. Nótese que el mecanismo del Jumper está doblado.

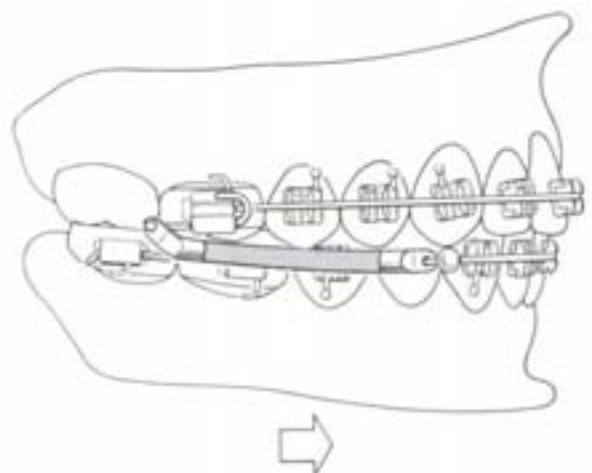


Fig. 67. El mecanismo del Jasper Jumper en una posición activada.

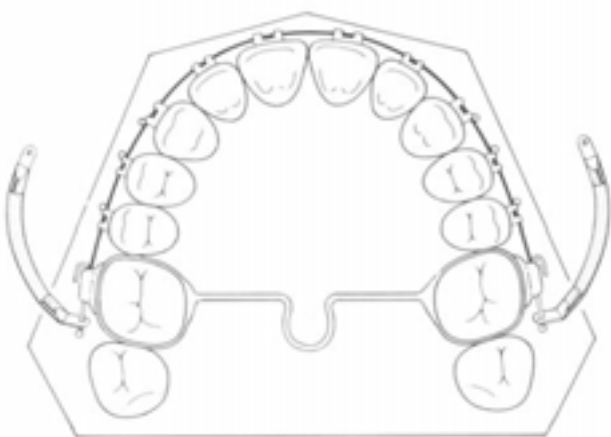


Fig. 68. Vista maxilar oclusal del mecanismo del Jasper Jumper TM. Nótese que el alambre con un garfio - bola une la cara posterior del Jumper al tubo del arco facial.

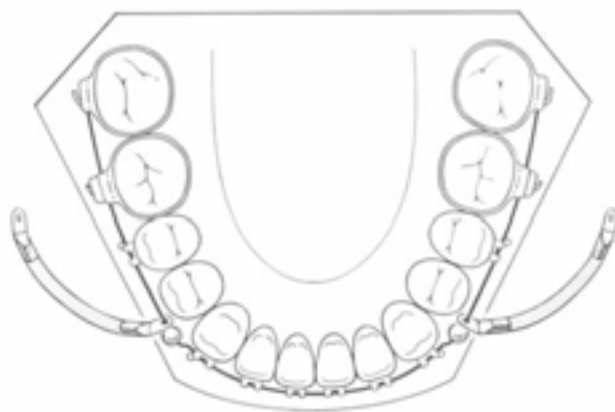


Fig. 69. Vista mandibular del Jasper Jumper. Nótese cómo la bayoneta está curvada distalmente a los caninos.

III-C-2. Técnicas ortodoncico-quirúrgicas.

III-C-2-1 Tratamiento ortodóncico prequirúrgico.

Una parte de los pacientes que se someten a una intervención ortognática han seguido ya un tratamiento ortopédico-ortodóncico de varios años. La causa más frecuente de que, a pesar de un tratamiento ortopédico-ortodóncico de varios años de duración, deba llevarse a cabo un tratamiento quirúrgico, está en la discrepancia entre la influencia del tratamiento ortodóncico sobre las estructuras dentoalveolares y esqueléticas. En la mayoría de los casos, se consigue mejorar la relación oclusal en el plano dentoalveolar, pero sin corregir en la misma medida las bases esqueléticas; las consecuencias son:

- Perjuicio estético: perfiles hundidos.
- Tendencia a la recidiva.
- Síntomas de disfunción.

El tratamiento ortodóncico previo a la intervención quirúrgica persigue un objetivo totalmente opuesto al de la ortodoncia convencional, por lo cual provoca un «empeoramiento» de la posición de los dientes y con frecuencia también la estética.

Los principales *objetivos del tratamiento* ortodóncico previo a la cirugía ortognática son:

- Alineación de las arcadas dentarias.
- Eliminación de las compensaciones dentoalveolares.
- Coordinación de las arcadas dentarias.

Con la *alineación de las arcadas dentarias* deben corregirse prioritariamente las malposiciones dentarias y el apiñamiento, así como cerrarse los diastemas (Riolo, 1974; Broadbent, 1975; Horsch, 1996).

Mediante la descompensación dentoalveolar, se mueven los dientes desde una oclusión compensada

hacia una posición normal y por tanto estable respecto de sus bases esqueléticas correspondientes.

La coordinación de las arcadas dentarias significa que en la posición final éstas se corresponden en forma y tamaño.

Frecuentemente es necesaria una expansión transversal del maxilar superior para conseguir la coordinación de las arcadas dentarias. El resultado de esta medida antirrecidiva requiere una retención con un arco externo de estabilización en la fase de ortodoncia inactiva posquirúrgica. Cuando se planifica una osteotomía del maxilar superior, debe conseguirse una expansión transversal quirúrgica; esto es posible en el marco de todas las osteotomías totales del maxilar superior sin una ampliación notable de la intervención quirúrgica.

La fase de ortodoncia activa debe finalizar además, como máximo 4-6 semanas antes de la intervención quirúrgica, por lo que el resultado hasta aquí conseguido debe asegurarse con un arco de retención estable.

III-C-2-2. Técnicas quirúrgicas.

Procedimientos de la cirugía ortognática.

En la corrección quirúrgica de las disgnatias, los fragmentos óseos que presentan la alteración deben separarse del resto del macizo craneofacial (osteotomía); se despegan en parte los tejidos blandos insertados (movilización), se sitúan en la posición deseada y planificada de antemano, y entonces se retienen y se fijan.

La osteotomía se lleva a cabo con fresas de hueso, con sierra ósea oscilante o con escoplo fino, en el lugar planificado antes de la intervención.

La movilización de los fragmentos óseos móviles debe ser tanto más amplia cuanto más contrarreste la tracción existente de los músculos y tejidos blandos el movimiento de los fragmentos óseos. Infringir este principio conduce inevitablemente a la recidiva.

El alcance y la dirección de la transposición ósea se deciden con la planificación de la intervención quirúrgica en la que una estabilidad oclusal de la arcada antagonista, o bien una férula interoclusal preparada con anterioridad, constituyen una ayuda decisiva (Horch, 1996; Epker, 1986; Bell, 1980).

Retención y fijación con miniplacas de osteosíntesis.

Las ventajas de la *osteosíntesis semirrígida estable en función* son numerosas:

- Posibilidad, incluso durante la intervención quirúrgica, de comprobar la función articular.
- Escasos riesgos por problemas respiratorios posquirúrgicos.
- Resultado estable de la intervención.
- Cicatrización ósea temprana.
- Alimentación más ligera.
- Comunicación oral más fácil.
- Mejor aceptación del tratamiento.
- Menor duración del tratamiento.
- El hecho de que sea semirrígida permite una cierta adaptación posquirúrgica-ortodóncica.

Osteotomía mandibular total.

En la actualidad, la osteotomía sagital retromolar es el método mundialmente más extendido para la osteotomía mandibular. En ella, se secciona la mandíbula en la zona de la rama ascendente y del ángulo gonión, bilateral y sagitalmente, de forma que se obtienen tres fragmentos: dos proximales, que contienen las articulaciones temporomandibulares, y uno distal, que incluye la zona dentada, los cuales pueden des-

plazarse uno con respecto al otro.

Las ventajas de este método se encuentran, por un lado, en el amplio espacio disponible para el hueso osteotomizado y, por otro, en la variedad de posibilidades de desplazamiento del fragmento mandibular dentado en los ejes del espacio:

- Alargamiento del cuerpo mandibular en dirección sagital (desplazamiento anterior).
- Acortamiento del cuerpo mandibular en dirección sagital (desplazamiento posterior).
- Alargamiento de las ramas ascendentes mandibulares en dirección vertical (rotación antihoraria del cuerpo mandibular).
- Acortamiento de las ramas ascendentes mandibulares en dirección vertical (rotación horaria del cuerpo mandibular).
- Asociación de las posibilidades de desplazamiento mencionadas.

Descrita por primera vez por Schuchardt, esta técnica alcanza su significación clínica a partir de los trabajos de Obwegeser. La modificación más importante del método original llegó de la mano de Dal Pont, que amplió el corte sagital desde la rama ascendente de la mandíbula por encima del ángulo de gonión hasta el cuerpo mandibular; de esta forma, se aumenta la superficie del hueso osteotomizado más del doble (osteotomía sagital retromolar según Obwegeser/Dal Pont)(v. fig.70). Otra modificación importante es la de Hunsuck y Epker, en la que la osteotomía sagital no abarca toda la anchura de la rama ascendente hasta su borde posterior, sino que acaba en sentido dorsal al conducto del nerviodentario inferior (fig. 72).



Fig. 70. a-c) Representación esquemática de una osteotomía sagital retromolar bilateral de la mandíbula según la técnica de Obwegeser/Dal Pont, con desplazamiento anterior.

Osteotomía sagital retromolar de Obwegeser/Dal Pont. (Fig. 70)

A través de un abordaje intraoral, se expone el borde anterior del ángulo gonión por su cara interna y de la rama ascendente, y desde aquí hacia fuera se levanta el periostio de la superficie interna de la rama ascendente, entre la escotadura sigmoidea y la espina Spix, así como la superficie externa del cuerpo mandibular en la región molar. La osteotomía de la cortical interna se realiza con la fresa de Lindemann larga, por encima de la espina, fig. 71, y la del borde anterior, con la fresa de Lindemann corta. El corte sagital se completa entre la cortical externa y el hueso esponjoso que contiene el conducto del nervio dentario inferior, con escoplo, hasta el borde posterior de la mandíbula (fig. 70 a). Tras los cortes bilaterales, se obtienen dos segmentos proximales que constan de las apófisis coronoides y la cortical externa de la rama ascendente, del ángulo del gonión, y del cuerpo mandibular hasta el segundo molar. En este fragmento, se incluyen el músculo pterigoideo externo, el músculo temporal y el músculo masetero. El segmento distal, que contiene los dientes, se compone del cuerpo mandibular, así como de la cortical interna y del hueso esponjoso del ángulo gonión y del resto de la rama ascendente. En este fragmento, se insertan el músculo pterigoideo interno y la musculatura suprahioidea. El conducto del nervio dentario inferior, con el paquete neurovascular, permanece en el hueso esponjoso del fragmento distal (fig. 70 b).

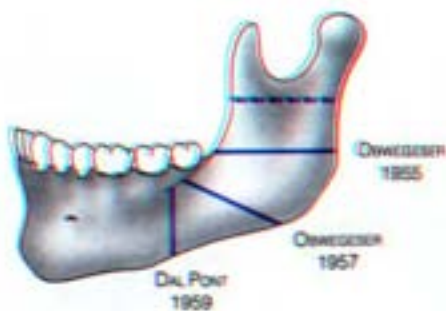


Fig. 71. Evolución de la osteotomía sagital retromolar. Con el propósito de aumentar la superficie de contacto entre los fragmentos, se desplazó paso a paso la línea de la osteotomía de la cortical externa (líneas continuas) desde la rama ascendente de la mandíbula sobre el ángulo del gonión hasta el cuerpo mandibular. La situación de la línea de osteotomía en la cortical interna (línea discontinua) entre la escotadura sigmoidea y la espina Spix no ha experimentado ningún cambio en esta evolución.

Esto significa que las inserciones musculares en los fragmentos proximales no deben desinsertarse durante la intervención quirúrgica, mientras que, dentro de lo posible, deben despegarse totalmente las inserciones de los músculos masticatorios del fragmento distal desplazado. Esto se refiere sobre todo al poderoso músculo pterigoideo interno y sólo parcialmente a la musculatura suprahioidea.

Tras un desplazamiento anterior, en la zona de la osteotomía de la cortical externa queda un espacio sin hueso que depende del alcance del desplazamiento y que posteriormente se osificará (fig. 70 c); después de un desplazamiento distal, existe un exceso de hueso en la cortical externa de los fragmentos proximales que debe ser convenientemente acortado (Dal Pont, 1958; Obwegeser, 1957).

Osteotomía sagital retromolar modificada según Hunsuck/Epker (fig. 72)

Esta técnica se desarrolló a partir de los fracasos de la osteotomía del método original, en los que el corte sagital no llegaba hasta el borde posterior de la mandíbula, sino sólo hasta la parte cóncava de la superficie interna de la rama ascendente, inmediatamente dorsal al conducto del nervio dentario inferior. De esta forma, también el músculo pterigoideo interno y, por tanto, la musculatura masticatoria permanece en el segmento proximal.

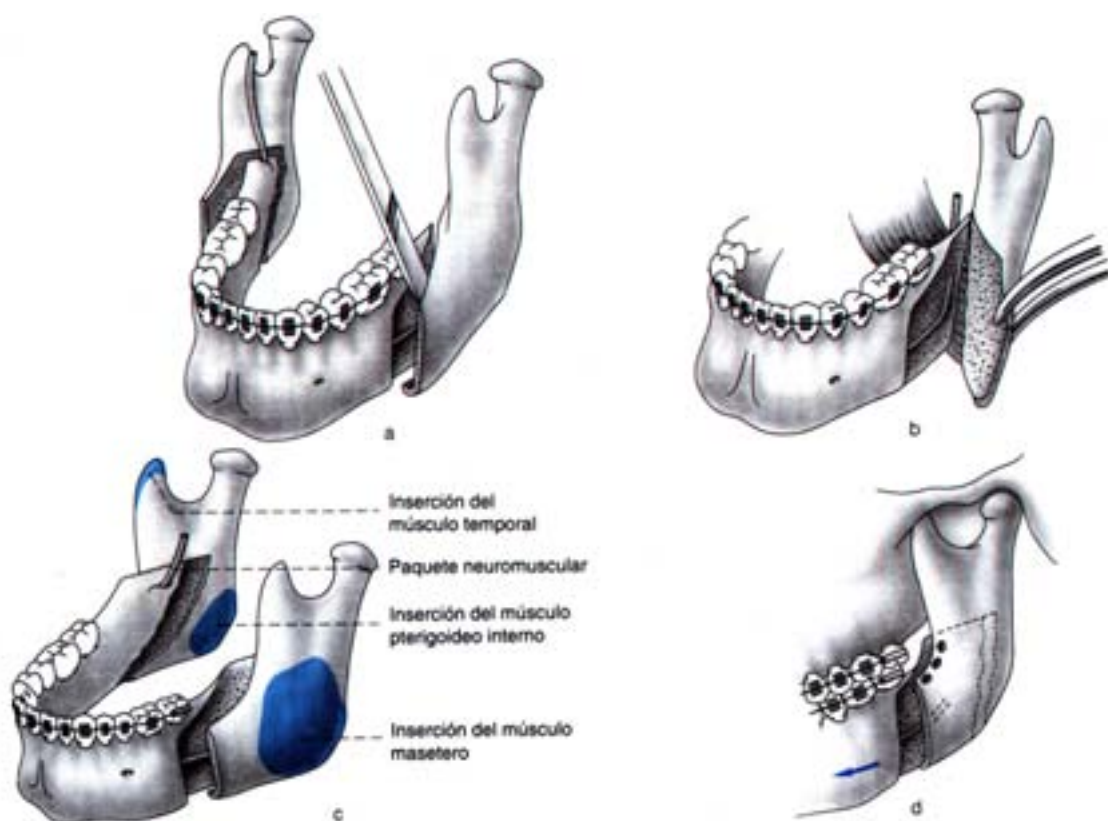


Fig. 72 a-d) Representación esquemática de la osteotomía sagital retromolar modificada por Hunsuck/Epker, con desplazamiento anterior.

Descrita por primera vez por Hunsuck, esta forma incompleta de corte sagital fue desarrollada en profundidad, sobre todo por Epker, como método rutinario para ciertas indicaciones concretas. Está indicada principalmente para el desplazamiento anterior de la mandíbula, ya que así la parte proximal de la rama ascendente puede conservar las inserciones de todos los músculos masticatorios en su posición normal, mientras que el segmento distal no es desplazado hacia delante por las inserciones de los músculos de masticación (fig. 72 c). Esto significa una importante aportación a la disminución del traumatismo quirúrgico y a la estabilidad posquirúrgica de la nueva situación creada (Epker, 1986).

Posicionamiento de los fragmentos

Tras la osteotomía sagital retromolar bilateral, se obtienen, a partir de la mandíbula, tres fragmentos separados. Para reposicionarlos, hay que poder conservar en su posición inicial, y sin variaciones, los dos fragmentos proximales que contienen articulaciones, junto con los músculos de la masticación, que van unidos a dichos fragmentos, mientras que el fragmento distal, que contiene los dientes y en el que no se inserta ningún músculo masticatorio, se desplaza a la posición oclusal prevista antes de la intervención en el plan de tratamiento. La posición oclusal es la de máxima intercuspidación o con férula de silicona. El alargamiento que hacemos lo teníamos medido previamente.

Osteosíntesis tras osteotomía sagital retromolar mediante miniplacas adaptadas.

La nueva relación creada de los tres fragmentos entre sí, con el maxilar superior y con la cavidad glenoidea debe asegurarse con medidas de retención para la fase de consolidación general. Para el fragmento distal (que contiene los dientes), esto es posible sin problemas mediante fijación intermaxilar; para los fragmentos proximales (que contienen las articulaciones), en los que en la mayoría se insertan los poderosos músculos de la masticación, esto sólo puede conseguirse mediante osteosíntesis al fragmento distal.

Osteotomía total del maxilar superior.

La osteotomía de Le Fort I tiene un importante significado en la cirugía ortognática del maxilar superior semejante al de la osteotomía sagital retromolar en la mandíbula. En principio, no existe ninguna alternativa a la osteotomía de Le Fort I, aunque sí numerosas modificaciones razonables. En la osteotomía de Le Fort I estándar, se separa el maxilar superior a la altura del plano de fractura descrito por Le Fort del resto del tercio facial medio. Puede desplazarse la parte del maxilar superior obtenida de esta forma, hacia arriba, hacia abajo, hacia delante y, al mismo tiempo puede ensancharse, nivelarse y colocarse simétricamente mediante segmentación.

Descrita por primera vez hace más de 100 años por Langerbeck como acceso a un tumor nasofaríngeo, la primera osteotomía fue llevada a cabo por Wassmund en 1927, en el plano de Le Fort I para la corrección de una maloclusión; lo publicó en su famoso libro de texto en 1.935. Pero sólo las investigaciones básicas de Bell, sobre la revascularización del maxilar superior tras una osteotomía total o parcial, allanaron el camino para el empleo rutinario y sobre todo muy variado de esta técnica. Bell, pudo demostrar, en experimentos con animales, que con una osteotomía el aporte sanguíneo intermedular interrumpido del hueso maxilar superior es sustituido por el aporte perióstico. Esto es posible gracias al tupido y ramificado entramado de anastomosis vasculares de la encía, de la mucosa palatina y de la mucosa del seno maxilar. Reciben irrigación de nuevo por las abundantes anastomosis dorsales de los pedículos de tejidos blandos del maxilar superior osteotomizado, sin que deban conservarse a toda costa los vasos principales del maxilar superior (arteria y vena palatinas mayores, arteria y venas maxilares) (Bell, 1970).

Las investigaciones demostraron, además, que el aporte sanguíneo de las pulpas dentarias esta asegurado con este aporte perióstico. La sencillez, seguridad y variedad de la osteotomía de Le Fort I han revolucionado el desarrollo del tratamiento ortodóncico-quirúrgico durante los últimos 20 años.

Versión estándar de la Osteotomía de Le Fort I.

