



Osteotomía Le Fort I, variante de una técnica quirúrgica

Trabajo final para la obtención del título de
Especialista en Cirugía y Traumatología Oral y Máxilofacial

Alumno: Dr. Jorge Francisco Oviedo Quirós
Director Programa: Prof. Dr. Edwin Valencia Mundy

Diciembre, 2011

Técnica Quirúrgica – Osteotomía de Le Fort I

Anatomía quirúrgica

Huesos

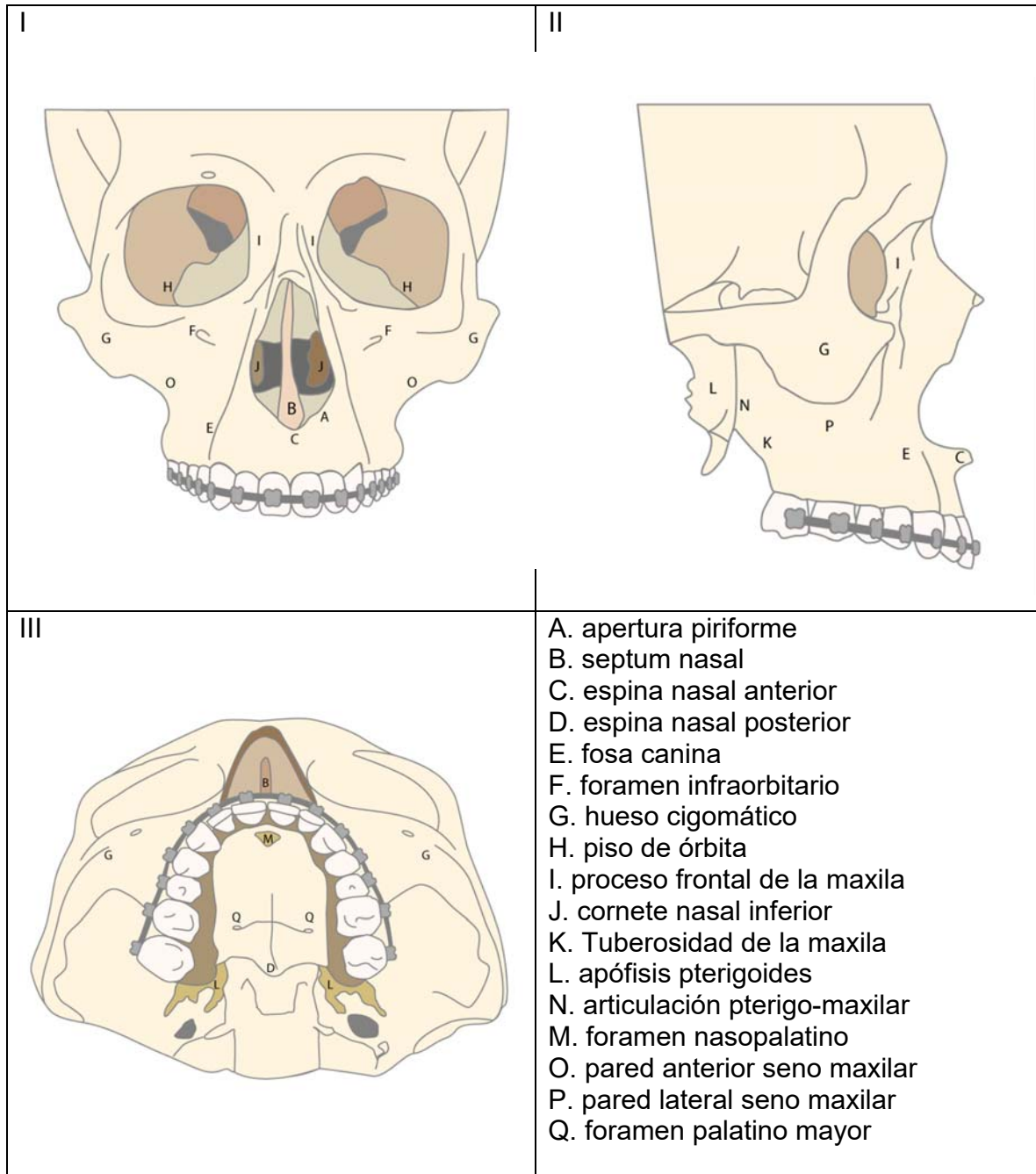
En la vista anterior del cráneo , las dos hemimaxilas forman el borde de la apertura piriforme y el borde inferior y medial de la órbita. La fusión de la cresta nasal se extiende superiormente desde el proceso palatino y forma la porción inferior del septum nasal. La cresta finaliza anteriormente en la espina nasal anterior y en la porción posterior, articula con el vómer. El cartílago nasal forma la porción antero-inferior del septum nasal, y la parte superior del septum óseo está formada por la lámina perpendicular del etmoides. (Netter, 1998)

En la maxila está contenido el seno maxilar, que define la superficie anterior y la fosa canina justo superior al proceso alveolar. Sobre la fosa canina y ligeramente debajo del borde infraorbitario, está localizado el foramen infraorbitario entre 8 a 20 mm del piso nasal. El paquete vásculo-nervioso del canal infraorbitario le da irrigación y sensibilidad a la zona de la mejilla, el labio superior y la porción lateral de la nariz. (Neter, 1998; Fonseca y cols, 2009)

Superolateralmente el cuerpo de la maxila se articula con el hueso cigomático, y el techo del seno maxilar forma parte del piso de la órbita. Superomedialmente, el proceso frontal del maxilar se extiende superiormente entre la nariz y la órbita, formando la pared lateral de la cavidad nasal, y articula con los huesos frontal y nasal. Inferomedialmente, la lámina perpendicular del hueso palatino corre superiormente como la pared medial del seno maxilar, conteniendo este el paquete vásculo-nervioso palatino descendente. (Abrahams y cols, 2003)

Durante la osteotomía de la pared lateral de la fosa nasal se debe tener el cuidado de no extenderse más allá de 25 a 30 mm posterior a la apertura piriforme. En

promedio, del borde de la apertura piriforme al canal de la arteria palatina descendente existen 34 mm. (Fonseca y cols, 2009)



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

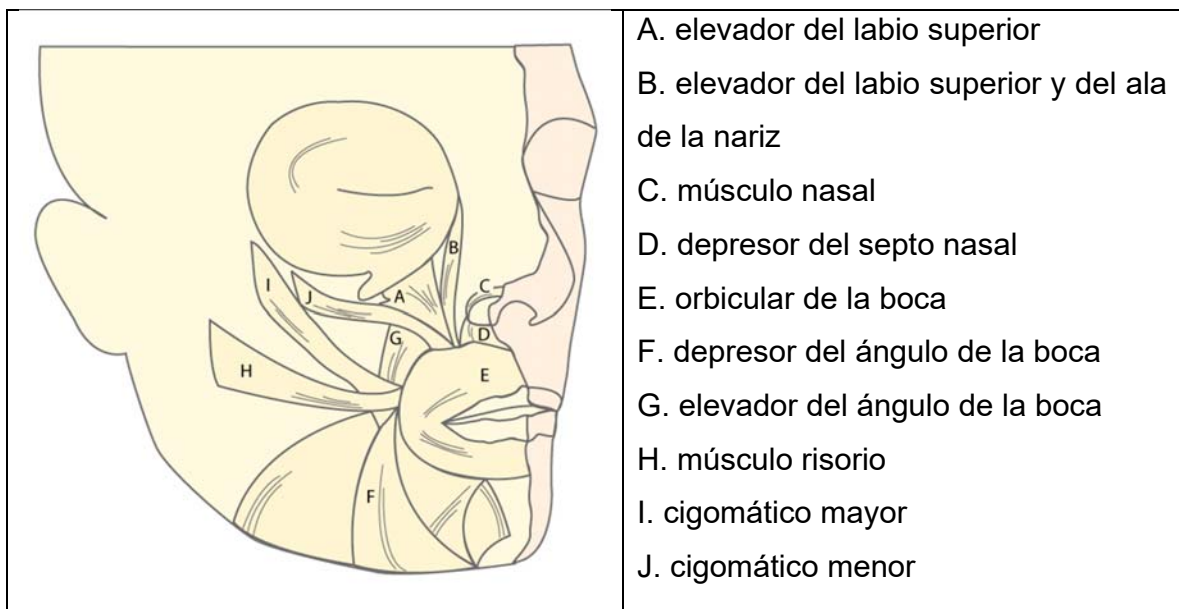
Figura 1. Relación anatómica de la maxila con el cráneo: I vista frontal, II vista lateral, III vista oclusal.

El conducto nasolacrimal está localizado en la delgada pared de hueso entre el seno maxilar y la cavidad nasal. El ducto finaliza bajo el cornete inferior en el meato inferior. La localización del conducto nasolacrimal bajo el cornete nasal inferior es de 10 a 14 mm posterior a la apertura piriforme y de 10 a 21 mm del piso nasal. La altura de la maxila se encuentra relacionado con la altura del foramen infraorbitario. La rinitis atrófica puede producir una complicación potencial durante la realización de un Le Fort I de ascenso. Cuando la osteotomía se hace justo debajo del foramen infraorbitario y se extiende dentro del borde de la piriforme, es muy importante determinar el nivel anterior de la unión del cornete inferior, ya que se puede lesionar el conducto nasolacrimal. Aunque esto es un evento extremadamente raro, la lesión al sistema nasolacrimal puede ocurrir con un Le Fort I de reposición superior. (Rouvière y Delmas, 2005; Fonseca y cols, 2009)

Posteriormente, la tuberosidad maxilar define el borde posterior de la maxila, y la fisura pterigomaxilar se encuentra entre la tuberosidad del maxilar y las apófisis pterigoides del hueso esfenoides. Esta referencia anatómica es importante durante la disyunción pterigomaxilar de la osteotomía Le Fort I porque la arteria palatina descendente está localizada medialmente a un promedio de 10 mm de la tuberosidad maxilar, es por esto que el osteótomo es dirigido anterior y medialmente en la articulación pterigomaxilar. (Fonseca y cols, 2009) Con esta angulación del osteótomo, también se evita introducirse en la fosa pterigomaxilar y lesionar la arteria maxilar interna.

Músculos

El músculo orbicular de la boca, conforma la principal unidad funcional de la región nasolabial, sirviendo de inserción a muchos otros músculos del labio y la mejilla. El músculo orbicular de la boca rodea el estomion y sus fibras se originan del buccinador, el depresor, y el elevador del ángulo de la boca. El músculo risorio se origina de la fascia superior de la glándula parótida y se mezcla dentro del ángulo de la boca. Superiormente, el músculo zigomático mayor se inserta en la piel del ángulo de la boca y se continua con el orbicular de la boca. Los cuatro músculos que se insertan en la parte profunda del labio superior incluyen: el zigomático menor (origen hueso zigomático), el elevador del labio superior (origen maxila), el elevador del labio superior y del ala de la nariz (origen proceso frontal de la maxila) y el elevador del ángulo de la boca (origen maxila). El músculo elevador del labio superior y del ala de la nariz se inserta en el labio superior y en ala de la nariz. (Rouvière y Delmas, 2005; Abrahams y cols, 2003; Netter, 1998)



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 2. Músculos faciales que tiene relación con la osteotomía Le Fort I

La conexión de los músculos con la nariz no se encuentra bien descrita. El depresor del septo se inserta en la base de la columella y en la parte más baja del septum nasal. Como el nombre lo implica, este tira el septum hacia abajo. Lateral a este, el músculo nasal se origina de la maxila y se inserta en el borde inferior del cartílago alar. La base de la cincha alar envuelve principalmente a el músculo nasal, que son compresores y dilatadores de las fosas nasales. (Rouvière y Delmas, 2005)

Irrigación

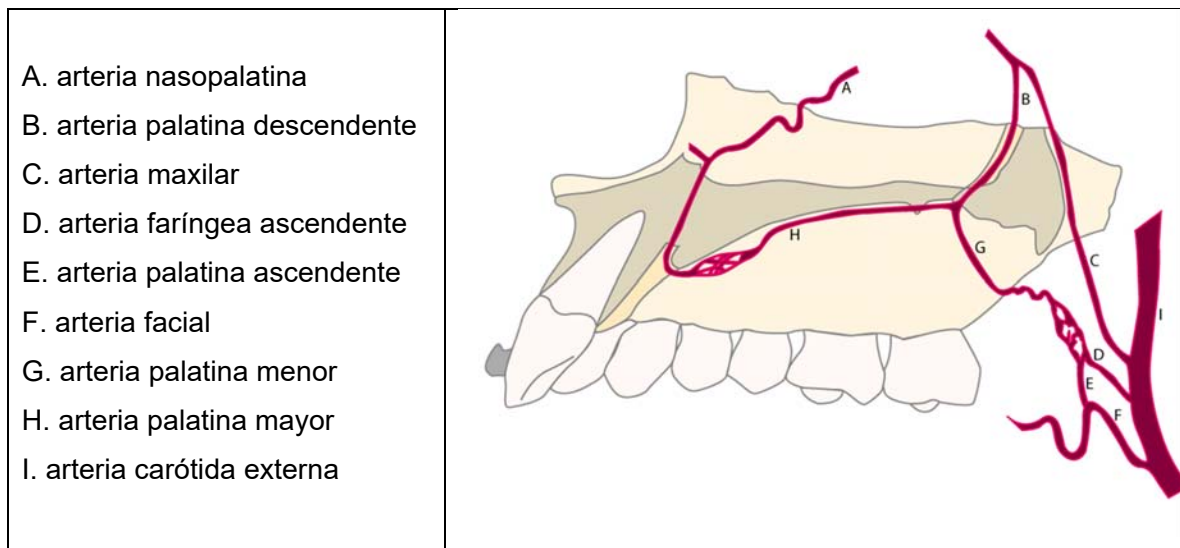
La maxila y el tejido blando circundante se encuentran rodeados por una rica red vascular. La arteria maxilar se origina como una de las ramas terminales de la arteria carótida externa en el borde posterior de la rama mandibular, pasando medial al cuello del cóndilo mandibular. Aquí esta da origen a la arteria meníngea media y la arteria alveolar inferior. La arteria maxilar rodea luego al músculo pterigoideo lateral, donde da origen a la arteria masetérica. Este brazo terminal pasa profundamente a través de la fisura pterigomaxilar en la fosa pterigopalatina. La arteria maxilar interna entra en la fosa pterigopalatina aproximadamente 16 mm sobre el piso nasal. De esta se originan las arterias alveolar posterosuperior, que se dirige hacia abajo dentro de la superficie posterior de la maxila. En una disección más amplia, se puede identificar a la arteria infraorbitaria que emerge del foramen infraorbitario. Una larga arteria palatina descendente, la cual es el mayor vaso encontrado comúnmente durante la osteotomía del maxilar, desciende entre tejido duro dando origen a la arteria palatina mayor y menor. (Epker, 1984; Netter, 1998; Rouvière y Delmas, 2005)

El promedio de la distancia entre el punto más inferior de la unión pterigomaxilar a la arteria alveolar posterosuperior es de 15 mm, a la arteria infraorbitaria es de 32 mm, y a la arteria palatina descendente es de 25 mm. (Fonseca y cols, 2009)

El plexo venoso pterigoideo rodea la arteria maxilar dentro del musculo pterigoideo lateral. Este drena en la vena maxilar y en la vena facial vía la vena facial profunda, acompañando los brazos de la arteria maxilar. Este alcanza el seno cavernoso a través del foramen oval con el nervio V3 y la vena meníngea media a través del foramen espinoso. (Rouvière y Delmas, 2005)

El Dr. Bell destacó la importancia de la perfusión colateral de la maxila por medio de las arterias faríngea ascendente, palatina ascendente y los vasos del paladar blando. Esto es muy importante cuando las arterias palatinas descendentes son

cortadas durante la osteotomía del maxilar, por lo que la preservación del pedículo del tejido blando tiene en este caso un profundo efecto en el suplir de sangre a la maxila (ver figura 10). Disecciones anatómicas también han demostrado que con la interrupción de las arterias palatinas descendentes, el suplir de sangre a la maxila es preservado por una rama de la palatina ascendente y la rama anterior de la arteria faríngea ascendente que se encuentran dentro del tejido del pedículo palatino posterior. Estas ramas arteriales ascendentes entran en el paladar blando en una posición de aproximadamente 10 mm posterior a la unión pterigomaxilar. (Fonseca y cols, 2009; Reyneke, 2010)



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 3. Irrigación arterial de la maxila

El hecho que la perfusión vascular ipsilateral de la hemimaxila sea mantenido por las ramas de las arterias ascendentes que se encuentran dentro del pedículo de tejido blando, recalca la importancia de garantizar la integridad de este tejido blando durante los procedimientos de la osteotomía. (Bagheri y cols, 2011)

Adicionalmente, se debe considerar la irrigación y perfusión de la pulpa dental y la encía. En estudios en humanos se ha visto que los episodios de isquemia en la movilización de segmentos maxilares ocurre por un breve periodo de tiempo

después de una osteotomía de Le Fort I. En los estudios de flujometría Doppler Laser se ha visto un significativo incremento del flujo sanguíneo pulpar entre la primera y tercera semana posterior a la osteotomía de Le Fort I, mientras que el flujo sanguíneo gingival no es significativamente alterado. (Just y cols, 2001; Harada y cols, 2004)

Descripción de la Técnica Quirúrgica

Los conceptos del equipo que trata las malformaciones dento-esqueléticas en la Universidad de Valparaíso se basan en los principios básicos de la osteotomía Le Fort I, y han sido adaptados a una realidad sociocultural. Es importante señalar que cerca del 90% de los pacientes tratados bajo esta técnica presenta un patrón esquelético de CIII, que en su mayoría obedece a la corrección de maxilas hipoplásicas. (Valencia, 2011)

Para realizar la osteotomía de Le Fort I el paciente es llevado a una sala de cirugía bajo anestesia general. Actualmente se prefiere que la técnica anestésica se realice mediante la técnica de anestesia intravenosa (TIVA), donde la profundidad anestésica y los valores de la presión arterial sean controlados durante los diferentes tiempos quirúrgicos. (Ervens y cols, 2010) Además de la intubación naso-traqueal, se acompaña con una sonda naso-gástrica que evacúe el contenido gástrico del paciente (principalmente la sangre que pudo pasar al estómago en la cirugía) y así evitar la hematemesis en el postoperatorio. (Laskin, 2010)

El concepto de TIVA fue introducido por Harvey Cushing en 1917, y consiste en un descenso deliberado de la presión arterial (PA) intraoperatoria entre un 25 a 30% de la basal o hasta una presión arterial media (PAM) de 50 a 60 mmHg. Esto se acompaña de una reducción de la presión arterial sistólica (PAS) entre 80 – 90 mmHg. Una hipotensión bien controlada reduce las pérdidas de sangre entre 40 – 50%. (Choi & Samman, 2008; Hernández y cols, 2006). En diferentes estudios se ha visto que el uso de esta técnica no produce cambios significativos en la función cerebral, cardiovascular, renal ni hepática, comparados con grupos control de pacientes operados bajo normotensión. (Rodrigo, 2000) Actualmente el protocolo utilizado por el grupo de la Universidad de Valparaíso para la TIVA está basado en tres drogas que son el remifentanil, propofol y la dexmedetomidina.

Dependiendo de la duración de la cirugía se plantea la necesidad al inicio de la misma del uso de sonda Foley. Se utiliza como criterio para la instalación de una sonda Foley en procedimientos donde se calcula un tiempo operatorio mayor a las 3 horas. El uso de un drenaje urinario durante la anestesia permite cuantificar el volumen de orina y así medir la perfusión renal del paciente, que en un adulto normal es de 0,5 – 2,0 cc/kg/h con un promedio de 1,0 cc/kg/h. (Laskin, 2010)

El paciente es colocado en posición de Fowler y la cabeza elevada unos 10 a 15 grados, teniendo el cuidado que quede firme y estable durante la cirugía. Esta posición previene que exista mayor flujo de sangre en dirección cefálica y favorece el retorno venoso. Por cada 2,5 cm que se eleva la cabeza sobre el corazón, la presión arterial disminuye 2 mmHg. (Uribe y cols, 2007; Rodrigo, 2000) La posición de la cabeza debe ser lo más neutral posible y no hiperextenderla, esto hace que los tejidos de la cara se encuentren relajados y exista una mejor relación del labio superior con la exposición del incisivo en reposo.