La intervención se lleva a cabo intraoralmente. Desde el diente 17 al 27 se realiza una incisión horizontal a lo largo de todo el vestíbulo 3 mm por encima del límite mucogingival. Se desinserta el periostio en sentido caudal lo menos posible para conservar el máximo aporte sanguíneo del periostio; por el contrario, en sentido craneal, se descubren la abertura piriforme, el agujero infraorbitario, la inserción del hueso cigomático y la pared dorsolateral del seno maxilar hasta la fosa pterigopalatina. Se levanta por tunelización el mucoperiostio de las fosas nasales del suelo de la nariz, así como la base del tabique nasal y de la pared lateral de la nariz. Se marca la línea de osteotomía sobre el maxilar superior liberado, (fig. 73 a); la distancia media a los ápices radiculares es de 4 mm, y la inclinación del plano de la osteotomía sigue la dirección planificada de la transposición dentro de los límites anatómicos realizables. Para el desplazamiento en sentido craneal y caudal, así como en dirección sagital pura o en dirección transversal pura, el plano de la osteotomía se planifica paralelo al plano oclusal (Bell, 1980; Epker, 1986).

Si se prevé un desplazamiento anterior con un componente craneal o un desplazamiento anterior con un componente caudal, el plano de osteotomía debería ascender hacia delante; si se planifica un desplazamiento posterior con un componente craneal el plano de osteotomía debería subir, si es posible, hacia atrás, en dirección al cuerpo del hueso cigomático.

Siguiendo el plano programado de esta forma, con una sierra oscilante se seccionan la abertura piriforme, la pared facial del seno maxilar, la apófisis cigomaticoalveolar, la pared dorsolateral del seno maxilar, la pared media del seno maxilar, la pared medial del seno maxilar (pared lateral de las fosas nasales) y el tabique nasal (fig. 73 b y c).

Al separar, además la tuberosidad maxilar de la apófisis pterigoidea mediante una osteotomía con escoplo (fig. 73 d), el maxilar superior queda móvil, ya que tan solo está sujeto por un pedículo de los tejidos

blandos dorsales. Con la denominada down fracture (fig. 73 e) la zona de osteotomía se abre ampliamente. A partir de esta situación, con una visión de conjunto óptima, pueden aplicarse todos los procedimientos necesarios en el hueso para la posición prevista correspondiente del maxilar superior.

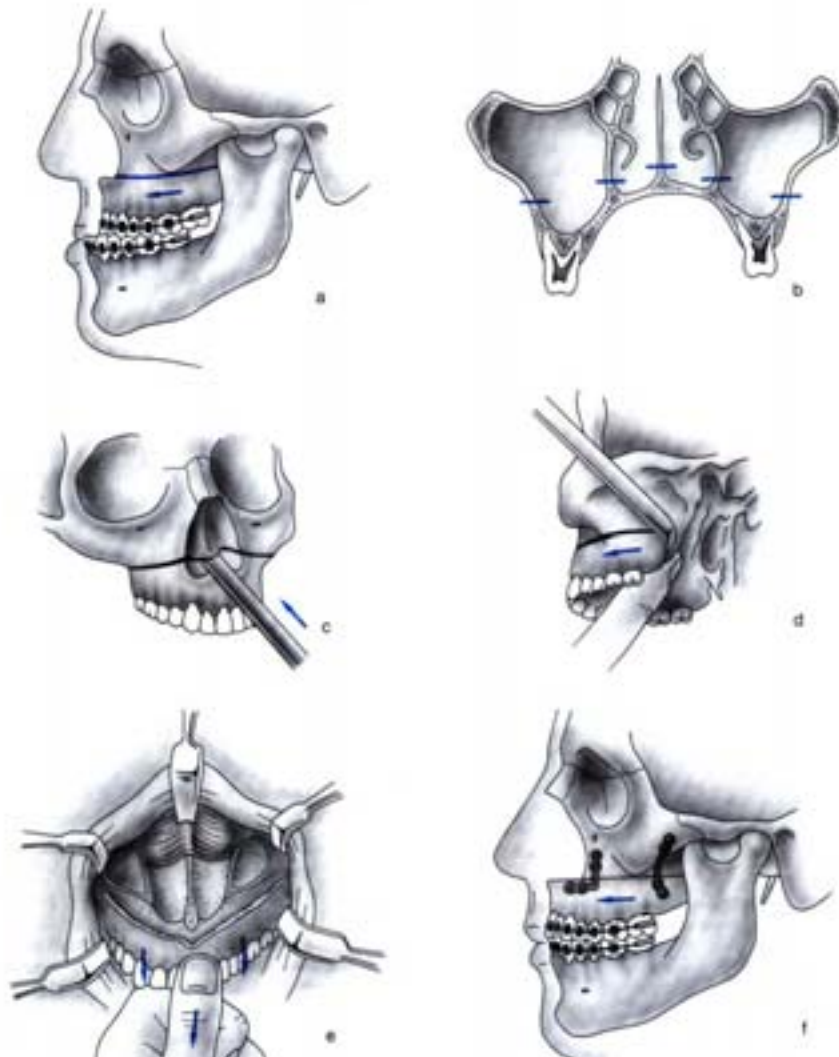


Fig. 73 a-f) Versión estándar de la osteotomía de Le Fort I para el desplazamiento anterior del maxilar superior.

Desplazamiento craneal del maxilar superior.

Para poder mover en sentido craneal el maxilar superior tras la osteotomía en el plano de Le Fort I, hay que acortar las paredes óseas verticales del seno maxilar y de las fosas nasales mediante osteotomías en forma de tiras (fig. 74 a y b). Se empieza el acortamiento correspondiendo a la planificación bilateral-

mente en la zona de abertura piriforme, de las paredes faciales del seno maxilar y de la cresta cigomaticoalveolar. Después de unir a una férula mediante una fijación intermaxilar superior seccionado con la mandíbula formando un «bloque», se acortan las restantes paredes óseas (paredes lateral, dorsal y medial del seno maxilar) y el tabique nasal, hasta que con la rotación del bloque maxilar superior-mandíbula en el eje articular haya contacto óseo bilateral en la abertura piriforme y la cresta cigomaticoalveolar (fig. 74 c). Se asegura esta posición con una osteosíntesis estable en función.

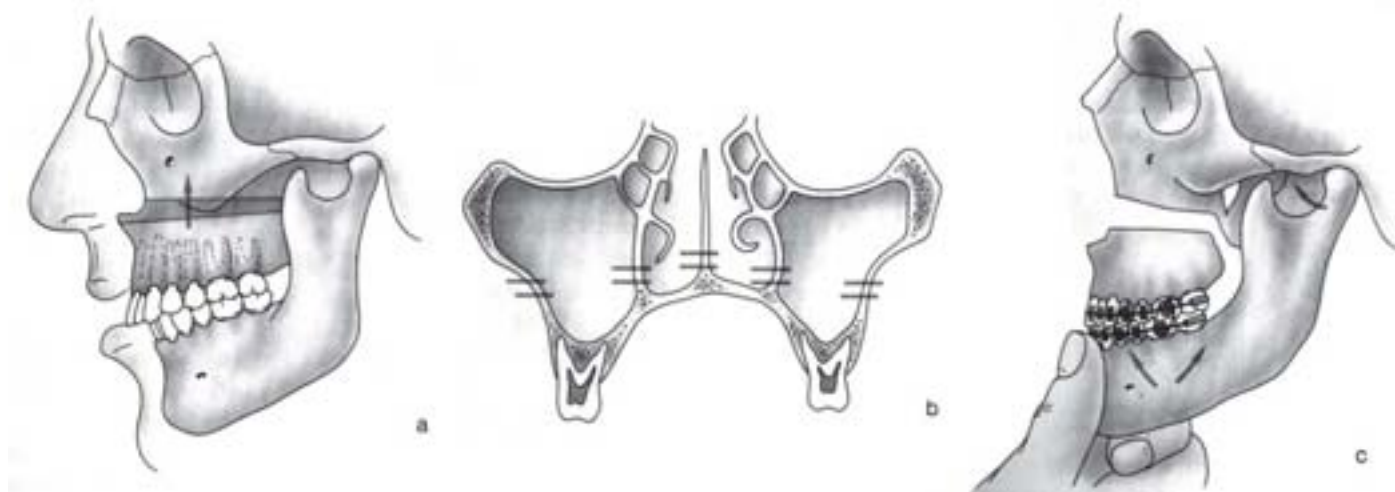


Fig. 74. a-c) Osteotomía de Le Fort I, con desplazamiento craneal del maxilar superior.

Con el desplazamiento craneal del maxilar superior, es inevitable siempre un estrechamiento de las fosas nasales, por tanto al mismo tiempo es necesaria entonces una remodelación-regularización ampliadora en la entrada de las fosas nasales. Si se encuentra un cordal aquí puede extraerse en este momento.

Desplazamiento anterior del maxilar superior.

Los procedimientos quirúrgicos para el desplazamiento anterior del maxilar superior corresponden en gran parte a la osteotomía estándar de Le Fort I (fig. 73). La intervención es igualmente sencilla y planificable con mucha exactitud. Con el desplazamiento anterior, se crea un amplio espacio entre la tuberosidad y la apófisis pterigoides. En casos no complicados, no es necesaria una osteoplastia, que, no obstante, sí está indicada en desplazamientos anteriores extremos (mayores de 10 mm), en segmentaciones múltiples

y en pacientes con fisuras.

Mediante el desplazamiento craneal unilateral con desplazamiento al mismo tiempo caudal contralateral, puede solucionarse una desviación del maxilar superior en el plano horizontal. Gracias a una correcta planificación, puede utilizarse la parte del hueso maxilar superior retirada a un lado por la osteoplastia del otro lado.

Segmentación del maxilar superior.

Cerca de un tercio de todos los maxilares superiores con osteotomía en el plano de Le Fort I deben además segmentarse para su ensanchamiento, estrechamiento o nivelación o el cierre de espacios desdentados. La segmentación del maxilar superior tras un *down fracture* puede hacerse con relativa sencillez en el segmento osteotomizado (Bell, 1976; Epker, 1976).

En la zona del paladar duro, se lleva a cabo la osteotomía con una fresa redonda fina para evitar lesionar la mucosa palatina (fig. 74 bis); las osteotomías verticales se realizan en la zona interdientaria a través de las apófisis alveolares con una sierra oscilante y se complementan con un escoplo fino.

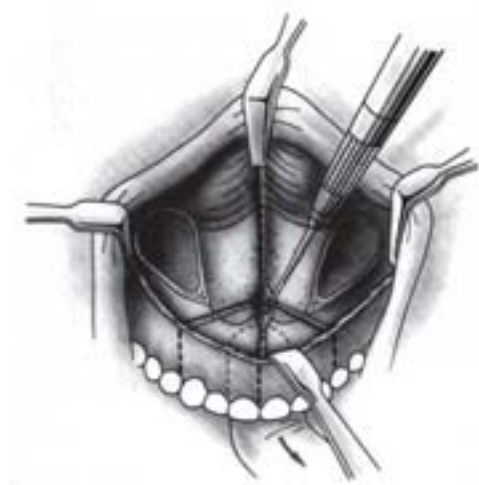


Fig. 74 bis. Segmentación en cuatro partes del maxilar superior mediante la osteotomía de Le Fort I.

Tras la segmentación en dos partes, que se lleva a cabo en sentido paramedial a través del suelo de las fosas nasales y en sentido medial entre los dientes 11 y 21 a través de la apófisis alveolar, puede aumen-

tarse la longitud anterior de la arcada con una expansión anterior, para poder compensar ortodóncicamente, después de la cirugía, la contracción de la arcada. Con la expansión puede corregirse la oclusión en sentido transversal.

Fijación de los fragmentos.

Desde la introducción de la osteosíntesis con miniplacas, la fijación de los fragmentos del maxilar superior osteotomizado no presenta problemas. Una miniplaca en cada uno de los lados sobre el hueso de la abertura piriforme y de la cresta cigomaticoalveolar, con dos tornillos para cada una por fragmento, garantiza la estabilidad funcional y ahorra la fijación intermaxilar.

OSTEOTOMIAS DOBLES

Para la realización de técnica doble se aplican las mismas técnicas que en las simples pero teniendo en cuenta que no deben quedar en ningún momento los dos maxilares sueltos, es decir, primero se hace uno y se fija con miniplacas y después el otro. Para ello necesitamos confeccionar los *Split-Cast de silicona* que nos van a situar *la posición de la 1ª osteotomía* ya que la segunda la conseguimos con bloqueo en máxima intercuspidadación ya planificada.

Para la confección del Split-Cast de silicona utilizamos el articulador semiajustable y sobre él hacemos o transmitimos los movimientos de la 1ª osteotomía que habíamos diseñado con el estudio radiográfico.

Ejemplo. Queremos retruir 5 mm la mandíbula: para ello trasladamos estos 5 mm a la guía condilar del articulador semiajustable en relación céntrica tomada con un arco facial (fig. 75). Cuando ya lo tenemos quitamos estos 5 mm y retruimos la mandíbula y en esta posición confeccionamos el Split-Cast de silicona (Fig. 76 a y b). Esta distancia también la tenemos que transmitir y medir en el acto quirúrgico en el deslizamiento de los segmentos proximal y distal de la técnica de Obswegner-Dal Pont II (fig. 77).



Fig. 75



Fig. 76 a.



Fig. 76 b.



Fig. 77.

III-C-2-3. Ortodoncia posquirúrgica:

Ni en el posoperatorio inmediato, ni durante el periodo que se está desinflamando la cara (2 semanas) haremos nada. Esto puede producir algún pequeño trastorno de la oclusión, el cual, es un problema ortodóncico menor que se resuelve muy bien con el manejo de los elásticos intermaxilares y tallado selectivo. Por algún motivo los dientes dentro del marco de una osteotomía se mueven mucho más rápidamente que en un paciente ortodóncico normal, bien sea porque las líneas de fractura se deslizan un poco entre ellas o bien porque haya algo de descalcificación ósea. El hecho clínico cierto es que se mueven los dientes muy rápidamente, de forma que se llega a una perfecta oclusión en poco tiempo con los elásticos intermaxilares.

III-C-2-4. Cuidados posoperatorios.

De esta forma, si hemos conseguido una buena osteosíntesis con miniplacas no ponemos nunca bloqueo intermaxilar y se evita el bloqueo al paciente con la comodidad que ello conlleva: posibles vómitos, alimentación, comunicación, etc. Generalmente el paciente sólo duerme en el hospital 1 ó 2 noches. Sólo en alguna ocasión, y por precaución del anestesista, el paciente pasa la primera noche en cuidados intensivos.

III-C-3. Técnica quirúrgica implantológica para desdentados totales.

III-C-3-1. Técnica quirúrgica de dilatación ósea en cresta fina de maxilar superior.

Como habíamos visto, la pérdida provoca una reabsorción alveolar circundante y da lugar a la formación de rebordes edéntulos atróficos. La pérdida ósea provoca una reducción de la anchura del hueso. En estos casos es cuando aplicamos la técnica quirúrgica de dilatación ósea en maxilar superior. Esta técnica se presume original nuestra y la primera publicación al respecto en España apareció en 1994. Por lo que exponemos el mismo artículo tal como fue publicado:

MATERIAL Y METODO (Fig. 78)

El kit de dilatación únicamente consiste en:

- 1 fresa redonda sencilla de diamante.
- 1 fresas fina y larga de diamante.
- 4 generadores de lecho, los cuales son un conjunto de 4 instrumentos graduados, diseñados para su uso secuencial de forma para que se desarrollen progresivamente los lechos de osteotomía en huesos de baja densidad.



Fig. 78.

- Conjunto de fresas de implantología que cada implantólogo utiliza habitualmente y que siempre tenderá a ser lógicamente la más fina que tenga, capaz de hacer la osteotomía del implante más delgado de su marca comercial.

TECNICA QUIRURGICA.

Una vez expuesto el campo operatorio y visualizada la cresta, podemos calibrar lo delgada que es ésta y podemos hacernos una idea de la expansión de lo que necesitamos y del grosor de el o los implantes que vamos a necesitar. Generalmente encontramos crestas finas de 1 mm de anchas (fig. 79); 2 mm (fig. 92); 3 mm (fig. 84). La cresta por fina que sea siempre tendrá una cortical palatina y una cortical vestibular y un poco hueso esponjoso en su interior. Lo primero que debemos hacer es remodelarla un poco en la zona donde va a ser colocado el implante (fig. 93). Este remodelado consiste en fresar la cresta a nivel del filo de cuchillo incisal de forma que quede un poco más plano y sea capaz al menos de albergar la "Fresa de marcaje" de los kits implantológicos.

En este momento y a partir del agujero de fresa de marcaje hay que separar las corticales vestibular y palatina de la cresta como si fueran "hojas de un libro". Para ello utilizamos la fresa fina y larga de diamante (fig. 78). Hay que extenderse en esta separación lo máximo posible que permita, o bien, la colocación de otro implante, o bien, las raíces de piezas adyacentes. Cuanto más separemos menos peligro de fractura hay en la confección del lecho implantológico (figs. 80 y 92).

A partir de este momento empezamos a utilizar los "formadores de lecho". Empezamos por el más fino y con él podemos llegar a la longitud deseada del implante. Con éste primero podemos llegar hasta la cortical nasal, pero ésta no podremos atravesarla y éste será nuestro tope para el formador de lecho (figs. 81, 84, 94, 95 y 101).

Pasamos al segundo formador de lecho; con cuidado vencemos la resistencia que oponen las tablas óseas y poco a poco se van dilatando. El formador de lecho hay que hacerlo girar sobre sí mismo al tiempo que presionamos. En un momento determinado lo dejamos clavado en el maxilar durante un minuto

sin tocarlo ya que en esta posición se van haciendo las microfracturas que van dilatando la tabla (figs. 84, 88, 94 y 95).

Sucesivamente pasamos al tercer formador de lecho haciendo lo mismo, siempre con cuidado de no hacer una fractura franca girando sobre sí mismo y dejándolo durante un minuto (fig. 95)

Dependiendo de la generosidad de la tabla ósea podemos detener aquí la dilatación o pasar al cuarto formador de lecho con el cual seguiremos el mismo proceso.

Llegados a este punto, es cuando debemos hacer la perforación con la fresa de osteotomía correspondiente al kit implantológico que cada profesional utiliza normalmente, con el fin de hacer el lecho implantológico exacto al implante que corresponda a esa marca comercial, o incluso, hacer un lecho más profundo en un hueso más duro, que el generador de lecho no pudo atravesar, como es la cortical nasal. La condición fundamentalmente es que la fresa de osteotomía sea capaz de penetrar hasta la mitad en el lecho ya dilatado por sí sola, y además a continuación perforamos a muy baja velocidad (figs. 85 y 96). Si la fresa implantológica, no fuera capaz de entrar hasta la mitad del lecho por sí sola, nos está diciendo que es demasiado ancha para esta tabla ósea y podríamos destruir todo el lecho quirúrgico.

Una vez conseguido el lecho quirúrgico procederemos a colocar el implante. En nuestra opinión los mejores implantes serían los implantes autorroscantes y deberíamos considerar que la instalación del implante es el último acto quirúrgico de la dilatación ósea, es decir, hemos de proceder con técnicas cuidadosas y cuando estamos en la mitad de su introducción es mejor esperar 1 minuto igual que hacíamos con el generador de lecho. Posteriormente y con cuidado terminamos su instalación (figs. 86, 87 y 97). Si por el contrario no hacemos esto e intentamos colocar un implante impactado, puede ocurrir que al golpear se produzca una línea de fractura en tallo verde, como se ilustra en fig. 82. Si por algún motivo queremos poner un implante impactado creo que lo mejor sería poner el implante como si fuera roscado, siguiendo los pasos descritos.

Con esta técnica se pueden instalar un implante (fig. 82), dos, tres, cuatro o cinco (figs. 89, 98 y 99), en

una sola sesión. Al final de la sesión podemos poner algún biomaterial (figs. 89 y 99) alrededor de las corticales palatina y vestibular. Estos biomateriales, parece ser que no forman verdadero hueso capaz de sostener un implante, pero sí forman un tejido conjuntivo denso difícil de disecar, que de una forma u otra sirven como el refuerzo o arbotantes que refuerzan las corticales que sostiene el implante. En cuanto a la longitud de los implantes, de forma general, menos de 12-13 milímetros es desaconsejable.