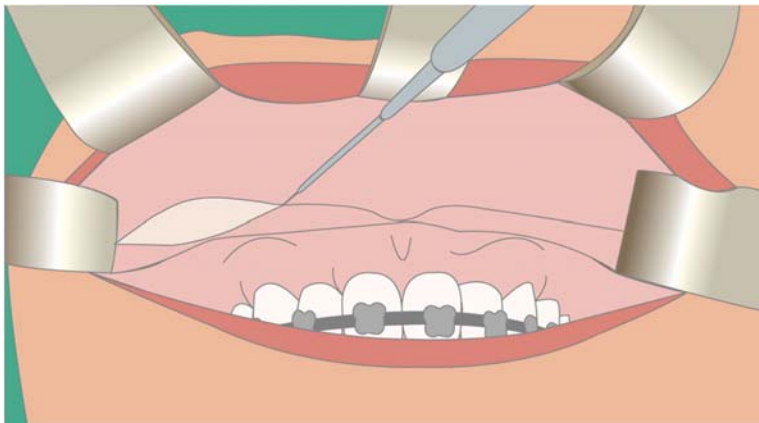
El campo operatorio es pincelado con povidona o solución con clorexidina sin alcohol. Al armar el campo quirúrgico se utiliza un turbante que envuelve y/o deja cubiertos los ojos y tubo naso-traqueal, ya que en esta técnica no se utilizan referencias extraorales para medir la dimensión vertical del maxilar, por lo que puntos como el nasion y los cantos oculares no se necesitan en el campo operatorio.

Se coloca rutinariamente en todos los paciente una gasa faríngea, que proteja de la caída de objetos en la orofaringe y que sean deglutidos por el paciente. Es inyectado dentro del fondo de vestíbulo anestesia local en una concentración del Lidocaína al 2% con epinefrina 1:100000, en un promedio de 2 cartuchos. Cuando se realiza osteotomía segmentaria se reduce la cantidad a utilizar. La inyección de anestesia local en el paladar no es utilizada ya que esta provoca vasoconstricción en la mucosa palatina. El flujo sanguíneo de la encía decrece significativamente durante el intraoperatorio de la osteotomía de Le Fort I, y la adición de

vasoconstrictor a la solución de anestésico local puede afectar desfavorablemente el mismo. (Fonseca y cols, 2009) Si embargo, los beneficios del uso de un vasoconstrictor para controlar la pérdida de sangre son mayores que los riesgos de la isquemia transitoria. No existe diferencia en la reducción del flujo subcutáneo y/o submucoso con el uso de epinefrina en concentraciones de 1:50000, 1:100000 o 1:200000. (Uribe y cols, 2007)

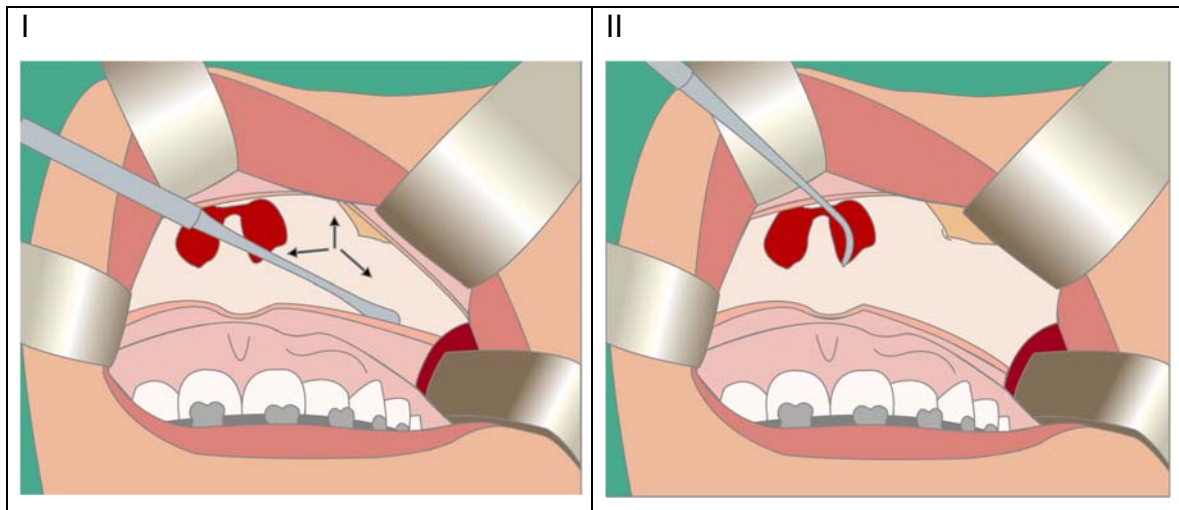
La lubricación de los labios durante la cirugía es importante ya que esto se refleja en el confort del paciente en el postoperatorio, y este momento es el indicado para realizarlo mientras se espera que haga efecto el vasoconstrictor de la solución anestésica.

Se realiza una incisión horizontal en el fondo del vestíbulo, a una distancia de entre 3 a 5 mm superior a la línea de unión mucogingival. La extensión de la incisión es normalmente entre los primeros molares (o de pilar maxilomalar a pilar maxilomalar), ya que al extenderse posterior a estos se puede encontrar con la complicación del tejido adiposo de Bichat que se interpone durante la cirugía y es difícil de retraer (ver figura 4). La incisión se realiza en dos planos: se incide con electro bisturí la mucosa, y luego el periostio con el bisturí frío perpendicular al hueso y cerca del extremo gingival de los bordes de la primera incisión (borde caudal).



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.
Figura 4. Incisión en fondo de vestíbulo de 3 a 5mm superior a la línea de unión mucogingival. Primer plano con electrobisturí, se extiende de primer molar a primer molar, mesial al pilar maxilomalar.

La exposición del hueso maxilar se realiza con una legra o periostótomo de Freer en dirección anterior, antero-lateral y posterior. La disección anteriormente se dirige hacia la apertura piriforme, hasta exponer el borde de la piriforme y disecar la espina nasal anterior (ver figura 5). Con el extremo en 45° de la legra Freer, bajo el periostio se crea un bolsillo para dirigirse hacia posterior y elevar el piso nasal aproximadamente 10 a 15 mm de la apertura nasal. La legra se dirige lateral y superiormente dentro de la fosa nasal separando la mucosa del piso, siendo el límite superior de esta disección el cornete nasal inferior (ver figura 5). Una legra se mantiene separando la mucosa en la cavidad nasal durante la osteotomía con la sierra recíprocante.

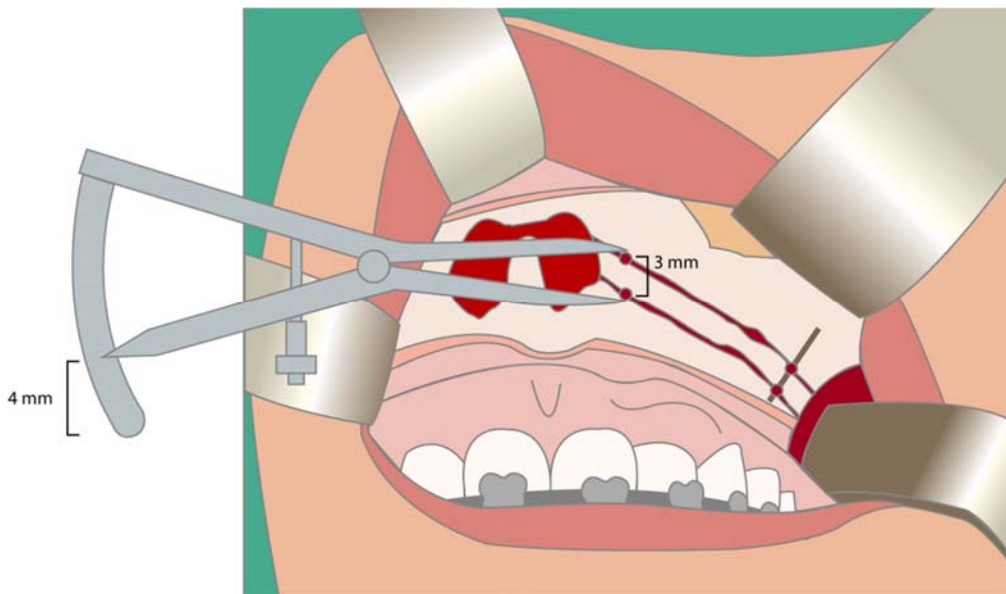


© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 5. Esquema de desperiostización. I- Desperiostización de la maxila en dirección anterior, anterolateral y posterior. II- Desperiostización del piso nasa con legra en 45°

La disección supero-lateral de la maxila inicia con la retracción mucoperiostica para exponer el paquete neurovascular infraorbitario en su emergencia por el foramen infraorbitario. La disección posterior es llevada hacia la sutura cigomática-maxilar, el pilar cigomático y la fisura pterigomaxilar. Un separados de Langenbeck con la curva invertida es colocado en la fisura pterigomaxilar, para proteger la integridad del periostio y evitar la herniación de la bola adiposa bucal sin percatarse durante la cirugía.

Al llegar a este punto, y tener despejada toda la maxila se realizan marcas de referencia verticales a nivel del pilar cigomático-maxilar. Estas marcas se realizan con un fresa redonda (sin perforar la pared de la maxila), y tienen una longitud en promedio de 5 mm. Cuando la osteotomía diseñada implica impactar la maxila, se realizan marcas con freza y guiado con un calibrador Castroviejo donde se indica la cantidad de tejido óseo que se debe eliminar. Para evitar la sobre corrección de este paso y contemplar el ancho del corte realizado por la sierra, se le aumenta al calibrador un milímetro más de lo que se planificó y las marcas se hacen por dentro de las puntas del calibrador. Por ejemplo, si se ha planificado una reducción de la altura de la maxila en 3 mm, el calibrador se abre a 4 mm y al realizar la marca por dentro se asegura que con el corte la reducción del maxilar sea efectivamente 3 mm (ver figura 6).



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 6. Marcas guía en la pared anterior del maxilar. En el pilar maxilomalar se realiza una marca vertical. Cuando se requiere reducción vertical con el calibrador Castro Viejo se realizan marcas en el pilar maxilomalar y en la piriforme.