IMPLANTES EN LA PTERIGOIDES (Figs. 91, 100, 101, 102 y 105)

El uso de los generadores de lecho cuando instalamos implantes en la tuberosidad del maxilar y sutura con la pterigoides también es útil.

En esta zona no necesitamos dilatar, pues es lo suficientemente ancha; pero el hueso de la tuberosidad maxilar es de baja densidad y se atraviesa muy fácilmente con el generador de lecho.

Utilizando éstos sucesivamente en lugar de las fresas implantológicas, hace que las trabéculas óseas, en vez de perderse con la osteotomía, queden comprimidas, pues el generador de lecho las empuja hacia los lados. Así se forma el lecho sin perder tejido óseo y de forma muy atraumática.

Con el generador de lecho el tacto que tenemos es mayor: cuando llegamos a la zona de la sutura de la tuberosidad del maxilar con la pterigoides se nota enseguida ya que cuando el instrumento llega a la panza del pterigoides, la cual es hueso cortical, parece que quiera resbalar sobre ella siguiendo la dirección más adecuada y sin peligro de atravesarla (fig. 101).

Para terminar la técnica se pasa la fresa implantológica cuando el lecho está prácticamente hecho para dar a éste la forma del implante que vamos a utilizar (fig. 102).

En esta zona los implantes que recomendamos son los impactados recubiertos de hidroxapatita. En las figs. 91 y 97 se ven implantes impactados-H.A de 16 mm de longitud en la sutura de la pterigoides con la tuberosidad maxilar.



Fig. 79.



Fig. 81.

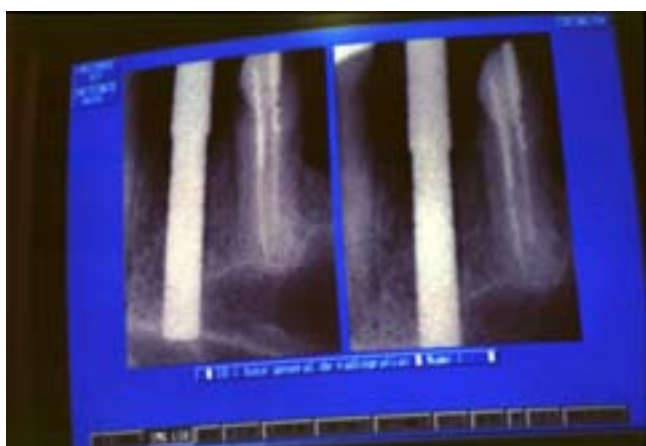


Fig. 83



Fig. 80.

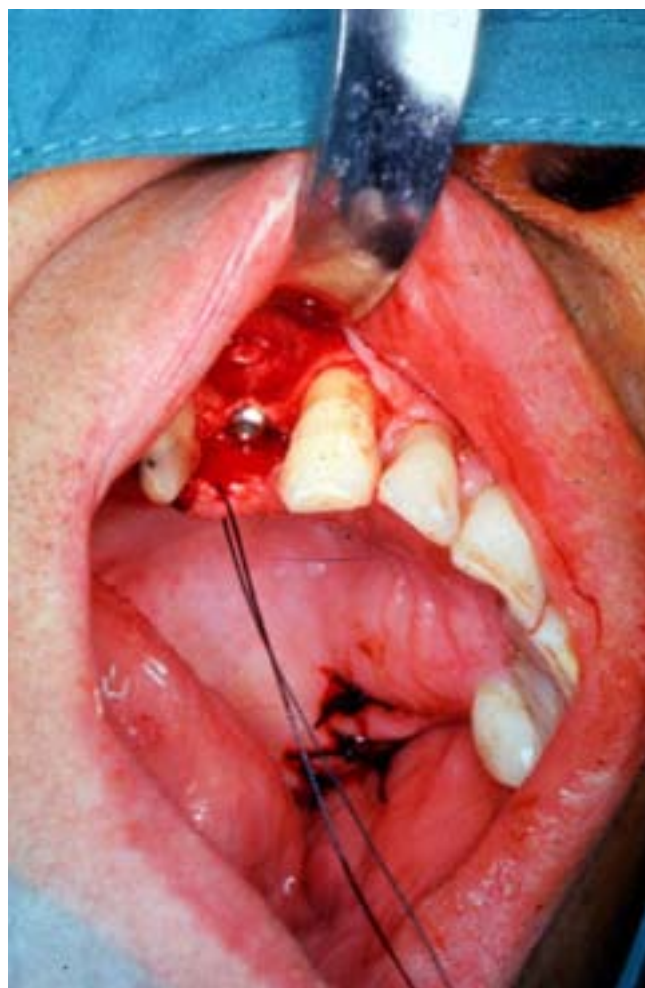


Fig. 82



Fig. 84.



Fig. 85.



Fig. 86.



Fig. 87.



Fig. 88.



Fig. 89.



Fig. 90.



Fig. 91.



Fig. 92.



Fig. 93.



Fig. 94.



Fig. 95.



Fig. 96.



Fig. 97.



Fig. 98.



Fig. 99.



Fig. 100.

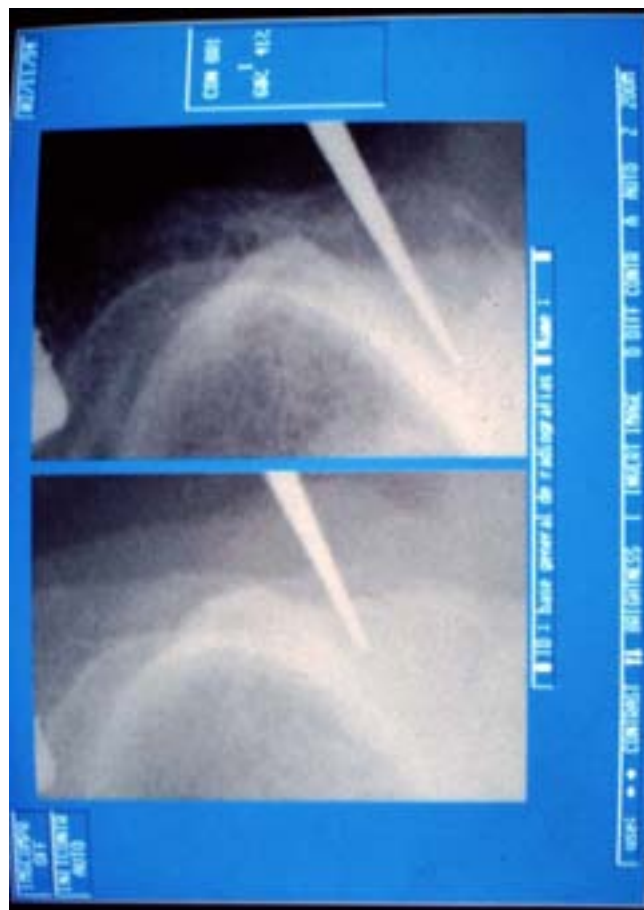


Fig. 101.

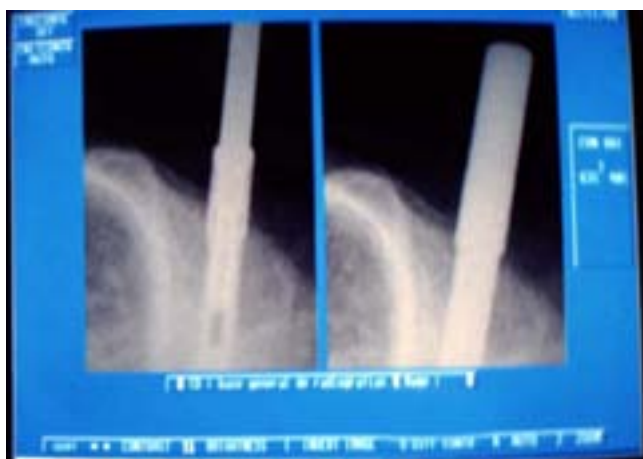


Fig. 102.

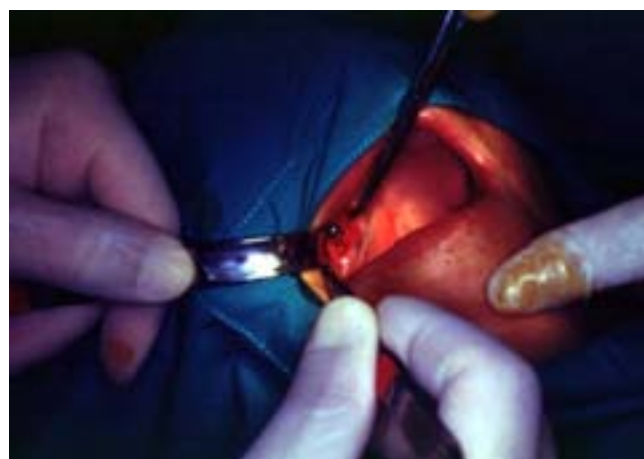


Fig. 103.



Fig. 104.



Fig. 105.

III-C-3-2. Implantes en mandíbula.

En maxilar inferior (figs. 106 y 107), no resulta posible hacer dilatación, pero por lo general tampoco hace falta; la reabsorción es más en altura que en grosor por lo que generalmente en la zona anterior entre los dos mentonianos pueden caber entre 6 y 7 implantes, que soportan una prótesis con dos molares en extensión (uno por cada lado). Los implantes deben ser lo más largos posibles de cortical superior a inferior (16 mm generalmente). Cuanto más atrofia más cortos van siendo los implantes. La mayor complicación que puede surgir es la fractura durante la intervención, por ello es conveniente tener preparado el kit de osteosíntesis.



Fig. 106.



Fig. 107.

III-C-3-3. Prótesis ceramometálicas.

Según técnica convencional se utilizan prótesis cementadas ceramometálicas para solucionar el perfil frontal y lateral. Como es mucho el espacio para la prótesis en algunos casos, pueden quedar dientes un poco más largos (los inferiores no se ven), o bien, simularlos con porcelana rosa para la encía (generalmente en las encías).

III-C-4. Método de contención postratamiento.

La recidiva después de los tratamientos de ortodoncia es muy general, sobre todo en los casos en los que vamos contra la musculatura lingual (Clase II y III o mordidas abiertas) o en los casos que hemos he-

cho expansión del maxilar superior (respiración bucal) o si hemos extraído premolares (diastemas).

Siguiendo nuestra norma, la contención que hacemos es fija, tal como muestra la fig. 108, de premolar a molar, tanto inferior como superior. Con esto prevenimos los diastemas, rotaciones, apiñamiento y en parte la expansión que hayamos podido realizar. Y a esto añadimos dos placas de contención de resina removibles con avance para mantener la relación entre las arcadas. Sobre todo para contención de Clases II y III y expansión (fig. 109). Tiene el inconveniente habitual del removible: necesitan la colaboración del paciente y no todos están dispuestos a colaborar. Sólo se necesita utilizar por la noche.

La recidiva postratamiento es inherente en la ortodoncia. Hay que tener en cuenta que estos tratamientos vienen a durar 1 año y que el crecimiento, remodelación del crecimiento y respiración bucal (si la hay) y vicios linguales continúan su acción como males funcionales ortodóncicos durante toda la vida, que tienden a oponerse a la corrección que hemos hecho: por ello la contención forma parte del tratamiento.

La duración de la retención está condicionada por el tiempo que tarda en cumplirse la reorganización de los tejidos de soporte. La forma de la retención lo estará por las condiciones requeridas para que tenga lugar esta remodelación. Algunos tejidos pueden ser biológicamente incapaces de remodelarse o aquella es extremadamente lenta. La retención, entonces, debería ser semipermanente.



Fig. 108.



Fig. 109.

IV. RESULTADOS

IV-A: Perfil Lateral:

IV-A-1. Cirugía ortognática. (Pacientes nº 1, 2 y 3)

IV-A-1-a) Lefort I de avance maxilar.

Esta es la técnica quirúrgica más sencilla y generalmente está reservada para aquellos trastornos de Clase III por retrusión del maxilar superior respecto a la línea de McNamara en pacientes adultos.

Esta técnica tiene la enorme ventaja de que no recidivan prácticamente nunca. Estos casos de Clase III por retrusión del maxilar superior, están originados en gran parte por pulsión lingual, con implantación baja de la lengua dentro del contexto de un respirador bucal. Como generalmente lo que causa la recidiva es la pulsión lingual, en estos casos que hacemos el espacio para la lengua más grande puede asegurarse casi que no va recidivar. Todos van a mejorar la respiración nasal, pues, durante la intervención se van a configurar con regularización (figs. 127, 132) unas fosas nasales más anchas. Y además si es mujer, o según el gusto del paciente, vamos a aumentar el ángulo naso-labial. Si queremos conseguir el efecto (elevación de la punta de la nariz y apertura del ángulo naso-labial) es mejor disecar completamente la espina nasal (figs. 127, 132, 133) en vez de cortarla. Si queremos conseguir que la parte anterior de la nariz avance junto maxilar superior hay que liberar desde abajo hacia arriba el tabique nasal de las mucosas nasales. Si queremos conseguir unas bases nasales más anchas hay que aumentar el tamaño de las fosas regularizando.

En todos ellos se va a conseguir un acercamiento del punto A, por delante de la línea de McNamara.

Paciente n° 1. Lefort I de avance (1^{er} ejemplo)

Fig. 110. Radiografía preoperatoria.
El punto A está detrás de la línea de McNamara.



Fig. 111. Radiografía posoperatoria.
El punto A y Pog están sobre la línea de McNamara



Fig. 112. Perfil preoperatorio.



Fig. 113. Perfil posoperatorio.

Paciente n° 1. Lefort I de avance (1^{er} ejemplo)



Fig. 114. Oclusión preoperatoria.



Fig. 115. Oclusión posoperatoria.



Fig. 116. Guía anterior.



Fig. 117. Guía canina izquierda.



Fig. 118. Guía canina derecha.

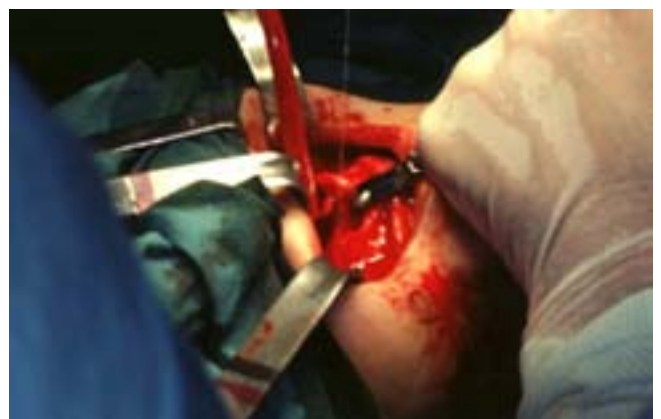


Fig. 119. Lefort I.

Paciente nº 2. Lefort I de avance (2º ejemplo)



Fig. 120. Perfil preoperatorio.



Fig. 121. Perfil posoperatorio.
Para conseguir elevar la punta de la nariz y conseguir un rostro más suavizado hay que disecar la espina nasal.



Fig. 122. Oclusión preoperatoria.



Fig. 123. Oclusión posoperatoria.

Paciente n° 2. Lefort I de avance (2° ejemplo)



Fig. 124. Radiografía preoperatoria.



Fig. 125. Radiografía posoperatoria.



Fig. 126. Osteosíntesis con miniplacas. Injerto óseo. Conservación espina nasal.



Fig. 127. Conservación espina nasal

Paciente n° 3. Lefort I de avance (3^{er} ejemplo)



Fig. 128. Perfil preoperatorio.



Fig. 129. Perfil posoperatorio.



Fig. 130. Oclusión preoperatoria.



Fig. 131. Oclusión posoperatoria.
En un caso con la característica de pulsión lingual del paciente es mejor realizar Lefort I de avance para evitar la recidiva.

Paciente n° 3. Lefort I de avance (3^{er} ejemplo)

Fig. 132.



Fig. 133.



Fig. 134.

En las figuras 132 y 133 se muestra la conservación de la espina nasal y el bloqueo intermaxilar antes de la osteosíntesis con miniplacas. En la figura 134 se observan las miniplacas de titanio de la osteosíntesis.

IV-A-1-b) Lefort I segmentada con avance maxilar. Paciente nº 4.

La Lefort I segmentada generalmente es una técnica para pacientes de Clase III por retrusión de maxilar superior con mordida cruzada. Esto es típico de los respiradores bucales con paladar ojival. En el ejemplo de este apartado en la fig. 143 se muestra la realización de la placa de resina prequirúrgica que hay que proyectar necesariamente para que se mantenga la expansión del maxilar superior durante el bloqueo y osteosíntesis. Esta placa de resina hay que confeccionarla previamente (fig. 144) de forma que armonice la oclusión posteriormente a la segmentación del maxilar superior. Transcurrida una semana de la intervención, esta placa se puede retirar y se recoloca el disyuntor (fig. 145), que previamente habíamos confeccionado para terminar de mantener y acabar la expansión del maxilar, antes de que se haga el callo de fractura de la Lefort I (fig. 145).

Previamente a la intervención, la ortodoncia prequirúrgica (fig. 140) está encaminada a realizar el diastema entre los centrales por donde van a pasar los osteotomos que van a segmentar el maxilar, figs. 141 y 142. Si previamente se ha realizado esta expansión prequirúrgica con disyuntor, la fractura que segmenta el maxilar se realiza mucho más fácilmente.

La ortodoncia posquirúrgica está encaminada a cerrar el diastema central (fig. 138) que hemos realizado, y a mantener el ensanchamiento del maxilar.

Paciente nº 4. (Lefort segmentada)

Fig. 135.



Fig. 136.



Fig. 137.



Fig. 138.



Fig. 139.

Fig. 135. *Perfil inicial.*

Fig. 136. *Perfil final.*

Fig. 137. *Oclusión inicial. Mordida cruzada. Clase III.*

Fig. 138. *Oclusión final.*

Fig. 139. *Contención con fibra óptica del diastema.*

Paciente n° 4. (Lefort segmentada)

Fig. 140.

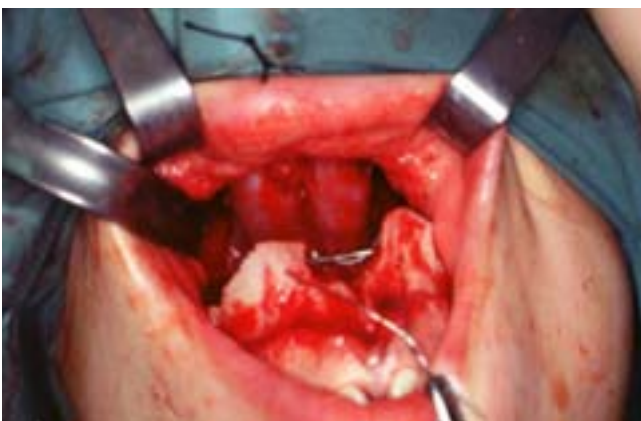


Fig. 142.



Fig. 144.



Fig. 145.



Fig. 141.



Fig. 143.

Fig. 140. *Diastema prequirúrgico con disyuntor.*
 Fig. 141 y 142. *Fractura segmentada del plato maxilar.*

Fig. 143. *Colocación placa resina.*

Fig. 144. *La placa de resina se confecciona sobre un modelo de escayola previamente establecido.*

Fig. 145. *Recolocación del disyuntor 10 días después de la intervención.*

IV-A-1-b: Lefort I con avance maxilar y fisura palatina. Paciente nº 5.