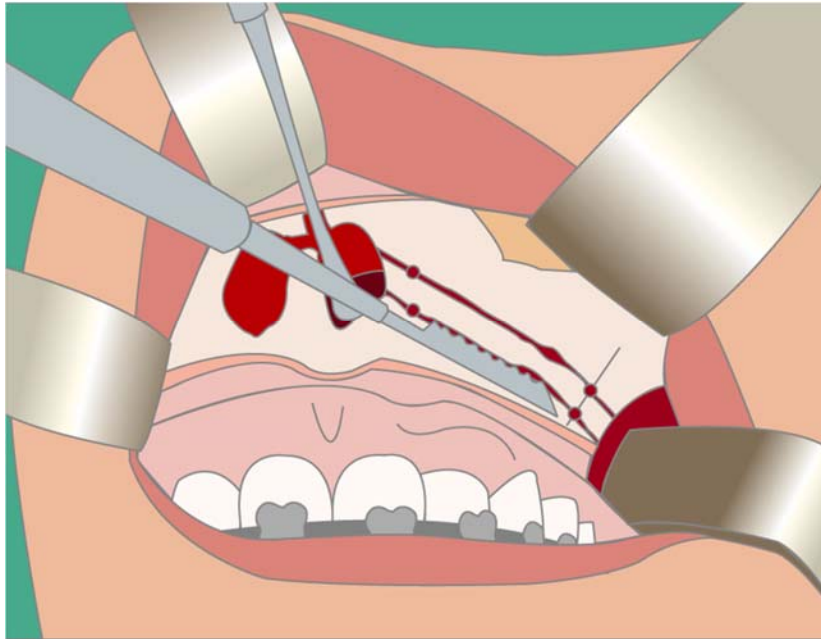
La línea más caudal de la osteotomía debe ubicarse 5 mm superior a los ápices de los dientes, para preservar la vitalidad de los mismos. La localización de los ápices se realiza clínicamente al localizar las marcas óseas como la eminencia camina.

Según la experiencia de este grupo con el uso de marcas intraorales se obtienen buenos resultados para establecer la dimensión vertical final del maxilar. Esto se complementa con la información que proveen las guías quirúrgicas luego de una correcta y cuidadosa planificación en la cirugía de modelos previa.

Luego de que se realizaron todas las marcas, una sierra reciprocante es utilizada para realizar el corte de la pared anterior de la maxila de posterior a anterior asistida por los retractores de los tejidos blandos (ver figura 7). La línea horizontal de la osteotomía se realiza paralela al plano oclusal, para lo cual se usa como guía el arco de ortodoncia. Cuando se realiza la osteotomía de la pared lateral de la cavidad nasal, se puede evitar dañar la arteria palatina descendente no extendiendo la osteotomía más de 25 a 30 mm posterior del borde de la piriformes, la cual es terminada con el cincel. También, la mucosa del piso nasal se puede proteger colocando una legra dentro de la cavidad nasal que la mantenga separada.

Si la maxila se va a impactar, la segunda línea de la osteotomía se realiza con la sierra en la misma dirección uniendo los puntos marcados previamente a nivel del pilar cigomático-maxilar y anteriormente a nivel del canino. La banda de tejido óseo se puede retirar y conservar en solución salina, para utilizar como injerto posteriormente (ver figura 6-7).

La osteotomía posterior de la pared lateral de la maxila se realiza de afuera hacia adentro, tomando como guía anterior de donde partió el primer corte teniendo el cuidado de inclinar la punta de la sierra caudalmente, completando así la osteotomía.

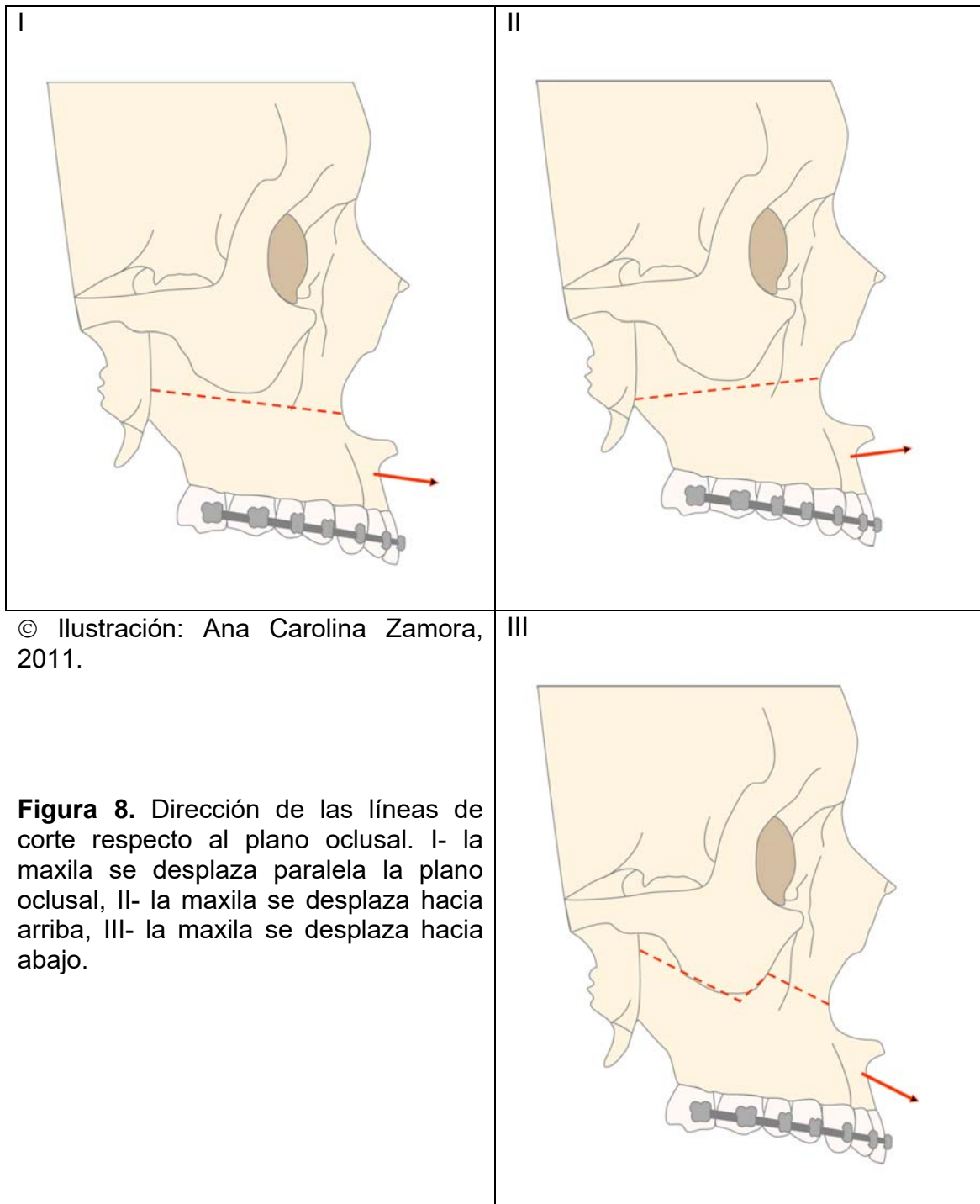


© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 7. Osteotomía con sierra recíprocante de la pared anterior de la maxila, paralela al plano oclusal y protegiendo la mucosa del piso nasal con una legra.

La línea de corte de la maxila se puede modificar alternativamente según la necesidad de impactación o descenso de la misma durante el avance maxilar. (ver figura 8) Esto se puede lograr mediante la inclinación de la osteotomía con respecto al plano oclusal. Un descenso de 3 mm o menos se puede lograr con esta modificación y dependiendo de cuanto se avance el maxilar. Cuando la maxila es reposicionada inferiormente mas de 3 mm es necesario colocar un injerto para lograr mayor estabilidad. (Fonseca y cols, 2009)

Un osteótomo recto y plano, se utiliza para completar la osteotomía de la pared lateral nasal y la pared lateral del seno maxilar. (ver figura 9) En este procedimiento para determinar la profundidad a la que debe llegar el osteótomo y no dañar estructuras como la arteria palatina descendente y la unión pterigomaxilar, es importante ponerle atención al sonido que tiene el osteótomo al ser golpeado por el martillo.



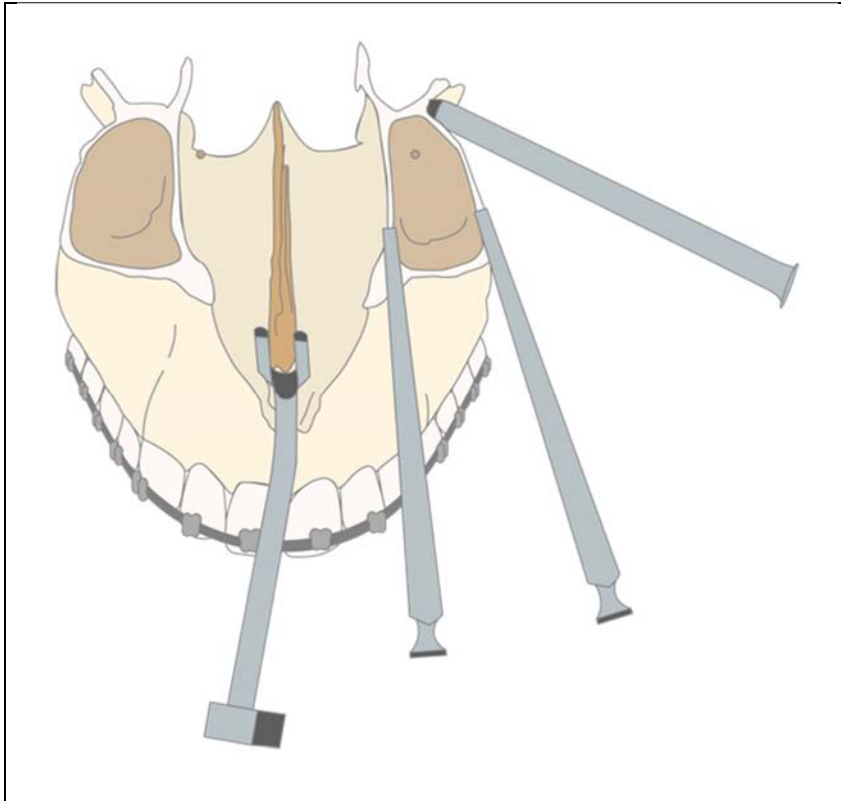
Al llegar con el osteótomo cerca de las estructuras mencionadas anteriormente el ruido del golpe del martillo se vuelve más grave lo indica que es el lugar donde se debe detener la osteotomía. Idealmente el extremo del martillo a utilizar en este paso debe ser de metal para que no se enmascare el sonido.