El segundo caso que se presenta no es un caso de mordida cruzada sino que es una paciente que presentaba una patología de paladar hendido y labio leporino unilateral, que fue operada muy correctamente en su momento. Pero es típico que en su desarrollo, estos pacientes presenten una Clase III esquelética por falta de desarrollo del maxilar superior. Como se ve en la radiología la paciente presentaba aún una hendidura o falta de osificación en el paladar duro y aunque el paladar blando estaba perfectamente cerrado, la paciente, en la exploración clínica, refería que tenía un poco de paso de líquidos hacia las fosas nasales, sobre todo en aquellos que estaban gasificados (Cocacola, Pepsi, etc...). Durante la intervención, será una oportunidad única para cerrar la mucosa nasal desde la base. Como vemos la paciente, presentaba también un canino incluído, y gran desorganización dentaria. En estos casos la ortodoncia prequirúrgica se hace larga, pero indispensable para el éxito de la intervención (Figs. 152 y 153).

Hemos incluído esta paciente en el grupo de Lefort I segmentada porque en realidad en estos pacientes el plato maxilar ya está segmentado, por lo que presentan el mismo problema que el anterior.

Hay que realizar una placa de resina prequirúrgica para que dé solidez a todo el plato maxilar y poder realizar la fractura en un solo tiempo. Si no se hace la placa de resina, el maxilar se fractura en 2 tiempos, primero el grande y después el pequeño, el cuál es muy difícil de desprender; por ello es mejor solidificar todo el maxilar con placa de resina.

Paciente nº 5. (fisura palatina)

Fig. 146. Perfil preoperatorio lado labio leporino.



Fig. 147. Perfil posoperatorio lado labio leporino.



Fig. 148. Perfil preoperatorio lado labio normal.



Fig. 149. Perfil posoperatorio lado labio normal.

Paciente n° 5. (fisura palatina)

Fig. 150. Ortopantomografía preoperatoria.



Fig. 152. Descenso canino incluido.



Fig. 151. Radiografía lateral. Punto A posterior a línea McNamara.



Fig. 153. Desorganización dentaria.



Fig. 154. Osteosíntesis y hendidura palatina.



Fig. 155. Injerto óseo sobre la hendidura.



Fig. 156. Oclusión final.

IV-A-1-c) Lefort I de impactación. Paciente nº 6.

El ejemplo que se presenta es un caso de síndrome de cara larga con mordida abierta anterior de causa esquelética maxilar superior. Podemos observar en la radiografía prequirúrgica lateral la divergencia anterior del Plano de Frankfort con el plano biespinal. Así vemos en la radiografía posquirúrgica como estas líneas son paralelas (figs. 159 y 160), al igual que observamos que en general la cara posquirúrgica es ahora casi 1 cm. más corta.

La técnica quirúrgica de Lefort I de impactación es de las más complejas. Hay que conseguir ascender el maxilar fundamentalmente de la parte posterior, y para ello hay que separar limpiamente la tuberosidad del maxilar de las pterigoides con un corte limpio sin romper las pterigoides, para poder desgastar la panza de la pterigoides, pues si no se desgasta al ascender el maxilar, éste avanzaría, lo que en este caso hay que evitar. Procedemos a desgastar casi completamente la tuberosidad del maxilar, y los cordales, si están, se extraen por arriba en este momento. Se desgastan paredes posteriores y laterales del seno maxilar, así como mediales y tabique nasal. A este nivel posterior transcurre verticalmente la arteria palatina posterior por el conducto palatino posterior, el cual es un conducto con paredes de hueso cortical que hay que desgastarlo con fresa redonda diamantada que es la menos traumática, para que pueda ascender el maxilar. Es un momento delicado que hay que controlar; si la arteria sangra, lo mejor es que el anestesista haya tenido la precaución de mantener la T.A. sistólica entre 85-95 mm Hg.

Si no se consiguen bien los pasos al hacer el bloqueo interdentario para colocar las miniplacas, lo que ocurre es que en vez de ascender la parte posterior del maxilar, lo que hace es descender la parte anterior, con lo que transformamos ahora el problema en una sonrisa gingival. Impactar más de 8 mm. es muy difícil. En la fig. 158 se ve cómo la cara es casi un cm. más corta.

Paciente nº 6. Lefort I de impactación

Fig. 157. Perfil preoperatorio.



Fig. 158. Perfil posoperatorio.

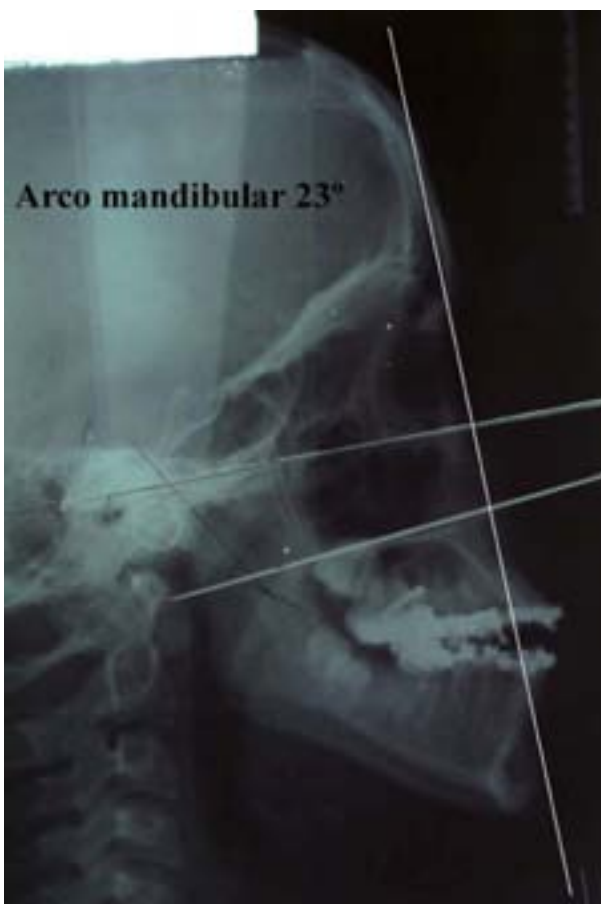


Fig. 159. Radiografía lateral preoperatoria.
Plano de Frankfort y plano biespinal divergentes.



Fig. 160. Radiografía lateral posoperatoria.
Plano de Frankfort y plano biespinal paralelos.

Paciente nº 6. Lefort I de impactación



Fig. 161. Osteosíntesis con miniplacas.



Fig. 162. Fase ortodóncica posquirúrgica.
Elásticos para la consecución de
guías caninas.



Fig. 163. Oclusión inicial.



Fig. 164. Oclusión final.

IV-A-1-d) 1^{er} ejemplo de osteotomía doble. Paciente n° 7.

Hay casos en que el punto A está muy por detrás de la línea de McNamara y el Pog. está muy por delante. Hay que llevarlos a su posición sobre la línea de McNamara, para ello hay que confeccionar un splint intermaxilar para posicionar la mandíbula primero y después ya sin splint posicionar el maxilar con técnica de Lefort I respecto de la mandíbula. Hay que tener presente siempre en las correcciones mandibulares que cuanto más retrusión hagamos más recidivante será; si no recidiva hacia Clase III de nuevo, recidivará a mordida abierta. Hay que tener en cuenta que la lengua es un músculo muy potente, que está actuando siempre y que ocupa un lugar en el espacio que no se le puede reducir en exceso. Nosotros preferimos, si se puede, tratamiento con Lefort I, y sólo si no va a ser indicado para la estética pasamos a la mandíbula, pero siempre a la mínima retrusión. Es mejor siempre un perfil ligeramente biprotrusivo, que una recidiva al cabo de un tiempo.

Paciente nº 7. Osteotomía doble (1^{er} ejemplo)

Fig. 165. Perfil preoperatorio.



Fig. 166. Perfil posoperatorio.



Fig. 167. Radiografía preoperatoria.



Fig. 168. Radiografía posoperatoria.

Paciente n° 7. Osteotomía doble (1^{er} ejemplo)



Fig. 169.



Fig. 170.



Fig. 171.



Fig. 172.



Fig. 173.

Fig. 169. *Oclusión preoperatoria.*

Fig. 170. *Oclusión final.*

Fig. 171. *Osteosíntesis de Lefort I.*

Fig. 172. *Fractura sagital de
Obwegueser-Dalpont*

Fig. 173. *Osteosíntesis en la
Obwegueser-Dalpont.*

IV-A-1-d) 2º Ejemplo de osteotomía doble. Paciente nº 8.

Como habíamos comentado en el ejemplo anterior de osteotomías dobles, es muy importante no hacer una gran retrusión mandibular, pues es muy recidivante. En este caso, vemos como había que retruir el Pog. 13mm, pero esto no es conveniente por lo expuesto, por ello solo lo retribuimos 5 mm. por considerar que ésta es la distancia máxima que no recidiva y además al ser un varón el tener un mentón fuerte no es antiestético, que pasa a tener un exceso de sólo 8 mm.

El resto hasta normalizar la oclusión lo adelanta el Punto A, que debería de avanzar 7 mm pero que pasa a avanzar en realidad 8 mm. La oclusión ideal la conseguiremos con pequeñas compensaciones ortodóncicas dentarias. En este ejemplo nos centramos en la realización del «Splint de silicona» para realizar la 1ª corrección como ya se mostró en «material y métodos» (figs. 181 y 182), así como en los «sistemas de contención» una vez terminado el caso, figs. 185 y 186. Este sistema de contención fijo además de reponer las incisiones laterales (por agenesia), impide que los incisivos anteriores pierdan la correcta alineación. Vemos la contención inferior también en la fig. 184, así como la estabilización de la Clase III en la fig. 186 por medio del aparato removible que se utiliza sólo por la noche.

Paciente n° 8. Osteotomía doble (2° ejemplo)

Fig. 174. Perfil preoperatorio.



Fig. 175. Perfil posoperatorio.



Fig. 176. Radiografía preoperatoria.
Maxilar superior debería avanzar 7 mm.
Mandíbula debería retruir 13 mm.



Fig. 177. Radiografía posoperatoria.
Maxilar superior avanza 8 mm.
Mandíbula retruye 5 mm.

Paciente n° 8. Osteotomía doble (2° ejemplo)



Fig. 176. *Jumpers para acentuar la maloclusión en Clase III.*



Fig. 179. *Oclusión preoperatoria.*



Fig. 180. *Oclusión posoperatoria.*



Fig. 181.



Fig. 182.

Figs. 181 y 182. *Elaboración del splint de silicona.* La silicona se construye una vez que la mandíbula ha retruido 5 mm.

Paciente nº 8. Osteotomía doble (2º ejemplo)



Fig. 183. Ortodoncia posoperatoria.



Fig. 184. Contención removable nocturna.



Fig. 185. Maryland de contención.



Fig. 186. Contención removable preventiva de Clase III.

IV-A-2: ORTODONCIA.

La técnica ortodónica está reservada para adultos con base esqueléticas normales, y proporcionadas; (cuanto más desproporcionadas sean las bases esqueléticas más compensaciones dentarias hay que hacer), y para niños en edad de crecimiento. El crecimiento es la mejor herramienta que tenemos para conseguir un perfil adecuado, para ello hay que comprenderlo bien y un estudio a fondo como hemos hecho en la introducción.

IV-A-2-a. Ortodoncia en crecimiento.

IV-A-2-a-1: Punto A y Pog. detrás de la línea de McNamara. Paciente nº 9.

El paciente nº 9 presenta al hacer la cefalometría básica el Punto A y Pog. detrás de la línea de McNamara. Esto evidentemente se aleja de los patrones normales descritos en material y métodos. Y le da un perfil en retrusión (cara de pájaro), que hay que mejorar. Vamos a adelantar el Punto A., ensanchando el maxilar añadiendo la pieza dentaria que falta por agenesia (implante), fig. 188, y por otro lado vamos a estimular el crecimiento mandibular con Jumpers (fig. 193) que llevará durante 4 meses, de esta forma va a mejorar el perfil (figs. 189 y 190) así como la sonrisa (figs. 191 y 192). Así pues, vemos en la fig. 188 como el Punto A está sobre la línea de McNamara y el Pog., está prácticamente también sobre ella, en comparación con la fig. 187.

Paciente nº 9. (Punto A y Pog detrás línea McNamara)



Fig. 187.



Fig. 188.



Fig. 189.



Fig. 190.



Fig. 191.



Fig. 192.



Fig. 193.

Fig. 187. Radiografía preortodóncica.

Fig. 188. Radiografía posortodóncica.

Fig. 189. Perfil antes.

Fig. 190. Perfil posortodóncico.

Fig. 191. Oclusión antes.

Fig. 192. Oclusión final.

Fig. 193. "Jumpers" estímulo crecimiento.

IV-A-2-a-2: Punto A delante de la línea de McNamara. Paciente nº 10.

Según nuestro análisis cefalométrico vemos una protrusión maxilar superior, en la que el Punto A está muy por delante de la línea de McNamara (fig. 194) y hemos de retrainarlo al menos 8 mm. La forma más fácil y segura, en la que no necesitamos la colaboración del paciente, es con extracciones de premolares, para retrain primero los caninos y después los incisivos, de forma que acercamos el Punto A a la línea de McNamara. (fig. 195).

Se observa una gran mejoría del perfil lateral y frontal (figs. 196 y 197), así como de la oclusión que queda en Clase I de caninos y Clase II de molares (figs. 198, 199 y 200).

Paciente n° 10. Punto A delante línea McNamara (extracción)



Fig. 194.



Fig. 195.



Fig. 196.



Fig. 197.



Fig. 198.



Fig. 199.



Fig. 200.

Fig. 174: Radiografía preortodóncica.

Fig. 175: Radiografía posortodóncica.

Fig. 176 y 177. Perfil frontal y lateral posortodóncico.

Fig. 178: Oclusión preortodóncica.

Fig. 199 y 200. Oclusión final.

IV-A-2-a-3: Punto A detrás de la línea de McNamara y Pog. en situación normal (Clase III). Paciente nº 11.

En nuestro paciente nº 11 podemos observar en la figura 210 que el Punto A está detrás de la línea de McNamara y el Pog. está prácticamente en posición normal. Esto da la apariencia de prognática, fig. 201, pero no por exceso de crecimiento mandibular, sino por defecto de crecimiento maxilar superior. No hay respiración bucal clara; sí hay pulsión lingual sobre los incisivos inferiores por tener una implantación bajo de la lengua. Por tanto, hay mordida cruzada anterior, fig. 202, en la que también vemos la dentición mixta que presenta el paciente el cuál está en crecimiento.

Nuestro tratamiento será estimular el crecimiento del maxilar superior, con el funcional que se ve en la fig. 203. Al cabo de 6 meses vemos el resultado con el perfil, figs. 204 y 205.

Durante otro año mantenemos el paciente con un removible funcional, fig. 206, para que vaya efectuando el recambio dentario. Una vez efectuado éste, y ya en dentición permanente, instalamos el funcional fijo 6 meses más, fig. 209, hasta conseguir la oclusión y el perfil adecuado (figs. 207 y 208). Lo importante es haber utilizado el funcional fijo en los picos de crecimiento más importantes que son entre los 9– 10 años y 11-12 años.

Paciente n° 11. Punto A detrás línea McNamara y Pog en situación normal (Clase III)



Fig. 201. Perfil preortodóncico y dentición mixta.



Fig. 202. Oclusión preortodóncica y dentición mixta.



Fig. 203. Instalación del funcional.



Fig. 204. Perfil a los 6 meses y dentición mixta.



Fig. 205. Perfil a los 6 meses y dentición mixta.



Fig. 206. Instalación del funcional removible.

Paciente nº 11. Punto A detrás línea McNamara y Pog en situación normal (Clase III)



Fig. 207. Perfil en la 2ª fase del tratamiento dentición permanente.



Fig. 208.



Fig. 209.



Fig. 210. Radiografía preortodónica.



Fig. 211. Radiografía posortodónica.

IV-A-2-b: Ortodoncia con crecimiento terminado: Mordida abierta. Paciente nº 12.

El paciente nº 12 presenta la misma disgenesia que el paciente nº 6.

Preortodoncia	Posortodoncia
Glabela-Subnasale: 6´4 cm	Glabela-Subnasale: 6´4 cm
Subnasale-Stomion: 2´7 cm	Subnasale-Stomion: 2´6 cm
Subnasale-Mentón: 7´9 cm	Subnasale-Mentón: 7´3 cm

Es un síndrome de cara larga con mordida abierta. Estudiando un poco la cefalometría vemos que el Plano de Frankfort y el biespinal son divergentes y la distancia Glabela-Subnasale. 6´4 y de la Subnasale a Mentón : es de 7´9 cm, repartidos desde Subnasale-Stomion: 2´6 y Stomion-Mentón: 5´3, cuando debían ser 2´2 y 4´4. Además tanto Punto A como Pog. están retruidos respecto de la línea de McNamara. El tratamiento en rigor debiera ser quirúrgico Lefort I de impactación posterior y avance de Punto A, con ello cerraríamos la mordida abierta y la mandíbula al tener un recorrido de cierre más largo, adelantaría el punto Pog. Asimismo acortaríamos la cara a proporciones de normalidad. Pero el paciente se niega a la intervención y solo demanda el cierre de la mordida abierta, por lo que la actuación es sólo ortodóncica y tallado selectivo.

Al término del tratamiento lógicamente el perfil ha variado pero poco (fig. 213), pero hay algún cambio: la distancia Subnasale-Mentón que era de 7´9 cm ahora es de 7´3 cm. La cara es 0´6 cm más corta consiguiéndolo a base de extracciones y desgaste de molares (fig. 233), y el tratamiento de ortodoncia en anteriores. El perfil varía poco el Punto A y Pog. siguen detrás de la línea de McNamara. Pero el aspecto en general es mejor por el alineamiento y cierre de la mordida (fig. 216 y 217).

La etiología que era la interposición lingual (fig. 215) continuará después de nuestro tratamiento, por lo cual el punto principal de este caso debe ser la contención que prácticamente será semipermanente (figs. 218 y 219).

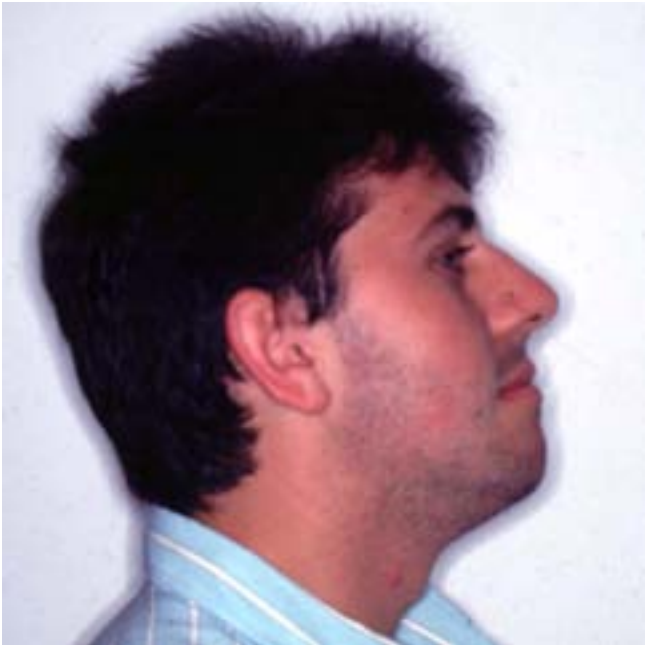
Paciente nº 12. Mordida abierta

Fig. 212. Perfil preoperatorio.



Fig. 213. Perfil posoperatorio.



Fig. 214. Oclusión preortodóncica: mordida abierta.



Fig. 215. Etiología: interposición lingual.



Fig. 216. Oclusión posortodóncica.



Fig. 217. Oclusión posortodóncica.

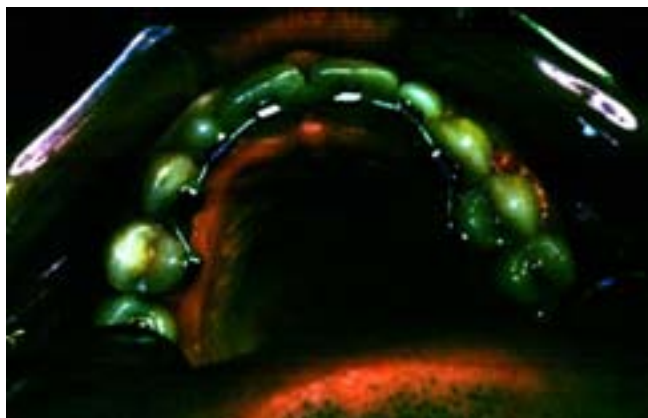
Paciente n° 12. Mordida abierta

Fig. 218. Contención fija en maxilar.



Fig. 219. Contención fija en mandíbula.

Fig. 220. Radiografía
preortodóncica.

Glabela-Subnasale: 6'4 cm
 Subnasale-Stomion: 2'7 cm
 Subnasale-Mentón: 7'9 cm

Fig. 221. Radiografía
posortodóncica.

Glabela-Subnasale: 6,4 cm
 Subnasale-Stomion: 2,6 cm
 Subnasale-Mentón: 7'3 cm



Fig. 222. Ortopantomografía preortodóncica.

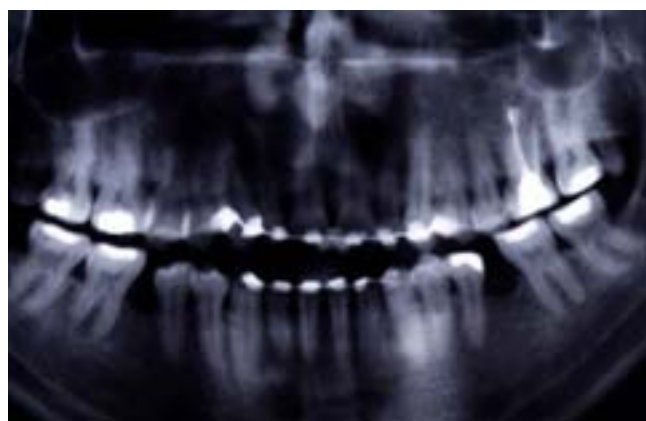


Fig. 223. Ortopantomografía posortodóncica.

IV-B. Perfil Frontal: Asimetrías.

Las asimetrías generalmente empiezan en la niñez. Casi siempre empiezan por una respiración bucal obligada por problemas de dificultad nasal (vegetaciones, amígdalas) que provocan un paladar ojival que a su vez produce un estrechamiento del maxilar superior por lo que provoca una *mordida cruzada*. Esta *mordida cruzada* en principio es funcional, es decir que para poder adaptarse en máxima intercuspidación la mandíbula se lateraliza dando el aspecto típico de mordida cruzada. El problema en este momento tiene fácil solución ensanchando el maxilar superior, es decir, DISYUNCION. Si no tomamos ninguna medida en esta edad ocurre que esta mordida cruzada, que en este momento es funcional–adaptativa, actúa de estímulo de forma que el cóndilo de balanceo crece para adaptarse a la situación de mordida cruzada con lo que se convierte de funcional a esquelética a medida que el paciente va creciendo. En este momento el problema ya es quirúrgico.

IV-B-1. Ortodoncia: Disyunciones.

1^{er} Ejemplo de disyunción en dentición mixta. Paciente n° 13.

La paciente n° 13 es una niña de 9 años (fig. 224) que presenta respiración bucal, paladar ojival y mordida cruzada izquierda (fig. 226), lo que obliga a una desviación mandibular a la izquierda (fig. 226). Se le instala un disyuntor estándar (fig. 218) y se le activa 28 días, $\frac{1}{4}$ de vuelta que equivale a $\frac{1}{4}$ de mm. (fig. 229). Durante la disyunción es normal que aparezcan diastemas en los incisivos centrales, ciertas molestias por debajo de la nariz sin importancia. Se va creando espacio para que el resto de los incisivos traten de erupcionar (fig. 229). Al cabo de otro mes, van nivelándose los incisivos y erupcionando, y desaparece el diastema (fig. 227); al mismo tiempo, su rostro parece más simétrico y sin desviación (fig. 225).

Paciente n° 13. Disyuntor 1^{er} ejemplo

Fig. 224. Perfil frontal predisyunción.



Fig. 225. Perfil frontal posdisyunción.



Fig. 226. Antes de la expansión.



Fig. 227. Después de la expansión. Desaparece el diastema.



Fig. 228. Disyuntor.



Fig. 229. Durante la expansión. Diastemas en los centrales

2º Ejemplo de disyunción en dentición mixta. Paciente n° 14.

La paciente n° 14 es una niña (fig. 230) de 10 años que presenta respiración bucal, paladar ojival y desviación mandibular a la derecha por mordida cruzada (figs. 232 y 233). Se le instala un disyuntor que se activa 35 días, $\frac{1}{4}$ mm. cada día y se le ensancha el maxilar 9 mm. (fig. 235). Con ello su oclusión (fig. 235) y rostro (fig. 231) se armonizan. La disyunción se produce a nivel de la sutura del maxilar superior (fig. 234), en la que se observa cómo el tornillo de expansión se ha abierto y la sutura también.

Paciente n° 14. Disyuntor 2° ejemplo



Fig. 230. Perfil frontal predisyunción.



Fig. 231. Perfil frontal posdisyunción.



Fig. 232. Mordida cruzada.



Fig. 233. Mordida cruzada. Desviación mandibular derecha.



Fig. 234. Expansión de la sutura maxilar de 9 mm.



Fig. 235. Oclusión final. Posdisyunción.

IV-B-2: Cirugía ortognática.

IV-B-2-a: Asimetría con crecimiento finalizado. Paciente nº 15.

Los problemas de asimetría facial son siempre casos complejos y muy particulares en su tratamiento (fig. 238), unas veces necesitan osteotomías simples y otras dobles. No hay normas claras y hay que adaptarse mucho a cada caso. La etiología es generalmente mordidas cruzadas que estimulan el crecimiento lateral, cóndilos hiperplásticos, malos hábitos que terminan en asimetría. Nos fijaremos en las Radiografías frontales: el plano supraorbitario, el plano bipupilar, plano oclusal, línea media de la cara, tomando siempre como referencia los puntos anatómicos que estén hacia las bases craneales que son de los que normalmente partimos para hacer el diagnóstico y corrección (figs. 241 y 242).

En el paciente nº 15 se presenta una asimetría con una desviación mandibular hacia la derecha del paciente e incluso desviación y descenso del maxilar superior hacia la izquierda y abajo (figs. 236 y 241).

Las líneas medias de los incisivos superiores e inferiores están desviados en 1 cm. (fig. 246).

El tratamiento que se propone es una osteotomía doble con corrección y reposicionamiento del maxilar superior y mandíbula (fig. 238). Como siempre al ser osteotomía doble hay que fabricar preoperatoriamente un *splint-cast* (fig. 245) que al posicionarlo en el bloqueo, después de hacer Lefort I, nos reposicione el maxilar superior respecto de la mandíbula. Si al hacer la osteosíntesis del maxilar y retirar el splint hemos hecho bien la corrección, tiene que quedar una mordida abierta en el lado izquierdo de la paciente, pues es el que ha ascendido (fig. 245). Posteriormente pasamos a hacer osteotomía sagital de la rama para reposicionar la mandíbula de forma que la rama derecha se elonga y la rama izquierda se acorta y asciende tratando de cerrar la mordida abierta que habíamos creado (fig. 249). Lógicamente el borde de la

rama ascendente de la rama izquierda (tramo proximal) desciende, por ello hay que regularizarlo hasta el nivel del cuerpo horizontal de la mandíbula.

La ortodoncia posoperatoria se inicia al cabo de dos semanas, y en este caso aunque queda muy desorganizada la oclusión al ser una osteotomía doble la ortodoncia es muy rápida y de fácil manejo (figs. 237 y 247).

Paciente n° 15. Asimetría facial con crecimiento finalizado



Fig. 236. Perfil frontal preoperatorio.



Fig. 237. Perfil frontal posoperatorio.

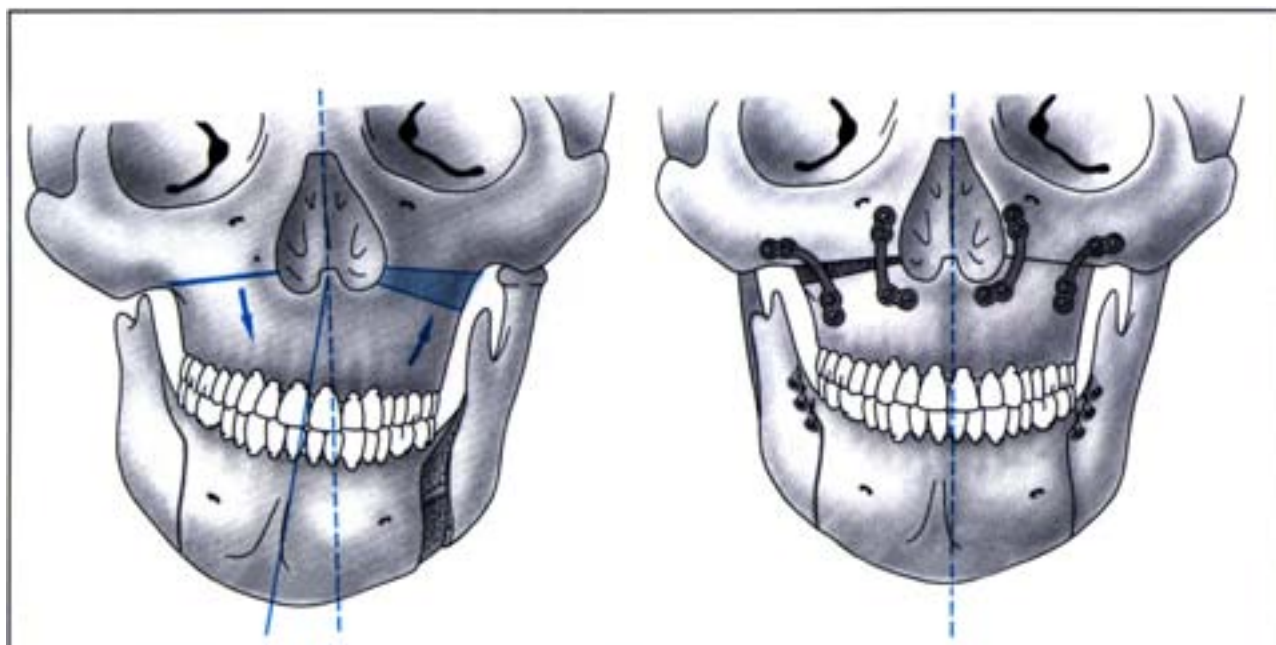


Fig. 238. Representación esquemática de la estrategia de tratamiento seguida en el caso de esta paciente: desplazamiento craneal de la mitad izquierda del maxilar superior; desplazamiento caudal de la mitad derecha del maxilar superior; osteotomía sagital retromolar en la parte izquierda con desplazamiento hacia atrás; y derecha hacia adelante.

Paciente n° 15. Asimetría facial con crecimiento finalizado



Fig. 239. Perfil lateral preoperatorio.



Fig. 240. Perfil lateral posoperatorio.

Paciente n° 15. Asimetría facial con crecimiento finalizado.



Fig. 241. Perfil frontal preoperatorio asimétrico.

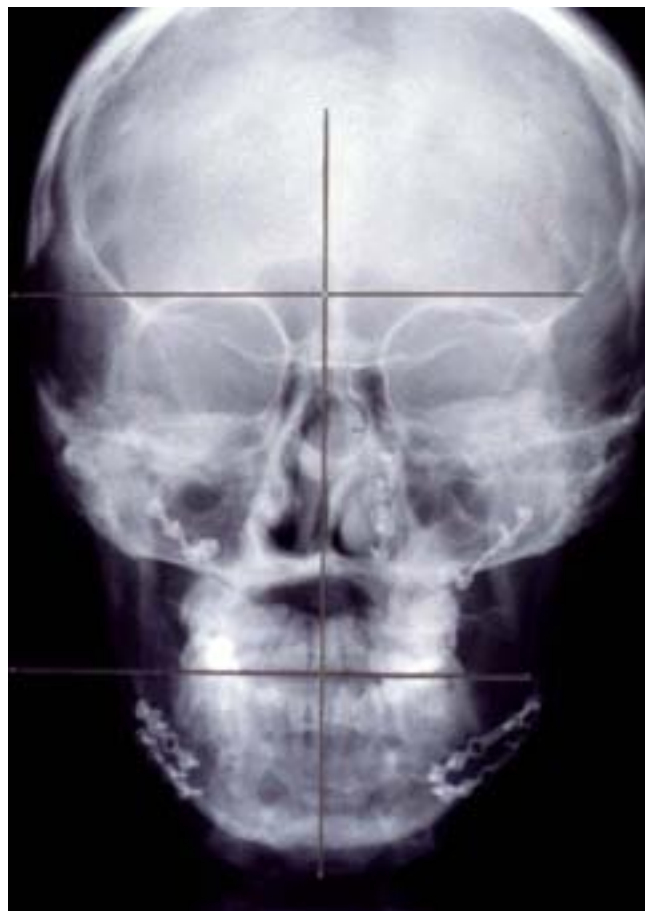


Fig. 242. Perfil frontal posoperatorio simétrico.



Fig. 243. Perfil lateral posoperatorio.



Fig. 244. Ortodontomografía posoperatoria.



Fig. 245. Confección del splint de silicona.

Paciente n° 15. Asimetría facial con crecimiento finalizado.



Fig. 246.



Fig. 247.



Fig. 248.



Fig. 249.



Fig. 250.

Fig. 246. Oclusión preoperatoria.

Fig. 247. Oclusión posoperatoria.

Fig. 248. Osteotomía sagital derecha:
la rama se elonga.

Fig. 249. Osteotomía sagital izquierda:
la rama se acorta.

Fig. 250. El maxilar se impacta
fundamentalmente del lado
izquierdo del paciente.

IV-B-2-b: Asimetría en crecimiento. Paciente nº 16.

La paciente nº 16 empieza su tratamiento con nosotros a la edad de 9 años (figs. 251 y 253). Presenta una malformación esquelética mandibular con trastorno del crecimiento (fig. 261). Tiene una retrusión mandibular asimétrica, muy deformante. Tiene imposibilidad de ocluir los dientes del maxilar superior con el inferior (figs. 263, 256 y 257); así como absoluta imposibilidad de coaptar sus labios (fig. 253), lo que le da un aspecto típico; siempre tiene encías superiores inflamadas con saliva reseca entre los dientes, trastorno del habla y dificultad en la deglución y sobre todo gran trastorno psíquico por el rechazo social.

La paciente nº 16 a la edad de 3 meses presentaba una malformación congénita en la línea media a nivel de nariz, estando ambos huesos nasales separados. Entre ellos había un mamelón excrecente como un resto nasal embrionario. Ambas coanas estaban muy separadas.

También presentaba una sinequia o brida desde la comisura bucal izquierda que presentaba falta de coalescencia hasta pilar faríngeo posterior, haciendo tracción de la úvula hacia delante y a la izquierda.

Presentó problemas de alimentación, que era muy dudosa, debido a esta brida y a la macrostomía.

El juicio diagnóstico fue:

- 1.- Macrostomía central izquierda.
- 2.- Sinequia o brida de comisura a pilar faríngeo.
- 3.- Malformación dorso-nasal.

Y el tratamiento fue:

Corrección quirúrgica de la sinequia bucofaríngea mediante Z plastia y cierre macroscomía con Z

plastia el 9-2-84.

La paciente fue operada de nuevo a los 4 años por el Dr. Tessier para tratar la malformación dorso-nasal. El resultado fue relativo.

La paciente fue creciendo, pero la cicatriz de la sinequia o brida de la comisura a pilar faríngeo y la cicatriz de la macrostomía (fig. 255), ejercieron una gran fuerza de retrusión sobre mandíbula y cóndilo, que originó una detención del crecimiento asimétrica (figs. 251, 253, 259 y 260). En la apertura de la boca había desviación a la izquierda por falta de translación condilar (figs. 257, 258 y 260). La detención del crecimiento afectó más al cóndilo mandibular izquierdo que al derecho (fig. 259), pero en líneas generales a los de los cóndilos, de forma que a medida que pasaba el tiempo e iba creciendo la paciente se agravaba la maloclusión hasta llegar a los 9 años (figs. 251 y 253), en que comenzamos nuestro tratamiento. En 1º lugar hemos de solucionar la discrepancia oseo-dentaria y realizamos 4 extracciones de premolares permanentes más todos los temporales para acelerar la erupción, el tratamiento ortodóncico prequirúrgico duró dos años hasta poder alinear correctamente las dos arcadas. Posteriormente se le practica la técnica de osteotomía sagital de rama con adelantamiento mandibular de 17 mm (figs. 264 y 265).

Después de dos semanas de la intervención seguimos controlando el crecimiento con un funcional (9 meses) (fig. 266), hasta contactar totalmente los incisivos (figs. 267, 268 y 269).

Posteriormente se controla el crecimiento con funcionales removibles (figs. 270 y 271). Al cabo de 1 año sigue controlándose el crecimiento, hay un mayor desarrollo de los labios que puede juntar en reposo, hablar, masticar, deglutir y mejor relación social (figs. 272, 273 y 274).

Paciente nº 16. Asimetría en crecimiento.



Fig. 251. Perfil preoperatorio.



Fig. 252. Perfil posoperatorio.



Fig. 253. Asimetría facial. Imposibilidad absoluta de juntar los labios.



Fig. 254. Perfil frontal posoperatorio.

Paciente n° 16. Asimetría en crecimiento.

Fig. 255. Cicatriz de la macrostomía: etiología de la discrepancia.



Fig. 256. Grave maloclusión dentaria.



Fig. 257. Cuando llega a la translación condilar comienza la desviación mandibular.



Fig. 258. Desviación a la izquierda por falta de translación condilar.



Fig. 259. Cóndilos derecho e izquierdo con boca cerrada.



Fig. 260. Cóndilos derecho e izquierdo con boca abierta.

Paciente nº 16. Asimetría en crecimiento.

Fig. 261.

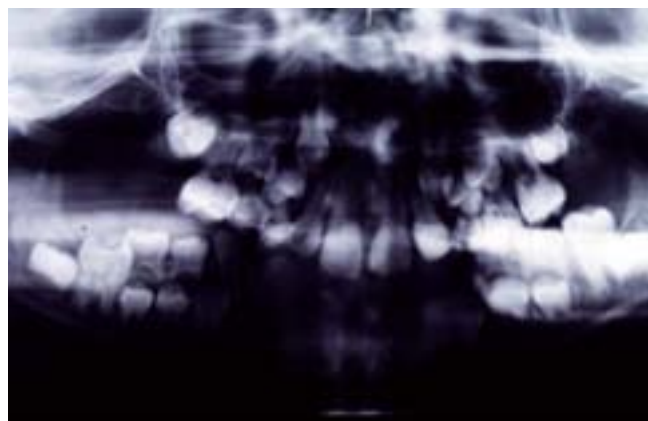


Fig. 262.



Fig. 263.



Fig. 264.



Fig. 265.

Fig. 261. *Radiografía preoperatoria.* Gran discrepancia ósea.

Fig. 262. *Ortopantomografía:* Severa discrepancia oseo-dentaria.

Fig. 263. *Planificación quirúrgica:* Avance mandibular entre 15 y 17 mm.

Fig. 364. *Radiografía posoperatoria:* Jumpers en acción.

Fig. 265. *Ortopantomografía posoperatoria:* Jumpers en acción.

Paciente nº 16. Asimetría en crecimiento.



Fig. 266. *Jumpers bilateral en acción.*



Fig. 267. *Jumpers unilateral en acción.*



Fig. 268. *Oclusión final Clase I de caninos.*



Fig. 269. *Oclusión final Clase I de caninos.*

Paciente n° 16. Asimetría en crecimiento.



Fig. 270. Aparato removible nocturno.



Fig. 271. Aparato removible con avance mandibular que normaliza el crecimiento.



Fig. 272. A los 2 años de la intervención.



Fig. 273. A los dos años: puede juntar los labios en reposo. Crece con normalidad. Perfil aceptable a falta de hacer el injerto nasal.