El osteótomo para el septum nasal es dirigido posterior e inferiormente, iniciando anteriormente en la espina nasal anterior. (ver figura 9) El cirujano o el asistente puede colocar el dedo índice al final del paladar duro para sentir cuando el osteótomo lo toca, una vez que deja de existir la resistencia dada por el hueso. Existe una distancia entre 25 y 30 mm desde la espina nasal anterior. (Fonseca y cols, 2009)

Un osteótomo curvo para pterigoides es colocado en la unión pterigomaxilar y dirigido anterior e inferiormente. El segundo cirujano coloca el dedo índice dentro de boca en la parte posterior de la tuberosidad maxilar, para sentir cuando el osteótomo lo toca. (ver figura 9) Normalmente un golpe fuerte y controlado con el martillo es suficiente para provocar la disyunción pterigomaxilar. Con una excesiva angulación anterior existe el riesgo de dañar la arteria palatina descendente, ya que este vaso se encuentra aproximadamente 10 mm anterior del borde posterior del paladar duro. (Duque y Jaramillo, 2009)

En resumen, los cortes de la osteotomía de Le Fort I son realizados en la pared medial y lateral del seno maxilar, el septum nasal, y finalmente en la unión pterigomaxilar. La secuencia del uso de los osteótomos normalmente sigue el orden anterior (ver figura 9), esto lleva un orden lógico ya que la mayor posibilidad de un vaso sanguíneo y producir hemorragia se da con el uso del osteótomo de pterigoides. Por lo anterior se deben tener todos los corte de la osteotomía listos para realizar el “*down fracture*” y contener el sangrado si fuese necesario.

Al llegar a esta etapa de la cirugía, es importante utilizar las ventajas de la hipotensión controlada lograda por la anestesia. Con una presión sanguínea sistólica de 80-90 mmHg y/o presión media de 50 a 75 mmHg, se procede a realizar el “*down-fracture*” de la maxila con el uso de presión digital en la zona anterior de la maxila.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 9. Ubicación de los osteótomos:
1- pared lateral nasal,
2- pared lateral seno maxilar,
3- septum nasal,
4- articulación pterigomaxilar.

Se debe concentrar la fuerza hacia abajo con el pulgar en la zona más anterior y estrecha de la maxila, y con los dedos índice y pulgar de la otra mano apoyarse en la parte superior que quedará en el cráneo. (ver figura 10) Este movimiento se debe hacer despacio y con fuerza controlada que permita que las adherencias de la mucosa del piso nasal puedan ir siendo separadas con una legra, para evitar que se desgarre.

Cuando esto está hecho se inicia la movilización para desimpactar el maxilar, siempre con ayuda digital en dirección lateroinferior. Es importante antes de iniciar la movilización de la maxila detectar y eliminar todas las espículas óseas del septum y de la pared lateral nasal, que puedan desgarrar la mucosa y provocar sangramiento. En este punto se puede localizar el paquete vasculonervioso palatino descendente, y con mucho cuidado remover la apófisis perpendicular del

hueso palatino en la entrada de estos vasos al paladar duro con la ayuda de una gubia para hueso.

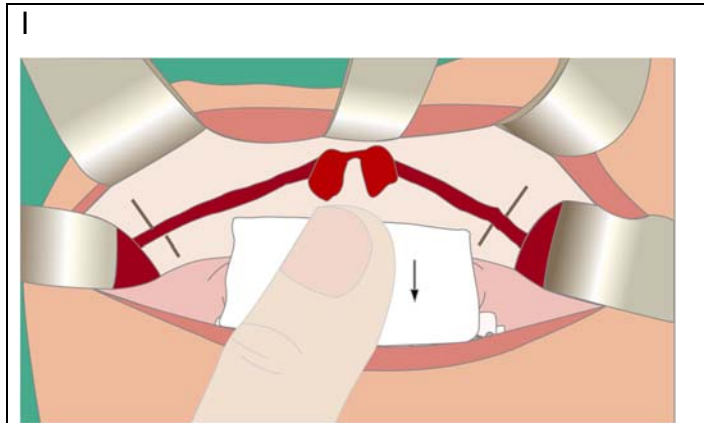
Con una fresa redonda se realiza una perforación en la base de la espina nasal anterior y/o en el piso nasal (según la anatomía) para colocar un alambre con el cual se puede manipular más fácilmente el maxilar (ver figura 11). Con la gubia se completa la remoción de todas las espículas de hueso puntiagudas y/o que interfieran en la reposición del maxilar. Si durante este proceso las arterias palatinas descendentes son dañadas se pueden ligar para evitar sangrados severos en el postoperatorio. La eliminación de tejido óseo es completado con una fresa para acrílico y el uso de abundante irrigación. La mayoría de las áreas de interferencia prematura se encuentran en las zonas de la tuberosidad y en la pared posterior de la maxila. (Fonseca, 2009) Se debe tener cuidado con una excesiva remoción de tejido óseo ya que esto puede ocasionar una pérdida de contacto óseo y/o telescopio de la maxila.

Con la fresa para acrílico se modifica el borde anterior de la apertura piriforme, sobre todo en movimientos de impactación. Esto se realiza para contribuir con la permeabilidad de la vía aérea en el postoperatorio.

Una vez que la maxila se encuentra lo suficientemente móvil es llevada a oclusión con la guía quirúrgica acrílica. No debe existir tensión al querer realizar movimientos excursivos laterales y anteroposteriores de la maxila con los dedos apoyados en los incisivos. Que el maxilar se encuentre suelto y sin tensión en la manipulación se va a ver reflejado en la estabilidad de los movimientos planeados.

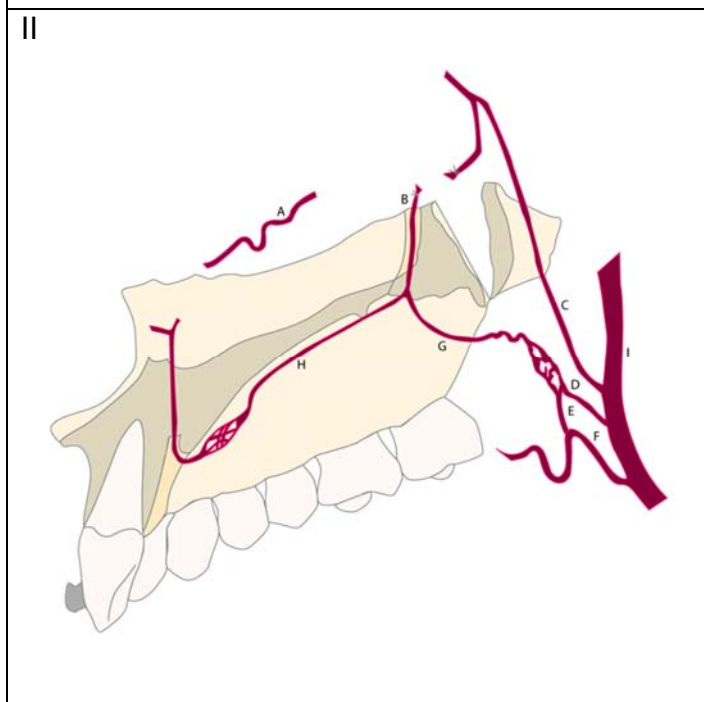
Se verifica que la indentación de la guía acrílica calce correctamente con la maxila y la mandíbula para realizar la fijación intermaxilar. Actualmente esta fijación se realiza intraoperatoriamente con una cadeneta elástica de ortodoncia, que se coloca de manera continua partiendo de un extremo al otro de la arcada dentaria. Si es necesario se puede reforzar esta con el uso de amarras alámbricas entre los

brackets y bandas de ortodoncia de ambas arcadas, tratando de abarcar segmentos cortos de cuatro dientes para evitar que los aparatos de ortodoncia se descementen.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 10. “Down Fracture”:
 I- movilización inferior de la maxila con presión digital,
 II- esquema de sección de la arteria nasopalatina y la arteria palatina descendente, con la irrigación secundaria por parte de la arteria faríngea y palatina ascendente.



- A. arteria nasopalatina
- B. arteria palatina descendente
- C. arteria maxilar
- D. arteria faríngea ascendente
- E. arteria palatina ascendente
- F. arteria facial
- G. arteria palatina menor
- H. arteria palatina mayor
- I. arteria carótida externa

Cuando se manipula el complejo máxilo-mandibular el cirujano debe estar muy consciente de la posición del cóndilo dentro de la fosa. Por lo tanto, el posicionamiento manual del complejo máxilo-mandibular se debe realizar aplicando presión digital en la zona anterior y en el ángulo de la mandíbula hacia

arriba y ligeramente hacia delante. El complejo máxilo-mandibular debe asentarse pasivamente con sus contactos óseos y observar que la relación vertical planeada es establecida.

Se debe verificar que en la línea media del piso nasal se elimine todo el septum óseo con una fresa para acrílico. El piso nasal debe quedar totalmente plano para permitir el correcto acomodo del septum nasal. Adicionalmente, se puede eliminar la parte inferior del septum cartilaginoso, esta maniobra es especialmente importante cuando se planea una intrusión de la maxila. La suficiente resección del septum cartilaginoso previene la desviación del septum cuando la maxila es reposicionada. Si fuese necesario se puede realizar la turbinectomía del cornete nasal inferior o compresión de él, esto cuando este interfiere para que la maxila sea posicionada pasivamente.