Fig. 274. Puede juntar los labios en reposo.

IV-C: Perfil lateral en edéntulos:

En personas desdentadas no hay un perfil que corregir sino que hay que crear un perfil nuevo. Para la perfilometría de la rehabilitación oral sobre implantes nos basaremos en la línea de Nasion-Pogonio, para intentar situar el incisal de los incisivos superiores 2 mm por delante de ella. Esta línea es la que mejor relaciona las bases craneales con la posición de los incisivos en los maxilares e idealmente sería que la línea Nasion-Pogonio coincida con la línea de McNamara.

IV-C-1. Edentulismo superior con perfil Clase III (cresta maxilar fina).

La paciente nº 17 (35 años) presenta un edentulismo superior en perfil Clase III con una severa cresta fina en maxilar superior (fig. 280). Fue desdentado a los 25 años y durante diez años ha llevado una prótesis completa superior que le ha producido gran reabsorción y además actualmente presenta alergia a la resina.

Por ello, tenemos que hacer en la fase quirúrgica implantológica la técnica de dilatación ósea de la cresta fina (figs. 281 y 282), ya expuesta en material y métodos. Terminada la instalación e integración tenemos 7 implantes (figs. 284 y 285).

Durante el tiempo de integración que se prolongó 8 meses hacemos tratamiento de ortodoncia en inferiores para armonizar la posterior oclusión. Vemos en la fig. 289 que de incisal inferior a la línea de Nasion-Pogonio hay 11 mm, lo cual es un exceso, por lo que extraemos 2 premolares en inferiores para re-
truir el perfil incisal, y vemos que una vez terminado el tratamiento la distancia se ha reducido a 5 mm (fig. 291) con lo que ya podemos armonizar la oclusión con los implantes de la arcada superior. También se presenta otro problema. Nos falta encía en algunos implantes (fig. 284), que daría una apariencia a los

dientes de ser demasiado largos por lo que protéticamente restablecemos la encía (fig. 285). Posteriormente ya podemos efectuar la «prueba de metal» (fig. 286) y poder terminar la porcelana (fig. 279-B), y al mismo tiempo crear-normalizar el perfil de la paciente (figs. 276 y 291).

Distancia de la línea Nasion-Pogonio incisal inferior preortodóncico: 11 mm. (fig. 289)

Distancia de la línea Nasion-Pogonio incisal inferior posortodóncico: 5 mm. (fig. 291)

Paciente n° 17. Edentulismo superior en perfil de Clase III (cresta maxilar fina)



Fig. 275. Perfil preoperatorio.



Fig. 276. Perfil posoperatorio.



Fig. 277. Perfil frontal preoperatorio.



Fig. 278. Perfil frontal posoperatorio.



Fig. 279-A. Oclusión preoperatoria: no existe.



Fig. 279-B. Oclusión posoperatoria.

Paciente nº 17. Edentulismo superior en perfil de Clase III (cresta maxilar fina)



Fig. 280. Cresta fina en maxilar superior.



Fig. 281. Técnica quirúrgica de dilatación ósea.



Fig. 282. Técnica quirúrgica de dilatación ósea.



Fig. 283. Oseointegración a los 8 meses.



Fig. 284. Falta de encía en los implantes.



Fig. 285. Restablecimiento protético de la encía con porcelana rosa.



Fig. 286. Prueba de metal.

Paciente nº 17. Edentulismo superior en perfil de Clase III (cresta maxilar fina)



Fig. 287. Radiografía preoperatoria.



Fig. 288. Ortopantomografía preoperatoria.



Fig. 289. Distancia de la línea N-Pog a incisal: 11 mm.



Fig. 290. Instalación de los implantes. El implante en la pterigoides es de gran dificultad técnica.



Fig. 291. Distancia de la línea N-Pog a incisal: 6 mm.



Fig. 292. Ortopantomografía de la rehabilitación oral terminada.

IV-C-2. Edentulismo superior con perfil favorable. Paciente nº 18.

El paciente nº 18 presenta un edentulismo superior con perfil favorable, es decir la línea Nación-Pogonio prácticamente coincide con la línea de McNamara (fig. 296), por tanto, sólo tenemos que situar los incisivos superiores sobre ella, y establecer correctamente las proporciones faciales (fig. 294).

Paciente nº 18. Edentulismo superior con perfil favorable.



Fig. 293. Perfil preoperatorio.



Fig. 294. Perfil posoperatorio.

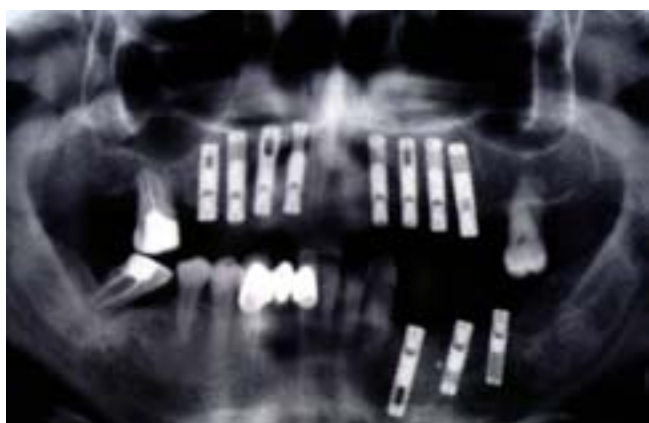


Fig. 295. Instalación implantológica.



Fig. 297. Oclusión final.



Fig. 296. El Plano de Frankfort con la línea de McNamara forma un ángulo de 90°.

IV-C-3. Edentulismo superior en Clase III. Paciente n° 19.

En el paciente n° 19, fig. 299, vemos que la línea de Nación-Pogonio forma con el Plano de Frankfort un ángulo mayor de 90°, es decir, sería una tendencia a la Clase III. Para armonizar el perfil hay que compensar la posición de incisal superior adelantándolo para compensar la Clase III. En este caso se hizo una ascensión de mucosa sinusal con relleno para poder instalar todos los implantes de 16 mm. Pero tenemos la suerte de contar con un implante en la sutura de la tuberosidad del maxilar con la pterigoides, que aunque no es el mejor hueso, sí que es mucho mejor que ascender la mucosa sinusal. Al menos todo el conjunto de la estructura se refuerza. El paciente de este ejemplo es bruxómano (fig. 300), con lo que al final del tratamiento se termina con entrega de placa de descarga para evitar al máximo el trauma oclusal.

Lo más cómodo para los bruxómanos es rehabilitarles con guías caninas que no sean bruscas. Han de ser guías suaves pero que eviten las interferencias en el lado de balanceo (fig. 302).

Paciente nº 19. Edentulismo superior en Clase III (cresta normal)



Fig. 298.



Fig. 299.



Fig. 300.



Fig. 301.



Fig. 302.

Fig. 298. *Ortopantomografía posoperatoria. Implants en la pterigoides y ascenso sinusal.*

Fig. 299. *El Plano de Frankfort con la línea N-Pog forma un ángulo mayor de 90°.*

Fig. 300. *Oclusión preoperatoria.*

Fig. 301. *Muñones de titanio.*

Fig. 302. *Oclusión final.*

IV-C-4. Edentulismo superior en Clase II. Paciente n° 20.

En el paciente n° 20 vemos que la línea N-Pog forma con el Frankfort un ángulo menor de 90° (fig. 304), es decir, sería una tendencia de Clase II. Este paciente, según la línea de McNamara, tendría una posición normal de maxilar superior y una ligera retrusión mandibular, pero como esto (a menos que hiciéramos cirugía ortognática) no lo podemos cambiar, tenemos que considerar que según la línea de N-Pog, tienen una ligera protrusión del maxilar superior, por lo que tenemos que actuar desgastando al máximo sus incisivos anteriores y un grosor de metal y porcelana mínimo para compensar y armonizar con los inferiores.

Paciente n° 20. Edentulismo superior en Clase II

Fig. 303.



Fig. 304.



Fig. 305.



Fig. 306.



Fig. 307.

Fig.303. Radiografía preoperatoria.

Fig. 304. Plano de Frankfort con la línea N-Pog menor de 90°.

Fig. 305. Muñones de titanio.

Fig. 306. Prueba de metal.

Fig. 307. Oclusión final.

IV-D. Perfil lateral con recidiva. Paciente nº 21.

El paciente nº 21 es un hombre de 18 años que presenta un prognatismo mandibular con al menos 1 cm del punto Pog por delante de la línea de McNamara (fig. 314), con gran pulsión lingual (figs. 308 y 310). Se le hizo alineamiento dentario (fig. 309) y fue intervenido para retrusión mandibular (fig. 315), presentando a los 2 años de la intervención recidiva de la maloclusión de causa pulsión lingual (fig. 311, 313 y 315).

Paciente nº 21. Perfil lateral con recidiva.



Fig. 308. *Gran pulsión lingual en la deglución.*



Fig. 309. *Alineamiento dentario.*



Fig. 310. *Perfil preoperatorio.*



Fig. 311. *Perfil posoperatorio recidivado.*

Paciente nº 21. Perfil lateral con recidiva.



Fig. 312. Perfil preoperatorio.



Fig. 313. Perfil posoperatorio.



Fig. 314. El punto Pog está muy adelantado respecto de la línea de McNamara.



Fig. 315. Recidiva a los 2 años de la maloclusión.

V. DISCUSSION.

Dividiremos la discusión en cuatro puntos, los cuales terminarán en sendas conclusiones que serán expuestas posteriormente.

V-A: Estabilidad de las rehabilitaciones orales.

V-B: Perfiles antiestéticos debidos a compensaciones dentoalveolares.

V-C: Predictibilidad en los tratamientos.

V-D: Técnica quirúrgica de dilatación ósea. Otros puntos de vista.

V-A. Estabilidad de las rehabilitaciones orales.

La recidiva representa, junto con los trastornos de la sensibilidad la complicación más importante de la cirugía ortognática. También es importante en la ortodoncia. La recidiva se manifiesta en los primeros años, 1-2 años después de la intervención.

Dejando claro que hemos hecho una buena planificación de la oclusión e intercuspidación posquirúrgica, la recidiva tiene su origen en haber planificado una inadecuada reducción del espacio lingual fundamentalmente. La lengua es un músculo muy poderoso que generalmente tiende a recuperar su espacio anterior; si además ocurre que había vicios linguales como interposición y pulsión lingual en la deglución como es la mayoría de etiologías en las disgnatias. La recidiva esta prácticamente asegurada si se planifica con gran reducción del espacio lingual.

En el ejemplo que se presenta (figs. 316, 317, 318, 319, 320 y 321), la recidiva se produce al año de la intervención y en ella se observa una poderosa pulsión lingual (fig. 320), la planificación perfilométrica parecía correcta. Quizá éste sea un ejemplo extremo de macroglosia absoluta en el desplazamiento posterior mandibular.

Además de la pulsión lingual, generalmente unido a respiración oral, se consideran factores que inducen a recidiva los siguientes:

- 1º Tensión en los tejidos blandos.
- 2º Falta de adaptación de la función de los músculos de la masticación.
- 3º Cambio en la relación cuerpo rama.
- 4º Maduración deficiente del callo óseo en la osteotomía.
- 5º Intercuspidación posquirúrgica deficiente.
- 6º Persistencia del crecimiento (sobre todo desplazamiento posterior).

7º Alteración miofuncional prequirúrgica.

8º Hiperdivergencia en las bases esqueléticas.

Mediante la fijación estable con miniplacas los factores 2 y 4 se eliminan.

Por el contrario en maxilar superior apenas se producen recidivas. Esto es aplicable para las mordidas abiertas y Lefort I de avance ya que se amplía el espacio lingual y además se amplían los conductos respiratorios, con la regularización posterior, ampliación de las entradas a fosas nasales, eliminación y regularización del tabique nasal óseo y seno maxilar. Esto mejora mucho la respiración que puede empezar a ser nasal.



Fig. 316. Radiografía preoperatoria.



Fig. 317. Radiografía posoperatoria (1 año).



Fig. 318. Perfil preoperatorio.



Fig. 319. Perfil posoperatorio (1 año).



Fig. 320. Oclusión preoperatoria.



Fig. 321. Oclusión posoperatoria recidivada (1 año).

V-B. Perfiles debidos a compensaciones dentoalveolares.

En el apartado de diagnóstico en material y métodos ya hemos definido cuáles son los principales parámetros a seguir; los cuales nos sirven de orientación para tratar de conseguir las tendencias estéticas actuales (figs. 325 y 326).

Las alteraciones esqueléticas no pueden ser tratadas mediante ortopedia una vez acabado el crecimiento, y se tiende a compensar ortodóncicamente, es decir, con movimiento dental lo que son alteraciones esqueléticas (fig. 322), con lo que se puede conseguir una oclusión según los parámetros establecidos por Angle pero no se consigue una estética correcta, (figs. 323 y 324).



Fig. 322. Oclusión en Clase I de molares y caninos con extracción de 4 premolares.

Si intentamos corregir, por ejemplo un caso de prognatismo quirúrgico, con extracciones de premolares y ortodoncia, lo que veríamos es un perfil prognático compensado dentoalveolarmente con lo que el punto A queda muy retruido respecto a la línea de McNamara (fig. 323). La impresión general que da la cara es de tristeza (fig. 324), que desde luego se acentúa con los años.

Tanto el ejemplo que se presenta, como el caso de intentar compensar con extracciones de premolares superiores una mandíbula pequeña, son errores que pueden ocurrir en la consecución de un buen perfil.



Fig. 323. *Punto A queda muy retruido respecto a la línea de McNamara.*



Fig.324. *Estética relativa: perfil hundido, expresión de tristeza.*



Fig. 325. *Perfil de Claudia Schiffer.*
(Tendencias estéticas actuales).



Fig. 326. *Perfiles obtenidos en los pacientes nº 2,3,5,16.*

V-C. Predictibilidad de los tratamientos.

La paciente n°16 presentada en la parte de resultados es una paciente que en el año 1.984, a los 3 meses de edad presentaba malformación congénita en la línea media a nivel de la nariz, estando ambos huesos nasales separados. Entre ellos había un mamelón excrecente como un resto embrionario. Ambas coanas estaban muy separadas.

También presentaba una sinequia o brida desde la comisura bucal izquierda que presentaba falta de coalescencia hasta pilar faríngeo posterior, haciendo tracción de la úvula hacia adelante y a la izquierda.

Presentó problemas de alimentación que fueron muy dudosos, debido a esta brida y a la macrostomía. Tenía algo de anemia y la Radiografía de tórax era normal.

El juicio diagnóstico fue:

- 1º) Macrostomía central izquierda.
- 2º) Sinequia o brida de comisura a pilar faríngeo.
- 3º) Malformación dorso-nasal.

Como tratamiento se le hizo una corrección quirúrgica de la sinequia bucofaríngeo mediante Z plastia y cierre de la macrostomía con Z plastia el 9-02-84.

Posteriormente fue operada por el Dr. Tessier de la malformación dorsonasal (4 años).

La niña sigue creciendo pero en su evolución (a los 8 años) se observa una detención del crecimiento mandibular.

Presenta hipoplasia o falta de desarrollo de la Rama-horizontal, ascendente y cóndilo izquierdo. También se observa, aunque en menor intensidad, hipoplasia del lado derecho, lo que le da aspecto de falta de desarrollo mandibular asimétrico. La causa a nuestro juicio sigue siendo la brida o sinequia, junto al cierre de la macrostomía que ha formado una cicatriz muy rígida (fig. 331), que impide el normal crecimiento mandibular. Esto concuerda con la teoría funcional de Moss y Salentijn, en que las partes blandas dirigen el crecimiento óseo facial (cuando fue operado no existía esta deformación). A medida que va creciendo el paciente se va agravando la deformidad.



Fig.327. Perfil preoperatorio.



Fig.328. Perfil posoperatorio.



Fig.329. Radiografía preoperatoria.



Fig.330. Radiografía posoperatoria y Jumper en acción.



Fig.331. *Brida o sinequia que representa la etiología de la malformación.*



Fig.332. *Osteotomía sagital de rama.*
El tramo proximal sujeto por la pinza está completamente separado del tramo distal que es el que contiene a los dientes.



Fig.333. *Funcional de resina que utiliza la paciente para dormir y controla el crecimiento.*



Fig.334. *Perfil al año y medio de la intervención.*
Ya consigue juntar los labios en reposo



Fig.335. *Paciente con severa retrusión mandibular. Es imposible restablecer los tejidos blandos.*

Además debido a la hipoplasia hay una incongruencia de los arcos dentales debido al poco espacio óseo para albergar tanto material dentario. A la edad de 9 años presenta la deformidad como se observa en las figuras 327 y 329. El principal problema físico (aparte del psíquico), es la imposibilidad de cerrar la boca o juntar los labios nunca (fig. 327), esto unido a su respiración oral, le hacía tener siempre la boca seca, encías inflamadas, tendencia a caries, frecuentes faringitis, etc...

Para poder hacer la intervención quirúrgica de osteotomía sagital de ramas con deslizamiento anterior (fig. 332), hubo que hacer durante 2 años de ortodoncia alineamiento dentario y congruencia dental (4 extracciones). Se hizo la intervención a los 11 años, con un avance mandibular de 1'5 cm de los 2'0 cm necesarios. Posteriormente llevó un aparato funcional para terminar la corrección (figs. 328 y 330).

En líneas generales el tratamiento intenta ser predictivo al máximo siendo como es en el contexto del crecimiento. Es evidente que la paciente sigue en crecimiento por lo que lleva un aparato funcional removible que intenta armonizar el crecimiento (fig. 333). Los tejidos blandos después de la intervención quedan muy tirantes, estirados, la musculatura tiene que adaptarse a esta nueva situación más grande, es decir tiene que crecer: va en contra de la teoría funcional de Moss, es decir primero ha aumentado la rama mandibular quirúrgicamente y después tiene que crecer el tejido blando que se va adaptando progresivamente, los labios empiezan a coaptar por 1ª vez en la vida de la paciente y empieza a tener función y desarrollo, este forzamiento al desarrollo (figs. 333 y 334), por parte de los tejidos blandos puede producir una recidiva ósea, por lo que la paciente debe utilizar el funcional removible (fig. 333). Esto presenta el inconveniente de la colaboración de la niña que no era excesiva. Es posible que cuando termine el crecimiento sea necesaria una nueva intervención, pero en cualquier caso será totalmente predecible y con un resultado más exitoso del que no se hubiera producido si fuera esta la 1ª intervención, pues los tejidos blandos no podrían adaptarse entre una malformación tan grande (fig. 335).

Vamos a ver qué otras propuestas de tratamiento hay: Jhon E de B, Norman, Sir Paul Pramley y David James (U.K), Horch (Deudland): nos dicen que:

Cuando se está considerando el tratamiento de la hipoplasia condilar adquirida en un niño el objetivo básico es conseguir un movimiento mandibular normal, un crecimiento normal y una buena oclusión dental funcional mediante la cirugía interceptiva y la ortodoncia, y de este modo, consiguiendo un adulto con una

apariencia facial normal y con un aparato masticatorio normal que funcione con eficacia.

La cirugía interceptiva durante la infancia es un concepto relativamente reciente. Es de gran importancia para minimizar o prevenir las deformaciones tardías en caso de hipoplasia adquirida del cóndilo, con anquilosis o sin ella. El principio básico es el de corregir la relación anormal del hueso basal de la mandíbula al del maxilar, de forma que el ortodoncista pueda moldear el adaptativo hueso alveolar y guiar a los dientes permanentes hacia una oclusión óptima.

Gilles, en 1.920 fue el primero en utilizar un injerto costocondral para reconstruir la articulación temporomandibular. Ahora existe un acuerdo bastante general de que en casos de anquilosis se debe liberar la articulación e insertar un objeto costocondral para restaurar el crecimiento mandibular. Sin embargo, existe poco acuerdo sobre el momento de la intervención, y sobre si la cirugía se debe hacer en uno o dos tiempos. Los pacientes con hipoplasia condilar sin anquilosis están precisamente en la misma situación que aquellos pacientes a los que se les ha eliminado la anquilosis; solamente están esperando la reconstrucción con un injerto costocondral.