Segmentación de la Maxila

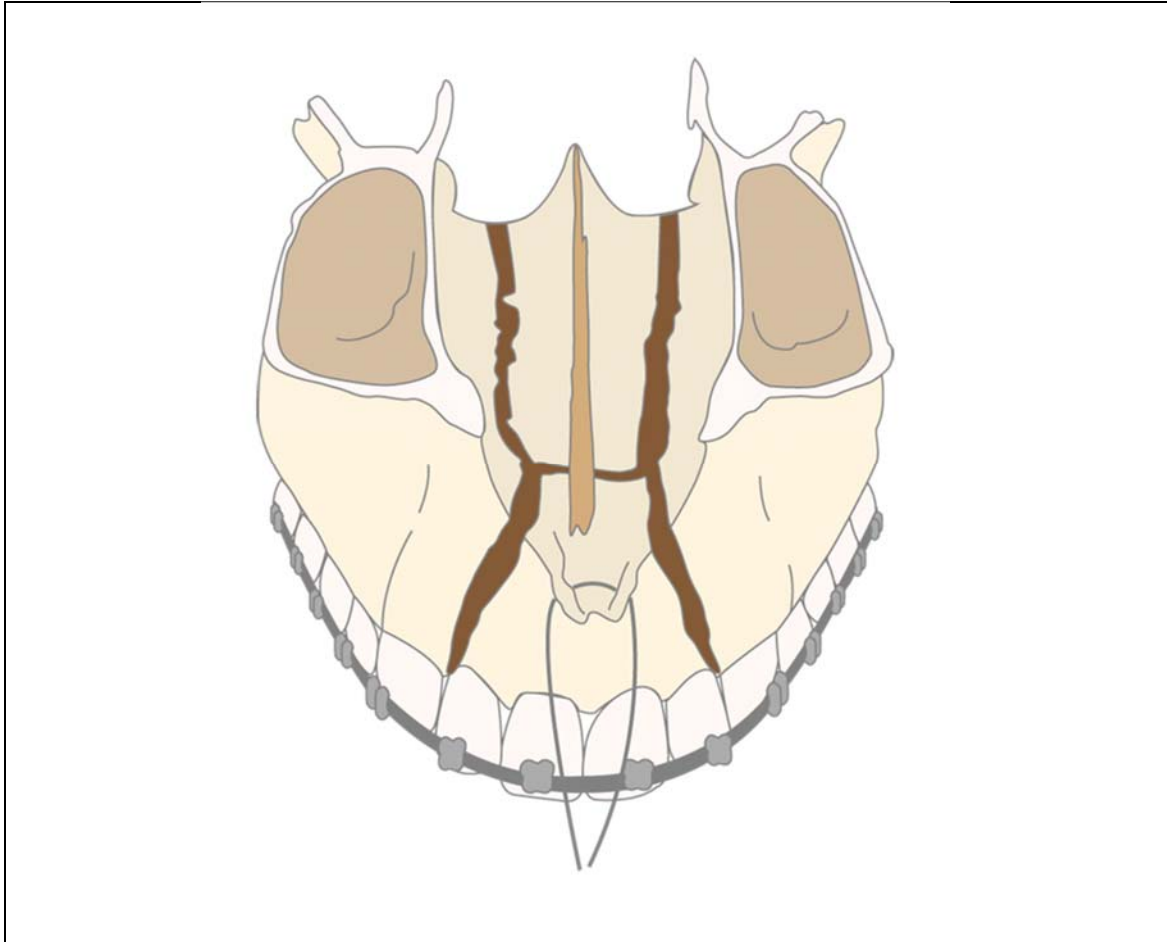
Antes de hacer el “*down fracture*”, se marcan en la pared anterior con una fresa cilíndrica 701 la línea de osteotomía inter-radicular. Para realizar esto se retrae el tejido blando de la encía adherida hacia coronal con un retractor de doble gancho para tejido blando. Es necesario contar con una separación de entre 3 a 4 mm de los ápices de los dientes por donde va a pasar la osteotomía.

Cuando ya se ha hecho el “*down fracture*”, la mucosa nasal ha sido disecada de la superficie del piso nasal y la maxila se encuentra completamente móvil, se puede realizar la osteotomía segmentaria del maxilar. La maxila se retrae caudalmente y se coloca un separador grande de doble extremo (en forma de tenedor), que protege el tejido blando de la mucosa nasal y se expone adecuadamente el tejido óseo del piso nasal. Se realiza el corte del piso nasal de posterior a anterior hasta unirse con la línea marcada en la pared anterior de la maxila. El grosor de la fresa cilíndrica a utilizar depende del movimiento de los segmentos, si la maxila se va a ensanchar se usa una fresa 701 para conservar la mayor cantidad de tejido óseo y si la maxila se va a reducir transversalmente se puede usar una fresa 703 para así eliminar el tejido necesario para que los segmentos óseos se unan. (ver figura 11)

Se puede realizar una segunda línea paralela a la anterior que corren lateralmente en el piso nasal y son unidas en la parte anterior por una línea de osteotomía transpalatal. (Krekmanov y Kahnberg, 1990) El tejido óseo en la línea media del paladar es muy delgado, por lo que se debe tener cuidado de no dañar el tejido blando.

La osteotomía interdental es completada con un osteótomo recto de espátula delgado, para proteger las raíces de los dientes vecinos. Al realizar la osteotomía el ayudante coloca el dedo índice en el paladar, para palpar cuando la cortical palatina es perforada. La separación de los segmentos es completada con ayuda de palancas con un osteótomo más grueso y de presión digital. Una vez que los

segmentos son separados se utiliza un legra fina para separar la mucosa del paladar en los bordes de los segmentos laterales y no en la isla central del piso nasal, para poder obtener mayor movilidad.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 11. Esquema de segmentación de la maxila, normalmente se realizan 2, 3 o 4 segmentos. Si es necesario hacer una expansión mayor, se realizan líneas de osteotomía en el piso nasal paralelas a las del esquema, que se originan en la osteotomía transpalatina hacia el borde posterior.

La presión digital es usada para movilizar los segmentos tanto en sentido vertical como transversal. Es importante proteger y conservar el tejido blando palatino y bucal, ya que estos son los pedículos que darán irrigación. También se debe tener cuidado que este tejido blando no quede atrapado entre los segmentos y se

provoque una isquemia. Si es necesario realizar una expansión transversal de la maxila, se puede obtener más elasticidad del tejido blando al separarlo de los segmentos laterales de la maxila. Si es necesaria más expansión se pueden realizar más líneas de osteotomía paralelas a la de isla, con lo que se logra estiramiento de la mucosa palatina. Para logra esta expansión, se utiliza doble tubo en las bandas de los molares lo que facilita la tracción.

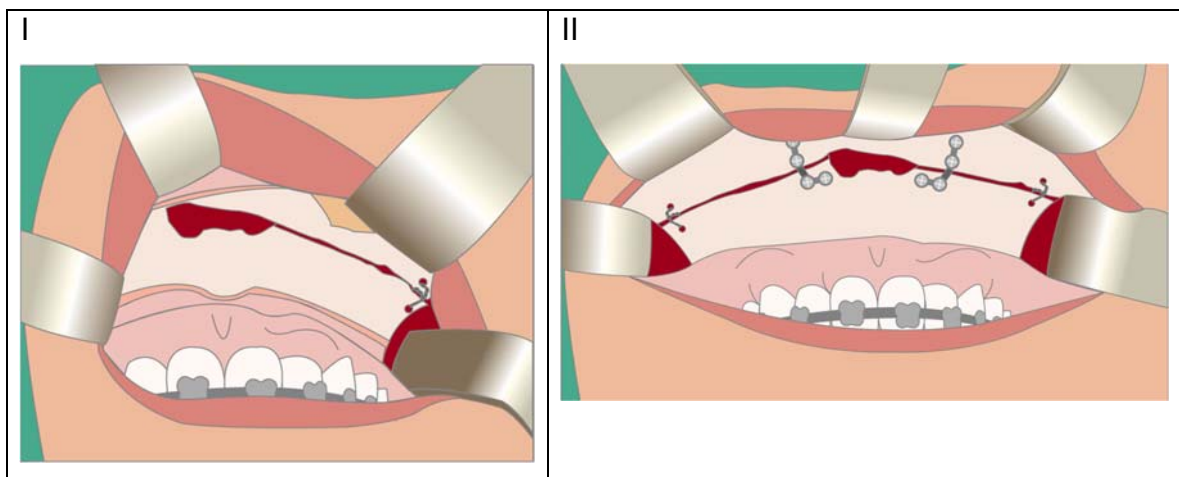
En expansiones de osteotomías segmentarias de la maxila se pueden lograr hasta 7mm, si se requiere más que esto es preferible hacerlo en dos etapas con una expansión palatina previa. En las segmentaciones realizadas por el grupo de la Universidad de Valparaíso, normalmente se usan gaps que no superen los 3mm, donde se permita la regeneración ósea sin necesidad de injertos. Cuando la maxila ya ha sido segmentada se coloca un splint acrílico definitivo que va a estar unido a los brackets y bandas de los dientes por un periodo mínimo de seis semanas (se fija con alambre .036), con lo que se busca la estabilidad transversal de la osteotomía. Cuando el paciente inicia la ortodoncia postquirúrgica debe permanecer con una contención palatina por un periodo de 4 a 6 meses. El arco de alambre de la aparatología de ortodoncia normalmente se mantiene continuo, sin segmentarlo a nivel de los sitios de osteotomía interdental. Si los segmentos se mueven en sentido vertical es necesario realizar la segmentación del arco de ortodoncia en el sitio de la osteotomía.

En resumen la osteotomía segmentaria es diseñada en dos, tres o cuatro segmentos dento-óseos, donde se mantiene una isla ósea a nivel de la línea media del piso nasal o paladar. Este diseño busca conservar la irrigación de este segmento y evitar la perforación de la mucosa en esta zona al ser más delgado tanto el tejido óseo como el blando.

Fijación (osteosíntesis) y estabilidad

Cuando la reposición de la maxila en sentido vertical, antero-posterior y transversalmente es el correcto según lo planificado, existen varios dispositivos de fijación que se pueden usar para fijar la maxila en su nueva posición. Las placas y/o alambres para la osteosíntesis se pueden colocar en las áreas de mayor espesor óseo, que en la maxila serían el área de la piriformes y la apófisis cigomático-maxilar.

Una vez manipulado el complejo maxilo-mandibular para asegurarse que el cóndilo está correctamente posicionado en la fosa Gleniodes, se coloca inicialmente la fijación de la maxila en la zona posterior utilizando dos amarras alámbricas en ambas regiones cigomático-maxilar. Con una fresa redonda se realiza un agujero en la zona superior (fija) y otro en la inferior (móvil) de la maxila (ver figura 12-I). La orientación de estos agujeros depende de la dirección en que es movilizada la maxila, así por ejemplo, si esta es adelantada el agujero inferior debe ser posterior al superior, así el vector que se produce al entorchar el alambre mantendrá la maxila hacia delante. El alambre se pasa por los agujeros a ambos lados de la maxila y el entorche de los mismos se hace al mismo tiempo, para lograr una mayor simetría.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 12. Fijación de la maxila. I- amarras alámbricas bilaterales en la zona del pilar maxilomalar, II- miniplacas de osteosíntesis 2.0 en la zona de la piriforme.