Rowe considera que el momento óptimo para la reconstrucción con injerto costocondrales son los 11 años de edad, cuando se consigue la máxima velocidad de crecimiento facial y de actividad del hueso alveolar, y cuando el niño puede cooperar en un programa de tratamiento ortodóncico complejo. Steinhäuser opera entre los siete y diez años, mientras que Poswillo, en cierta manera ilógica, difiere la reconstrucción hasta que la mayor parte del crecimiento en el lado opuesto ha cesado. James recomienda la intervención temprana, y lo ejemplariza con dos niños pequeños en los que se insertaron injertos costocondrales a la edad de dos años, lo que parecen ser los casos más jóvenes reportados; actualmente existe ya un seguimiento de siete años y los resultados parecen ser alentadores.

Las figs. 336 A y D ilustran la liberación quirúrgica de un anquilosis y la reconstrucción de la articulación utilizando un injerto costocondral. El abordaje quirúrgico es elección del cirujano; el autor es partidario de la exposición preauricular y además usa una pequeña incisión submandibular. Este último abordaje permite un fácil acceso al ángulo mandibular, permite la división del fascículo pterigomasetero y cualquier elongación que sea necesaria en la rama de la mandíbula. Si existe cualquier acortamiento significativo de

la rama en el lado afecto, se escinde el proceso coronoides junto con el cóndilo, pues en estas circunstancias puede haber fibrosis del músculo temporal.

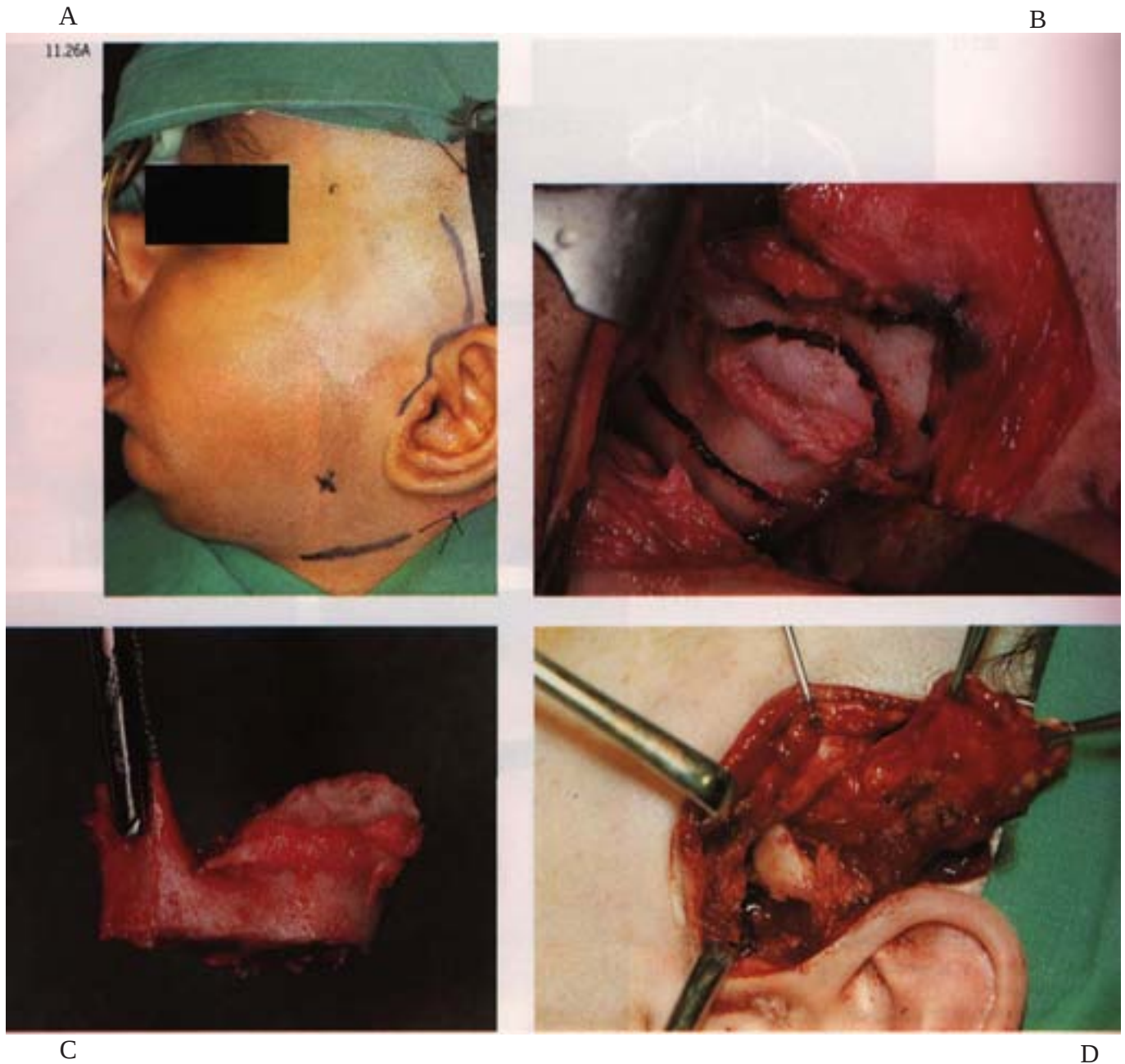


Fig. 336. Cirugía para la anquilosis de una ATM.

- A. Trazado de las incisiones preauricular y submandibular.
- B. Corte horizontal con fresa por debajo de la escotadura sigmoidea: con otra fresa calculada para trazar la fosa glenoidea original, se separa el hueso para la escisión.
- C. Fragmento escindido que incluye la articulación anquilosada y el proceso coronoides.
- D. Se levantan una capa de fascia temporal y una pequeña cantidad del músculo subyacente, con el pendículo situado en la parte inferior; esta capa se dobla por encima de la nueva fosa glenoidea creada y su extremo libre se sutura en los tejidos blandos situados profundamente, asegurándose de que se cubre toda la superficie ósea de la superficie articular del hueso temporal.

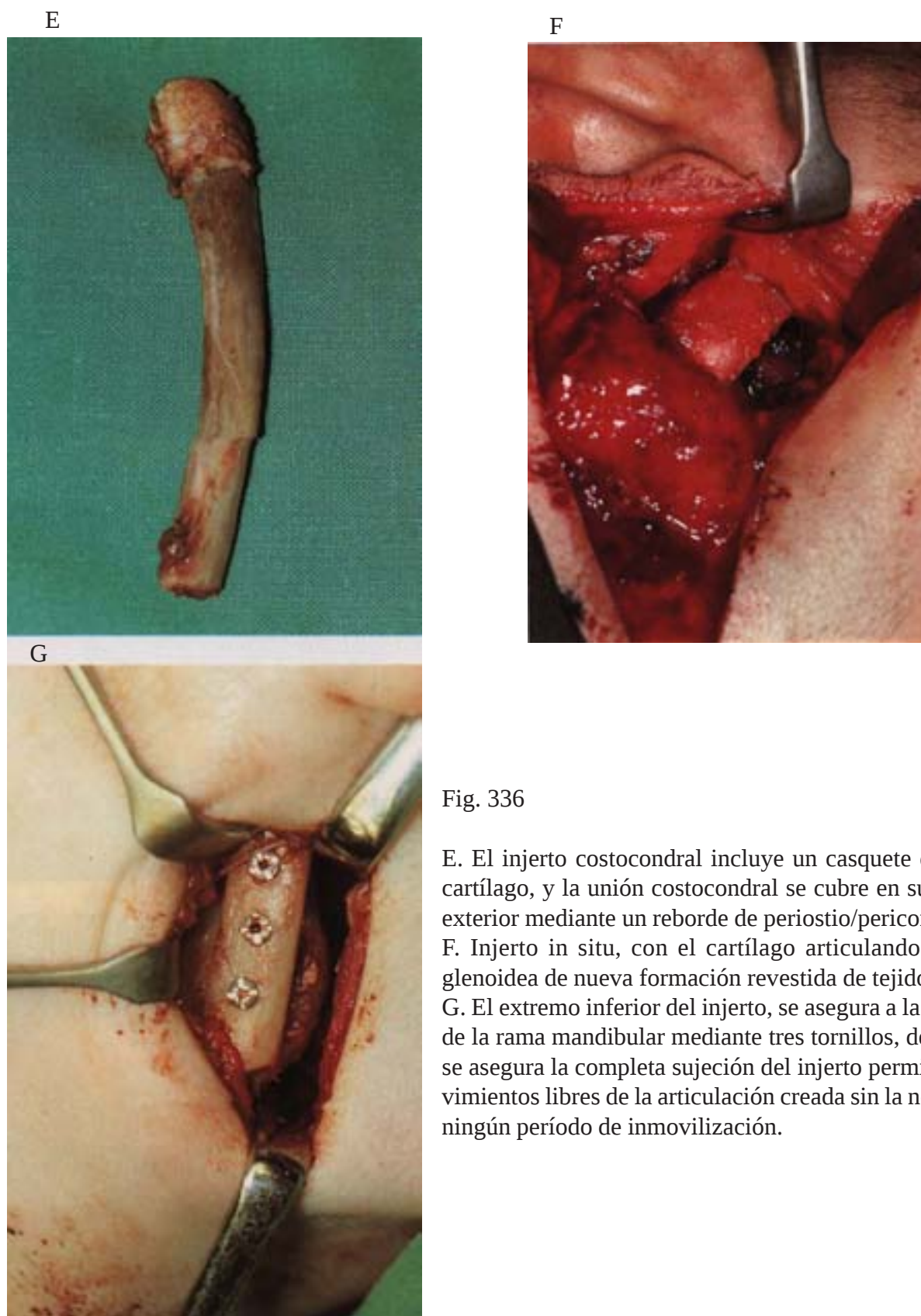


Fig. 336

E. El injerto costocondral incluye un casquete de 1 cm de cartílago, y la unión costocondral se cubre en su superficie exterior mediante un reborde de periostio/pericondrio.

F. Injerto in situ, con el cartílago articulando en la fosa glenoidea de nueva formación revestida de tejido blando.

G. El extremo inferior del injerto, se asegura a la cara lateral de la rama mandibular mediante tres tornillos, de modo que se asegura la completa sujeción del injerto permitiendo movimientos libres de la articulación creada sin la necesidad de ningún período de inmovilización.



Fig. 337. *Hipoplasia condilar bilateral adquirida sin anquilosis.*

Después de la fractura condilar bilateral a la edad de cinco años, y aunque los movimientos mandibulares eran normales, se desarrolló posteriormente una retrusión mandibular simétrica progresiva. La terapia funcional ortodóncica durante un periodo de 18 meses no tuvo influencia en el crecimiento mandibular. A los nueve años y seis meses se le practicó condilotomía bilateral reconstruyendo la ATM mediante injertos costocondrales. La fijación intermaxilar se mantuvo durante cuatro semanas, seguida de un tratamiento con ortodoncia funcional que se tuvo que abandonar después de 18 meses debido a una tendencia esquelética de relación de Clase II.

A. Después del tratamiento con ortodoncia funcional, pero antes de la cirugía.

B. A los 42 meses después de la cirugía.

C y D. A los 17 años, unos ocho años después de la inserción de los injertos costocondrales, muestra un leve prognatismo asimétrico que requerirá una corrección quirúrgica.



Fig. 338. Mientras se puede anticipar el crecimiento lineal de los injertos costocondrales trasplantados, es impredecible la cantidad precisa de crecimiento. Esta niña de 11 años tenía injertos costocondrales bilaterales insertados después de la escisión de las dos ATM anquilosadas. Durante los dos años que siguieron a la operación, ambos injertos crecieron en exceso, el lado derecho más que el izquierdo.

A. Preoperatoriamente.

B. Un mes después de la intervención.

C y D. Dos años después de la intervención.

E. Ortopantomografía al mes de la intervención.

F. Ortopantomografía a los dos años de la intervención.

Mientras que en los casos de anquilosis es deseable interponer músculo o fascia entre la fosa ósea creada y el extremo cartilaginoso del injerto, no es necesaria esta precaución en los casos en que la anquilosis está ausente.

Los injertos costocondrales se toman habitualmente de la 5ª, 6ª ó 7ª costilla vía incisión submamaria de acuerdo con la técnica descrita por James e Irvine. Todo lo necesario es un casquete de alrededor de 1 mm; longitudes mayores aumentan el riesgo de fractura en la unión costocondral, aunque esta complicación se puede minimizar presionando un reborde de perihostio/pericondrio por encima de la superficie de la unión.

En la zona receptora, el injerto se asegura a la superficie externa de la rama mandibular mediante dos o tres tornillos. Esto da lugar a una fijación segura, lo que dispensa de la necesidad de utilizar cualquier forma de fijación intermaxilar, incluso en los casos bilaterales.

Se anima a hacer ejercicios mandibulares activos desde el primer día del posoperatorio, se utiliza un depresor lingual de madera colocado entre las superficies oclusales de los dientes posteriores. Esto da indicaciones del progreso, y asimismo proporciona una motivación para el paciente.

En los casos en que se ha alargado la rama, es esencial el control cuidadoso de la erupción de los segmentos bucales del correspondiente maxilar, empezando en la fase temprana del posoperatorio.

Se ha probado suficientemente un crecimiento lineal de los injertos costocondrales transplantados en series de pacientes jóvenes. Esta también es la experiencia del autor, pero la cantidad de crecimiento que se produce parece ser IMPREDECIBLE (fig. 338 A-F).

Incluso en los casos en que se han insertado sincrónicamente injertos que parecen ser iguales, el crecimiento es con frecuencia desigual en uno o en ambos lados. En la figura 337 A-D se muestran los resultados a largo plazo del tratamiento quirúrgico utilizando injertos costocondrales.

Así mismo, como tratamiento más novedoso tenemos para el alargamiento de mandíbula la distracción ósea por fijador externo. Según preconizan E.M.Kolar, P.A. Diner, M.P. Vazquez y G. Accart del Hospital Armand – Trousseau de París, en el que se expone el método de utilización de un nuevo método de alargamiento de la mandíbula. Se trata de la distracción mandibular por fijador externo, método quirúrgico ya aplicado en EE.UU y concierne a la microsomía hemifacial (fig. 342), (síndrome oto-mandibular). El equipo multidisciplinario del servicio de cirugía maxilo-facial y plástica del hospital de niños Armand-Trousseau aplica esta técnica de distracción mandibular desde 1.992.

Esta técnica quirúrgica deriva de la técnica de alargamiento de miembros por parte de los ortopedistas (Illizarov), y se aplica aquí en la mandíbula en niños que presentan un defecto de crecimiento de la mandíbula. Puede tratarse, de una hipoplasia de la rama ascendente como se ve en la microsomía hemifacial; de una hipoplasia de la rama horizontal como existe en el síndrome de Hanart; de un defecto de crecimiento de ramas ascendente u horizontal que se ven en las disarmonías mandibulo-maxilares de Clase II como, por ejemplo, después de una anquilosis de ATM. El fin de esta técnica es obtener un alargamiento mandibular por medio de un aparato de tipo fijador externo que permite una corrección funcional y estética de la insuficiencia de crecimiento mandibular, con un mínimo de morbilidad comparada con otras técnicas de alargamiento mandibular.

La técnica descansa sobre el principio de distracción ósea, bien conocido por ortopedistas desde 1.905, (Codivilla). Abbott (1.927): Abbott en 1.927, introduce para el fémur el concepto de generación de un nuevo hueso por alargamiento.

Desarrollada por Illizarov desde 1.950, ha sido bien entendida para los huesos distales, después en la mandíbula en ensayos con perros por Snyder en 1.973, (12 casos). Karp describe una aplicación en un niño paciente de microsomía hemifacial con un análisis histológico interesante, recogiendo además otros casos. D´Aronson (2 casos), (Constantino, 4 casos). Mc. Cartley publica en 1.992 un estudio completo de esta técnica aplicada a un niño de 4 años con un seguimiento de 11 meses. En 1.993 F. Ortiz-Monasterio presenta una serie de 64 casos de distracción en casos de niños (11 casos). Esta nueva técnica de alargamiento mandibular se apoya en la experiencia de ortopedistas que han demostrado que el hueso neoformado obtenido por la distracción ósea en los casos de huesos largos resultaba de una osificación intramembranosa y

endocondral (Illizarov y Delloye): Karp y Mc.Tharthy demuestran que los procesos de osificación en los casos de distracción mandibular es similar al observado en huesos largos.

La osteogénesis precoz se hace a nivel de los tejidos fibrosos inicialmente, presentándose a nivel de la zona «expandida» en la fractura (corticotomía a nivel del ángulo mandibular), y en el que la orientación llega progresivamente paralela al sentido de la distracción por la diferenciación de fibroblastos y células mesenquimatosas en osteoblastos. La distracción de la mandíbula permite el crecimiento tanto en largo como en volumen. Además su aplicación a una edad precoz permite obtener una expansión asociada de las partes blandas, como ya había subrayado Illizarov en las extremidades en los huesos largos. Así pues la distracción tiene un potencial de estimulación de la matriz funcional para el crecimiento y desarrollo mandibular.

Las ventajas de la distracción mandibular son múltiples. La realización precoz de esta técnica (edad 4-5 años) permite disminuir la deformación secundaria de partes blandas gracias a una estimulación del crecimiento mandibular, próxima a lo normal con el fin de corregir la asimetría facial. Tanto en el sentido lateral como vertical. De otra parte la normalización de bases óseas por aumento de la rama ascendente por ejemplo, anticipa el crecimiento permitiendo una construcción correcta del plano oclusal en sentido transversal antes de la erupción de la muela de los 6 años.

Se trata pues de una cirugía reconstructora ideal, simple, sin aporte hueso (sin injerto) y con una morbilidad mínima. Así pues la técnica parece prometedora, pero en principio sólo se puede aplicar unilateralmente y a la edad de 4-5 años. Una vez hecha la corrección el paciente también tiene que controlarse su crecimiento, pues éste todavía no ha terminado. También necesita gran colaboración por parte de pacientes y padres.



Fig. 339. Esta 2ª generación no es por fijador externo sino que es intraoral. El distractor que se ve en la figura es un prototipo.



Fig. 340. Caso clínico: Kelly, 4 años. Microsomía hemifacial derecha. Aspecto posoperatorio con el aparato y el sistema de protección colocado.



Fig. 341. Caso clínico: Kelly, 4 años. Microsomía hemifacial derecha. A: articulación dentaria preoperatoria y B articulación dentaria posoperatoria al mes de la distracción. Se ve ya el desplazamiento del punto interincisivo hacia su posición normal (Flechas).



Fig. 343. Caso clínico, Kelly, 4 años. Microsomía hemifacial derecha. A: aspecto preoperatorio. B: aspecto posoperatorio a los 6 meses. La normalización de las bases óseas se acompaña de una armonización de partes blandas.

V-D. TECNICA QUIRURGICA DE DILATACION OSEA: Otros puntos de vista.

La técnica quirúrgica de dilatación ósea maxilar en crestas finas ya ha sido expuesta por nosotros en material y métodos.

Otros autores ya han estado preocupados por este tema. El Dr. Ashok Sethi (Inglaterra), ha desarrollado cuatro «ridge dilators» que son cuatro instrumentos de acero inoxidable endurecido, (fig. 343). Los instrumentos poseen una sección transversal en forma de «D» y están marcados con graduaciones de 10, 15 y 20 mms. Y se utilizan para expansión intermedular de crestas finas. El Dr. Sethi ha desarrollado estos instrumentos basándose en las teorías de expansión de crestas del Dr. Hill Tetum. Estos instrumentos permiten incrementar la densidad y anchura de la cresta mediante la manipulación del hueso maxilar.