En la zona anterior de la piriforme se colocan dos placas de titanio 2.0 en "L" (una a cada lado), con cuatro orificios. Estas placas son fijadas monocorticalmente con tornillos de 5 a 7 mm de longitud (ver figura 12-II). La dirección de la base de la placa en "L", se puede colocar hacia delante o hacia atrás dependiendo de la cantidad de tejido óseo con que se cuente para colocar correctamente los tornillos. Es muy importante que las placas sean contorneadas exactamente a las paredes óseas de la maxila. Al forzar que una placa mal contorneada se adapte, puede resultar en el desplazamiento de segmentos óseos cuando los tornillos son apretados. Murray y colaboradores encuentran que el uso de dos placas de osteosíntesis para fijar la maxila no tiene diferencia significativa con el uso de cuatro placas 2.0, en cuanto a la estabilidad postoperatoria. (Murray y cols, 2003)

Existen estudios que proponen que una fijación interna rígida mejora la estabilidad en las osteotomías de Le Fort I (Egbert 1995, Wagner 2000), mientras que otros no encuentran diferencia entre la fijación rígida y no rígida. (Profitt 1991). La reposición del maxilar en la mayoría de las ocasiones combina movimientos muy complicados en los tres planos del espacio. Y el desarrollo de esta técnica de fijación a encontrado una correcta estabilidad durante la consolidación ósea, al combinar una fijación semirígida en el sector posterior y rígida en el sector anterior de la maxila.

Si se planifican movimientos donde se observan grandes defectos óseos, como en adelantamiento de la maxila, se debe considerar el uso de injertos. Se pueden utilizar bloques de injerto óseo autógeno que se colocan entre la pared lateral de la maxila y la apófisis cigomáxicomaxilar, donde es estabilizado con placas de osteosíntesis. También se puede usar material alogénico como bloques de hidroxiapatita, que se puede combinar con hueso autógeno. (Fonseca 2009)

Manejo intraoperatorio del paciente

Para el manejo del paciente durante la cirugía ortognática se establece un requerimiento de fluidos de 4 ml/Kg/hr. La reposición de pérdidas está indicada con cristaloides 3:1 y coloides 1:1. Siempre manteniendo una monitorización acuciosa del sangrado. (Rodrigo, 2000).

El sangrado esperado durante una cirugía ortognática es menor a 1000 ml, siendo mayor en cirugías bimaxilares por una relación directa con las variables de tiempo operatorio y magnitud de la cirugía. En la revisión sistemática de pérdida de sangre durante la cirugía ortognática realizado por Piñeiro et al, se encontró que el promedio de pérdida sanguínea es de 436,11 ml \pm 207,89 ml en cirugías con una duración de 196,9 minutos. (Piñeiro y cols, 2011; Uribe y cols, 2007). Para evitar la pérdida de sangre durante la cirugía además de la hipotensión contrala es necesario el uso de una compresión alternada con gasa que favorece la hemostasia.

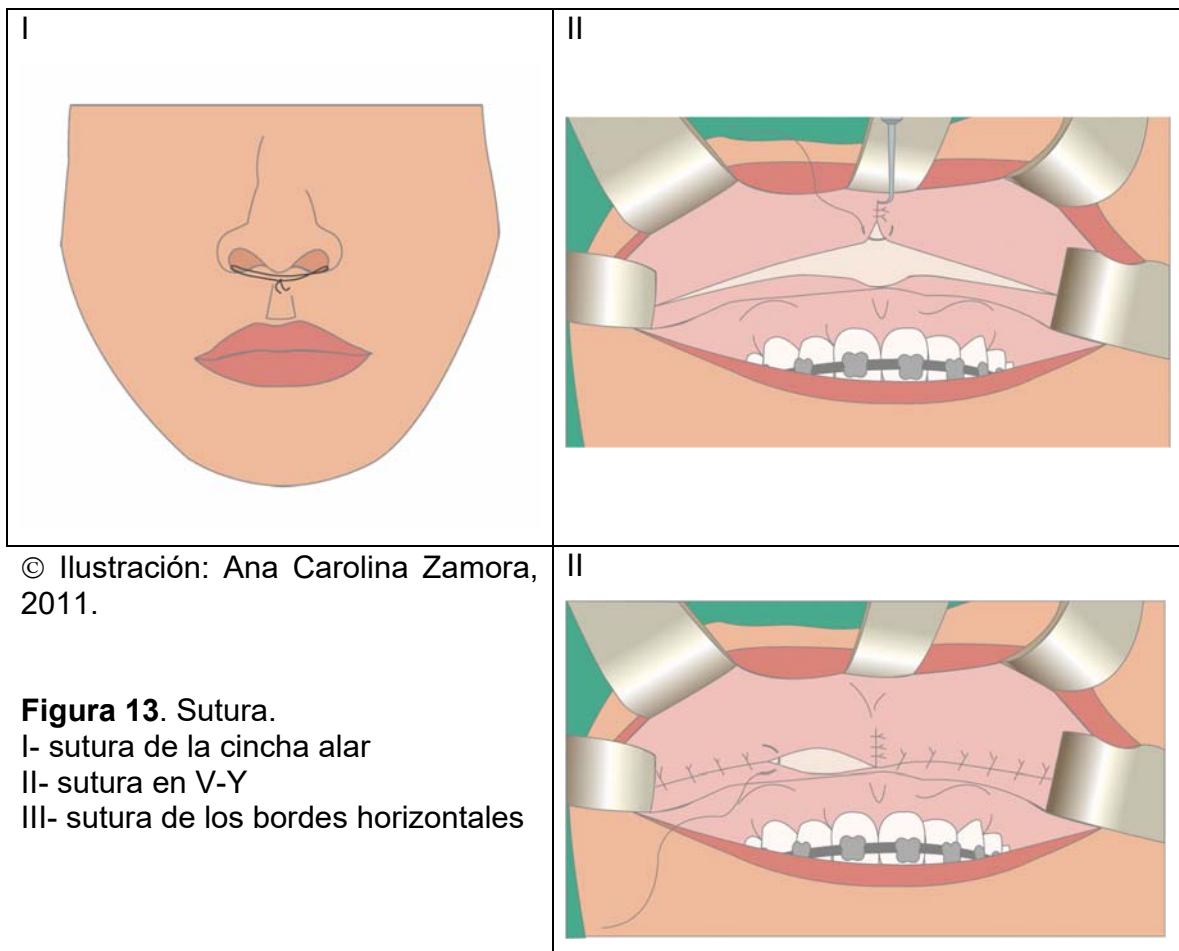
Normalmente se observa una reducción limitada de la hemoglobina intra y postoperatoriamente. Por tanto, no es sugerido el uso de predonaciones de sangre autóloga para transfusión. La frecuencia de sangrado grave reportado en la literatura que requiere de transfusión es del 1.1%. (Nkenke y cols, 2005; Zellin, 2004) Se sugiere el uso de ácido tranexámico como dosis única endovenosa de 20 mg/kg, cuando pese a las maniobras mencionadas anterior persiste un sangramiento difuso. Con este se logra reducir la pérdida de sangre durante la osteotomía de Le Fort I como en cirugías bimaxilares. Sin embargo, el uso del ácido tranexámico no se asocia a la disminución de la incidencia de transfusiones ni la estadía hospitalaria. (Choi y cols, 2009)

Se utiliza como protocolo la administración de corticoides de inicio intraoperatorio 8mg de dexametasona IV, que se asocia a la disminución del edema, dolor y aceleración de la neuroregeneración. Al controlar lo anterior se disminuyen los

días de hospitalización. (Dan y cols, 2010) El corticoide se mantiene en el postoperatorio en dosis de 4mg IV cada 8 horas, dependiendo de la respuesta inflamatoria de cada paciente a la cirugía. El uso de profilaxis antibiótica perioperatoria es útil para la prevención de infecciones en cirugía ortognática. Se recomienda el empleo de dosis única intraoperatoria de: Cefazolina 1 gr (repetir a las 4 horas en cirugías mas largas) o Clindamicina 600 mg. No se recomienda el uso de antibiótico extendido en el postoperatorio. (Tan y cols, 2011) El antibiótico se mantiene por el tiempo de hospitalización del paciente con un régimen de Penicilina sódica 2 millones de UI cada 6 horas IV y al alta se coloca una dosis única de Penicilina Benzatínica 1,2 millones de UI IM.

Suturas y manejo del tejido blando

Antes que se inicie la fijación y estabilización de la maxila es necesario revisar que la mucosa del piso nasal esté indemne. Si existen desgarros o perforaciones de la misma, se realiza la aproximación de las partes del colgajo con puntos simples de catgut 4-0. La reparación de la mucosa del piso nasal se traduce en un mayor confort en el postoperatorio inmediato del paciente cuando se reinstaura la función respiratoria, ya que la congestión nasal es menor. Esto es importante si es necesario mantener una fijación intermaxilar del paciente en el postoperatorio.



Después de una osteotomía Le Fort I la base alar se ensancha por la reflexión de los músculos paranasales, y estos músculos deben ser reaproximados. De la cincha de la base alar los músculos nasales son identificados y tomados con una

pinza bilateralmente, y con una sutura de catgut crómico 2-0 o 3-0 son anclados para aproximarlos con un punto en ocho (ver figura 13-I). En algunas ocasiones, que se necesita mayor estabilidad de esta sutura se puede pasar el hilo por los agujeros realizado en la espina nasal anterior y anclar el punto.

El cierre del colgajo vestibular se hace en un solo plano. Cuando en la planificación se determinó que es necesario el alargamiento del labio superior, se inicia el cierre de la incisión con una sutura en V – Y (ver figura 13-II). (Brooks, 2001) Se utiliza un separador simple de piel para determinar la línea media del labio superior. Este tipo de cierre crea una “T” invertida, donde los dos bordes verticales son suturados con puntos simples de seda 4-0 (ver figura 13-III). Los bordes remanentes horizontales son también suturados con puntos simples de seda 4-0 de distal a mesial bilateralmente. Estos puntos se realizan de forma oblicua, colocando el punto en el borde adherido (caudal) más anterior para que traccione hacia la línea media el borde libre (cefálico) de la mucosa. En promedio la sutura de seda es retirada a los 7 días del postoperatorio.