Siguiendo las instrucciones que personalmente nos dio el Dr. Sethi hay que proteger con los dedos de la mano izquierda las tablas corticales y con cuidado tratar de meter los dilatadores. Cuando se intenta meter los dilatadores es difícil no romper las crestas, es por ello que resulta más fácil en primer lugar separar las crestas mesiodistalmente con fresa fina larga diamantada (fig. 346) en vez de los «ridge dilators» y en segundo lugar dejar el generador de lecho (cada casa comercial fabrica un site former a medida de su implante) clavado durante un par de minutos para producir las microfracturas que permiten la dilatación ósea.

Esta idea se extrapola de la técnica quirúrgica: ortognática intraoral de Obwegeser Dalpont: que como sabemos es una osteotomía sagital mandibular. En un momento determinado de esta técnica como se ve en la fig. 351, se deja colocada una pinza (diseñada por el Dr. Leyder) que sin tocarla va dilatando sagitalmente la mandíbula hasta hacer la fractura; en este momento siempre se aconseja esperar periodos de un par de minutos con la pinza entre las ramas, pues ella sola va dejando poco a poco el nervio dentario expuesto sin peligro de traumatizarlo. Así pues lo que hacemos es extrapolar la técnica, dejando el generador de lecho el tiempo necesario.



Fig. 343.



Fig. 344. Generadores de lecho y Kit de implantes.



Fig. 345. Cresta fina severa.



Fig. 346. Separación de corticales vestibular y palatina como "hojas de libro".



Fig. 347. Instalación del formador de lecho durante 2 minutos: expansión.

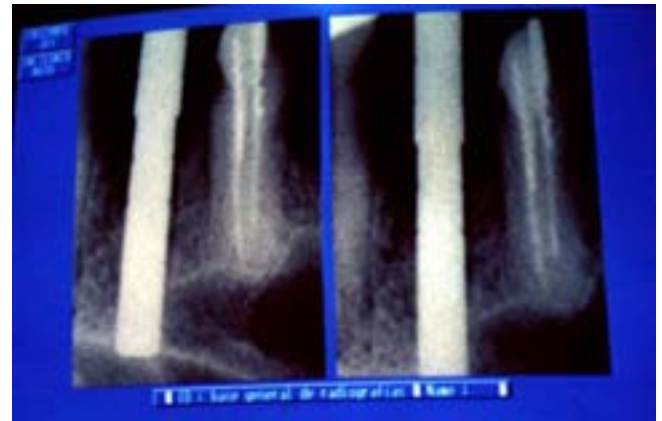


Fig. 348. Fresa guía: 16 mm.



Fig. 349. Instalación del implante durante la intervención.



Fig. 350. Integración ósea del implante a los 6 meses.



Fig. 351. *Pinza diseñada por el Dr. Leyder.*
Separación-Dilatación de los segmentos
proximal y distal previo a la fractura.

VI. CONCLUSIONES.

De los resultados obtenidos y de la discusión de los mismos llegamos a las siguientes conclusiones:

- 1.- El perfil más estable es el que se ha conseguido sin reducir el espacio lingual. Aquellos tratamientos que tienden a reducir el espacio lingual como retrusión quirúrgica man-dibular y extracción de premolares inferiores así como extracción de premolares superiores tratando de compensar una mandíbula pequeña, tienen una gran tendencia a la recidiva. Siendo la Lefort I de avance maxilar la forma de tratamiento más estable. En casos de pulsión lingual hay que atender antes este problema que a las normas perfilométricas sobre perfiles dados.
- 2.- El perfil lateral más armonioso y estético es el que situa el punto A entre 0 y 3 mm por delante de la perpendicular al Frankfort pasando por Nasión y el Pog. entre -1 y +2. Siempre el punto A más adelantado que el Pog., teniendo en cuenta además las proporciones de la cara y la ubicación de los incisivos en el espacio mediante las normas descritas.
- 3.- Los tratamientos utilizados para conseguir el mejor tratamiento perfilométrico tienen que ser las técnicas más predecibles y seguras como son el control del crecimiento y las técnicas ortognáticas.
- 4.- En relación a la técnica quirúrgica de dilatación ósea la conclusión es que podemos instalar implantes de forma predecible y segura, y sin ningún riesgo de fractura en crestas finas, ciñéndonos a los puntos principales de la técnica que son:
 - 1º. - Separar la cortical vestibular de la palatina como "hojas de libro".
 - 2º.- Dejar el formador de lecho en cada paso instalado un periodo de 2 minutos de tiempo.

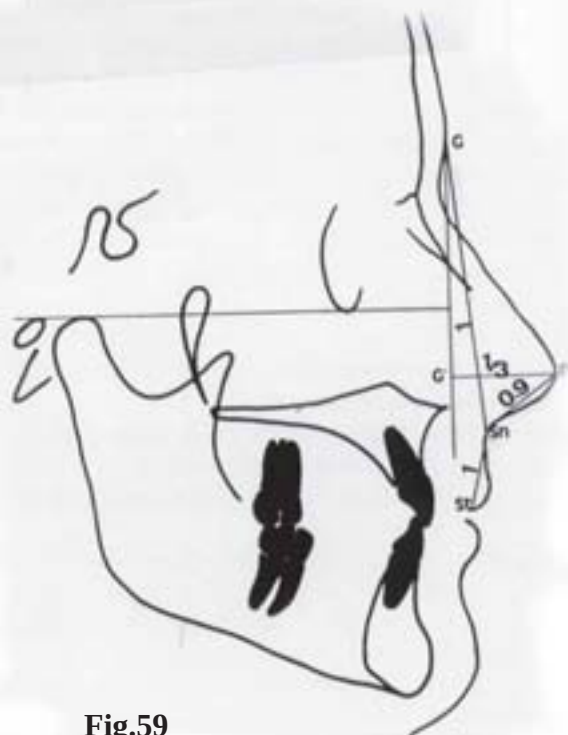


Fig. 59

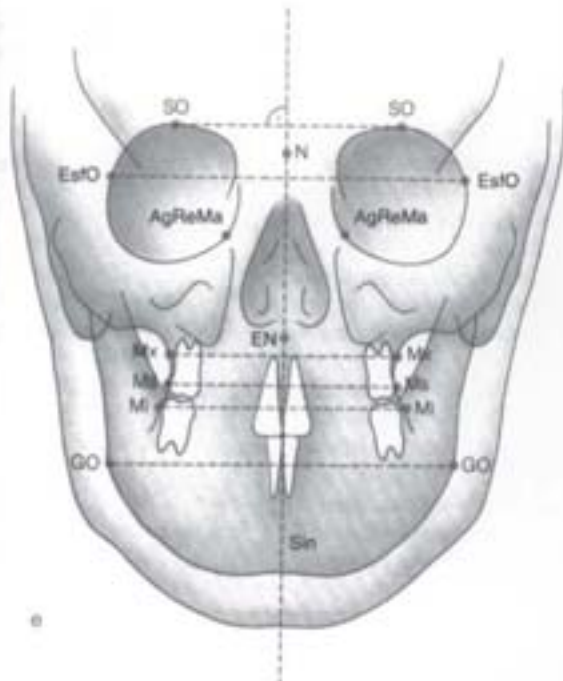


Fig. 60. Cefalometría radiográfica del macizo craneofacial. Puntos y líneas cefalométricos sobre la telerradiografía frontal de cráneo.

Problemática del perfil frontal. Fig. 60.

Los problemas de asimetría facial son siempre casos complejos y muy particulares en su tratamiento, unas veces necesitan osteotomías simples y otras dobles. No hay normas claras y hay que adaptarse mucho a cada caso. La etiología son generalmente mordidas cruzadas que estimulan el crecimiento lateral, cóndilos hiperplásicos, malos hábitos que terminan en asimetría. Nos fijaremos en las RX frontales: el plano supraorbitario, el plano bipupilar, plano oclusal, línea media de la cara, tomando siempre como referencia los puntos anatómicos que estén hacia las bases craneales que son de los que normalmente partimos para hacer el diagnóstico y corrección.

En cuanto a las líneas y puntos en sentido frontal a tener en cuenta serán: en forma más esquemática.

VI. CONCLUSIONES.

De los resultados obtenidos y de la discusión de los mismos llegamos a las siguientes conclusiones:

- 1.- El perfil más estable es el que se ha conseguido sin reducir el espacio lingual. Aquellos tratamientos que tienden a reducir el espacio lingual como retrusión quirúrgica mandibular y extracción de premolares inferiores así como extracción de premolares superiores tratando de compensar una mandíbula pequeña, tienen una gran tendencia a la recidiva. Siendo la Lefort I de avance maxilar la forma de tratamiento más estable. En casos de pulsión lingual hay que atender antes este problema que a las normas perfilométricas sobre perfiles dados.
- 2.- El perfil lateral más armonioso y estético es el que sitúa el punto A entre 0 y 3 mm por delante de la perpendicular al Frankfort pasando por Nasion y el Pog. entre -1 y +2. Siempre el punto A más adelantado que el Pog., teniendo en cuenta además las proporciones de la cara y la ubicación de los incisivos en el espacio mediante las normas descritas.
- 3.- Los tratamientos utilizados para conseguir el mejor tratamiento perfilométrico tienen que ser las técnicas más predecibles y seguras como son el control del crecimiento y las técnicas ortognáticas.
- 4.- En relación a la técnica quirúrgica de dilatación ósea la conclusión es que podemos instalar implantes de forma predecible y segura, y sin ningún riesgo de fractura en crestas finas, ciñéndonos a los puntos principales de la técnica que son:
 - 1º.- Separar la cortical vestibular de la palatina como "hojas de libro".
 - 2º.- Dejar el formador de lecho en cada paso instalado un periodo de 2 minutos de tiempo.

1. Adkins, M.D., R.S. Nanda y G.F. Currier: Arch perimeter changes on rapid palatal expansion. *Am J Orthod.* 97: 194-199, 1990.
2. Ashok Sethi: Osteo-Ti. Implant Instrumentation Catalogue. Survey Precisien Dental. "Chibdens". Ed. dental 900 S. A. Pág. 3.
3. Bell. W. H.: Revascularization and bone healing after anterior maxillary osteotomy: A study using adult rhesus monkeys. *J. Oral Surg.* 27 (1969), 249.
4. Bell, W. H. y Epker, B. N.: Surgical orthodontic expansion of the maxilla. *Amer. J. Orthod.* 70 (1976), 516.
5. Bell, WH. Proffit, WR. y White, RP.: Surgical correction of dentofacial deformities. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1980.
6. Bishara, SE. y cols.: Longitudinal changes in the ANB angle and the its appraisal clinical applications. *Am J Orthod.* 84: 133-139, 1983.
7. Bishara, SE. y cols.: Changes in facial dimensions between the ages of 5 and 25 years. *Am J Orthod.* 85: 238-252, 1984.
8. Bjork, A. y Helm, S.: Prediction of age of maximun pubertal growth in body height. *Angle Orthod.*, 37, 134-143, 1967.
9. Blow-Fawcett: Tratado de histología. En histogénesis del hueso. Editorial Labor, S. A. 1973. Págs. 285-290.
10. Broadbent, B. H. The face of the normal child. *Angle Orthod.*, 7: 183, 1937.
11. Brown, JB. y McDowell, F.: Plastic Surgery of the nose. Charles C. Thomas Publisher. Springfield, Illinois, 1965.
12. Canut Brusola, J. A.: Ortodoncia clínica. En: Exploración del paciente y crecimiento posnatal maxilo-facial. Salvat Editores, S. A. 1988. Págs. 91, 105-110.
13. Clemens, BS.: Nasal imbalancs and the orthodontic patient. *Am J Ortho.* 55: 244, 329-352, 477-479, 1969.
14. Dal Pont, G.: L'osteotomia retromolare per la correzione della pregenia. *Minerva Chir.* 18 (1959), 1138.
15. Dellinger, E. L.: A preliminary study of anterior maxillary displacement. *Am J Orthod.* 67: 509-516, 1973.
16. Diner, Kollar, Martínez, Vázquez: *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 1996, 24, 92-95. Intraoral distraction for mandibular lengthening: a tecnical innovation. Págs. 92-95.
17. Downs, WB.: The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. *Am J Orthod.* 38: 162-182, 1952.
18. Downs, WB.; Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod*, 26: 191-212, 1956.

19. Downs, WB.: Variations in facial relationships. Their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 34: 812-840, 1948.
20. Droadbent, BH., Broadbent, BH. y Golden, WH.: *The Bolton Standards of Dentofacial Develomental Growth.* C. V. Mosby Co. St. Louis, 1975.
21. Enlow, D.H.: Manual sobre crecimiento facial. En *Cefalometría; en hueso y cartílago; en principios estructurales de las variaciones étnicas en las formas faciales; en la mandíbula desdentada.* Intermédica editorial. 1982. Págs. 252-255, 336, 226-234, 388-394.
22. Epker, BN. y Fish, LC.: Evaluation and treatment planning, en *Dentofacial Deformites.* C. V. Mosby Co. St. Louis, 1986.
23. Epker, BN. y Fish, LC.: Surgical orthodontic correction of open bite deformity. *Am J Orthod.* 71: 278-286, 1977.
24. Epker, BN., Paulus, PM. y Fish, LC.: Surgical-orthodontic correction of maxillary deficiency. *Oral Surg.* 46: 171, 1978.
25. Epker, BN. Y Wolford, LM.: Reduction cheilplasty: its role in the correction of dentofacial deformities. *J Maxilloface Surg.* 5: 134-142, 1977.
26. Faus Badía, V.: Revista española odontoestomatológica de implantes. Órgano oficial de la SEI. Cresta ósea fina en Maxilar superior. Técnica quirúrgica de dilatación ósea. Ed. Rocas. Diciembre 1994. Págs. 195-202.
27. Ferre, F.: Crecimiento, tratamiento y estética facial. *Ortod esp.* 16: 171-176, 1970.
28. Ferre, F.: Revista española de cirugía oral y maxilofacial. Volumen 14 nº 3. Julio-Septiembre 1992. Ediciones Ergon, S. A. Págs. 121-129.
29. Fish, LC, y Epker, BN.: Surgical-orthodontic cephalometric prediction tracing. *J Cl Orthod.* 14: 36-52, 1980.
30. Hartgerink, D. V.: The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance: a one-year follow-up. Unpublished Master's thesis, Department of Orthodontics, University of Michigan, 1986.
31. Harvold, EP.: *The activator in Interceptive Orthodontics.* C. V. Mosby Co. St. Louis, 1974.
32. Hass, A. J.: Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the mid-palatal suture. *Angle Orthod,* 31: 73-90, 1961.
33. Hass, A. J.: Treatment of maxillary deficiency by opening the mid-palatal suture. *Angle Orthod.* 57: 219-255, 1965.
34. Horch, H. H.: Cirugía oral y maxilofacial. Tomo II. En *Tratamiento quirúrgico de las dignatias.* Masson S. A. 1996. Págs, 101-190.

35. Hulsey, CM.: An esthetic evaluation of lip-teeth relationships present in the smile. *Am J Orthod.* 57: 132-144, 1970.
36. Jackson, D.: Lop position and incisor relationships. *Br d J.* 112: 147-155, 1962.
37. Joseph, J.: Nasenplastik und Sonstige Gesichtplastik. Curt Kabitzch. Leipzig, 1931.
38. Kollar, Diner, Vázquez, Accart y Pirollo: *Rev. Stomatologiste-cir. maxillofacial.* 1994, 95, nº 6. Págs. 411-416. Ed. Masson, París 1994. La distraction osseuse par fixateur externe: une nouvelle technique d'allongement mandibulaire. Págs. 411-416.
39. McNamara, J. A.: A method of cephalometric analysis. En: *clinical Alteration of the Face. Monografía 14. Craniofacial Growth Series.* The University of Michigan, Ann Arbor, 1983.
40. McNamara, J. A.: A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* 86: 449-469, 1984.
41. McNamara, J. A. y Brudon, W. L.: *En Banded rapid maxillary expansion applicances.* Ed. 1993, Kelly Bradish Spirey y Laura M. Skidmore. Needlman Press Inc. Págs. 131-144 y 326-330.
42. Moorress, CFA y Kean, MR.: Natural head position: a basic consideration for analysis of cephalometrics radiographs. *A J Phys Anthropol,* 16: 213-234, 1958.
43. Moss, M. L.: The functional matrix. In Kraus, B. S., Riedel, R. A.: *Vistas in Orthodontics.* Lea & Febiger, Philadelphia 1962.
44. Moss, M. L., Salentijn, L.: The primary role of functional matrices in facial growth. *Amer. J, Orthodont.* 55: 566, 1969.
45. Norman, J. E. de B. y Sir Paul Branley: Libro de texto y atlas en color de la articulación temporomandibular. En *Alteraciones del crecimiento.* Ed. 1993, Mosby-España. Págs. 187-202.
46. Obwegeser, H.: The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. *Oral Surg.* 10 (1957), 677.
47. Petrovic, A.: Recherches sur les mécanismes histophysiologiques de la croissance osseuse cranio-faciale. *Ann. Biol.* 9: 303, 1970.
48. Proffit, WR y White, RP.: *Surgical-Orthodontic treatment.* Sr. Louis, 1991, The Mosby-Year Book, Inc.
49. Rakosi, T. y Jonas, I.: Atlas de ortopedia maxilar. En: *Fundamento y recogida de hallazgos clínicos.* Ediciones científica y técnicas S. A. Masson. Págs. 6-34, 160-161. 1992.
50. Ricketts, RM.: Perspectives in the clinical application of cephalometrics. *Angle Orthod.* 51:105-115, 1981.
51. Ricketts, RM.: *Orthodontic Diagnosis and Planning.* Vol 1. Rocky Mountain Data Systems, 1982.
52. Ricketts, RM.: Cephalometrics synthesis. *Am J Orthod.* 46: 647-673, 1960.
53. Ricketts, RM.: A foundations for cephalometric communication. *Am J Orthod.* 3: 330-357, 1960.

54. Ricketts, RM.: Orthodontic Diagnosis and Planning. Vol 2. Rocky Mountain Data System, 1982.
55. Ricketts, RM. y cols: An overview of computerized cephalometrics. *A J Orthod.* 51: 1-28, 1972.
56. Riolo y cols.: An atlas of craniofacial growth: cephalometric standards from the University School Growth Study. The University of Michigan, Ann Arbor, 1974.
57. Schideman, GB., Bell, WH. y cols. Cephalometric analysis of dentofacial normals. *Am J Orthod.* 78: 404-420, 1980.
58. Sobotta: Atlas de Anatomía Humana Y. De. Toray, S. A. 1974. Pág. 59.
59. Solow, B. y Tallgren, A. :Natural Head position in standing subjets. *Acta Odontl Scand.* 29: 591-607, 1971.
60. Solow, B. y Tallgren, A.: Head posture and craniofacial morphology. *Am J Phys Anthropol.* 44: 417-436, 1978.
61. Steiner, CC.: Cephalometrics for you and me, *Am J Orthod.* 39: 729-755, 1953.
62. Subtenly, JD.: A longitudinal study of soft tissue structures and their profile characteristics defined in relation to underlying skeletal structures. *Am J Orthod.* 45: 481-507, 1959.
63. Takao Kimura Fujikami: Atlas de Cirugía Ortognática maxilofacial-Pediátrica. En crecimiento y desarrollo craneofacial. De. Actualidades medico odontológicas latinoamerica, S.A. ISBN 980-6184 36-X (1995). Págs. 44-45.
64. Ten Cate, A. R.: Oral Histology. Págs. 105-108. Mosby, St. Louis 1980.
65. van Limborgh, J.: A new view on the control of the morphogenesis of the skull. *Acta morphol. neerl.-scand.* 8: 143, 1970.
66. van Limborgh, J.: The role of genetic and local environmental factors in the control of postnatal morphogenesis. *Acta morphol. neerl.-scand.* 10: 37, 1972
67. Viazis, AD.: A cephalometric analysis based on natural head position. *J Clin Orthod.* 25: 172-182, 1991.
68. Wassmund, M. Lehrbuch der praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer. Bd. Y. Meusse, Leipzig, 1935.
69. Wertz, R. A.: Skeletal and dental changes accomapanying rapid midpalatal suture opening. *Am J Orthod.* 58: 41-65, 1970.