Cuidados al término de la cirugía y postoperatorio

Una vez que se termina el cierre, el splint quirúrgico es fijado a la maxila con alambres (.036) a los brackes y bandas de los aparatos de ortodoncia. El splint se mantiene (solo en casos de osteotomía segmentaria o oclusión inestable) por un promedio de 6 semanas o más si se requiere de mayor estabilidad. Cuando la intervención es bimaxilar e implica una osteotomía vertical de rama en la mandíbula, la fijación intermaxilar se establece al termino de la cirugía antes de extubar al paciente, siempre manteniendo el splint fijo a la maxila y una ves retirada la gasa faríngea. En el caso de usar fijación intermaxilar, esta se mantiene con alambres por tres semanas, al cabo de las cuales se cambia la fijación con alambres por elásticos. Al cumplir las 6 semanas y con una mejor apertura oral el paciente retorna al ortodoncista para iniciar la etapa de ortodoncia postoperatoria.

Cuando el paciente inicia el periodo de uso de elásticos, este se los puede remover para realizar una mejor higiene oral y poder alimentarse con alimentos blandos. No se recomiendan actividades que impliquen esfuerzo por un periodo mínimo de 4 a semanas.

Se puede prescribir un spray nasal de oximetasolina para ser usado no mas de dos veces al día como máximo por dos semanas, ya que podría causar un rebote de congestión nasal. (Fonseca 2009) Si el paciente presenta congestión nasal continua se puede usar descongestionantes sistémicos. El uso de corticoides se mantienen en el postoperatorio de acuerdo a la respuesta inflamatoria de cada paciente, y son suspendidos al alta. En el intraoperatorio se colocan las primeras dosis de antibiótico y analgésicos que se mantienen durante la hospitalización del paciente, y al alta se prescriben para completar la terapia según la vía de administración más cómoda para el paciente.

Una higiene oral apropiada es crítica, el paciente puede iniciar un cepillado cuidadoso de sus dientes al día siguiente de la cirugía. El cepillado es complementado con el uso de pasta dental que contenga clorexidina.

Resumen - Osteotomía Le Fort I

1	Inducción Anestesia General - TIVA con intubación nasotraqueal
2	Sonda Naso-Gástrica
3	Sonda Foley (si es necesario)
4	Paciente en posición de Fowler (cabeza elevada 10 – 15°)
5	Pincelado del campo operatorio
6	Armado de campo quirúrgico con turbante
7	Colocar gasa faríngea
8	Infiltrar Anestesia Local con vasoconstrictor
9	Lubricar labios
10	Incisión en fondo de vestíbulo
11	Desperiostizar en dirección anterior, antero-lateral y posterior
12	Elevar el piso nasal
13	Marcas de referencia lineales a nivel del pilar cigomático-malar
14	Osteotomía con sierra recíprocante de la pared anterior de la maxila y pared lateral de la cavidad nasal
15	Osteotomía con sierra recíprocante de la pared lateral de la maxila
16	Osteótomo para la pared lateral nasal
17	Osteótomo para la pared lateral del seno maxilar
18	Osteótomo para septum nasal
19	Osteótomo para pterigoides
20	“ <i>Down Fracture</i> ”, con hipotensión controlada
21	Separar de la mucosa nasal del piso, mientras la maxila es movilizada caudalmente
22	Eliminar todas las espículas óseas del septum y la pared medial del seno maxilar

23	Movilización lateroinferior de la maxila para desimpactarla
24	Perforación en la espina nasal anterior o el piso (según anatomía), pasar alambre para manipular la maxila
25	Repasar con fresa para acrílico la eliminación de hueso del septum y realizar plastía de la apertura piriforme
26	Osteotomía segmentaria de la maxila (si se requiere)
27	Colocar guía quirúrgica acrílica y realizar fijación intermaxilar
28	Manipular el complejo maxilo-mandibular, para verificar posición del cóndilo mandibular
29	Si es necesario septoplastía y/o turbinectomía
30	Sutura de la mucosa del piso nasal
31	Fijar la maxila en el pilar cigomático-maxilar con amarras de alambre bilaterales
32	Colocar miniplacas de osteosíntesis 2.0 en "L", en la zona de la piriformes
33	Sutura de la cincha alar de la nariz
34	Sutura del colgajo vestibular (si fue planificado, se inicia con un cierre en V-Y)
35	Retirar fijación intermaxilar
36	Chequear Oclusión
37	Fijar splint acrílico definitivo a la maxila (en segmentaria y/o oclusión inestable)
38	Lavado de la cavidad oral con abundante suero, chequeo de la hemostasia y retiro de gaza faríngea

Tabla I. Desarrollo de la técnica quirúrgica de la osteotomía Le Fort I

Complicaciones y manejo

En la osteotomía de Le Fort I las complicaciones tanto intraoperatorias como en el postoperatorio son escasas y están relacionadas con la experiencia del grupo quirúrgico y lo rutinario del procedimiento, Kramer y cols reportan una tasa de 6,4% de complicaciones en esta técnica.

Como se menciona al inicio del trabajo la mantención de la irrigación es la base de la técnica quirúrgica en la osteotomía de Le Fort I. En la literatura la pérdida sanguínea excesiva es la mayor complicación reportada después de la cirugía en el maxilar superior, en tanto, el compromiso de la vía aérea por el edema, fue el más frecuente cuando se hacía simultáneamente osteotomía de la mandíbula. (Duque y Jaramillo, 2009)

El conocimiento de las deformidades craneofaciales, entender las bases fisiológicas de esta técnica quirúrgica, reconocer las complicaciones que puedan presentarse, así como su manejo, permitirán al equipo multidisciplinario que utilice esta técnica obtener mejores resultados.

Las complicaciones que se pueden suscitar en una osteotomía Le Fort I son: oftalmológicas, vasculares, necrosis avascular, edema, infecciosas, neurológicas, resultados estéticos desfavorables, cambios pulpares y otras complicaciones de rara ocurrencia.

Complicaciones Oftalmológicas

Las complicaciones oftalmológicas después de realizar una osteotomía Le Fort I son raras y pocos casos ha sido reportados. (Duque y Jaramillo, 2009; Kramer y cols, 2004) Las complicaciones oftalmológicas postcirugía ortognática se pueden agrupar en: disminución de la agudeza visual o ceguera, disfunción de los músculos extraoculares, queratitis neuroparalítica (queratitis seca y epifora) y daño en el aparato lagrimal. (Lanigan y cols, 1993)

Las injurias en la cornea pueden llegar a producirse debido al contacto con sustancia que contengan alcohol y/o clorexidina como base, en los antisépticos empleados durante la asepsia. También puede estar relacionada por daño involuntario durante la separación. (Lanigan, 1997) Durante la osteotomía de Le Fort I las injurias directas sobre estructuras nerviosas oculares y/o el aparato nasolacrimal, son muy raras. Los daños indirectos como tracción, compresión y contragolpe a las estructuras neurovasculares pueden ser producidos por las fuerzas transmitidas durante la disyunción pterigomaxilar y el “down fractured”, extendiéndose las fracturas a la base del cráneo y a la órbita. (Kramer y cols, 2004)

Cuando se presenta amaurosis y oftalmoplejia total donde el daño involucra los nervios craneales, se cree que es debido a la presión generada por el hematoma que es transmitida hacia la fisura orbitaria superior y al foramen óptico desde la fosa pterigomaxilar. Pocos casos de amaurosis después de cirugía ortognática están reportados. El nervio oculomotor puede comprometerse durante su paso por la fisura orbitaria superior, en este caso estarán involucradas sus dos ramas y el paciente presentará ptosis, midriasis, disfunción del músculo recto medio. (Duque y Jaramillo, 2009) Se reporta que la recuperación de este se da en las primeras semanas, sin necesidad de recurrir a un procedimiento quirúrgico. (Lanigan, 1997)

En la osteotomía de Le Fort I de ascenso, se puede producir daño al conducto naso- lacrimal. Sin embargo, las osteotomías realizadas por debajo del agujero infraorbitario son seguras para el aparato naso-lacrimal; al igual que una osteotomía realizada 5 mm por encima del piso nasal evitará dañar al conducto naso-lacrimal. La epifora postosteotomía usualmente es secundaria al edema que bloquea el drenaje natural de las lagrimas más que a un daño neurológico. (Lanigan, 1997)

La neuropatía óptica traumática es la causa más frecuente de la pérdida de la agudeza visual postrauma del tercio medio facial. Esta es secundaria a la injuria del nervio óptico por torsión, contusión y estiramiento que puede tener el nervio durante un impacto y esto puede darse durante la disyunción pterigomaxilar y el

down fracture del maxilar.

Cuando se presenta pérdida o disminución de la visión se debe establecer el pronóstico y la intervención terapéutica necesaria; si la ceguera es inmediata y completa, el pronóstico es malo, a pesar del tratamiento que se instaure; si la pérdida de la visión es progresiva o incompleta, esta puede ser aminorada con la aplicación de esteroides en altas dosis o la descompresión quirúrgica del nervio óptico, la cirugía debe ser considerada si el hematoma o fragmentos óseos están comprimiendo el nervio. La hemorragia retrobulbar, que es una complicación poco frecuente, dentro del cono muscular lleva a un incremento en la presión que puede comprimir y eventualmente ocluir las arterias ciliares posteriores, ocasionando presión sobre el nervio óptico y pérdida de la visión. La hemorragia de la arteria esfenopalatina puede llegar a la cavidad orbitaria a través de la fisura orbitaria inferior, ocasionado oftalmoplejia.

La paresia de los músculos extraoculares es rara después de la osteotomía de Le Fort I, porque los músculos están fijados posteriormente al anillo tendinoso de Zinn. Cuando se hacen cortes incompletos se requiere aplicar mayor fuerza durante el down fractured, lo que puede llevar a una extensión de la fractura a través de la pared sinusal del maxilar, a la órbita, y estas fracturas pueden ocasionar hemorragia retrobulbar. Lo que provoca un desplazamiento anterior del globo ocular y del septum, dándose el síndrome de compartimento orbitario. Si la presión ocular es alta, se requiere de la rápida deducción de la presión orbitaria con cantotomía y cantolisis. Si después de hacer esto la visión no mejora y el globo ocular permanece tenso, la descompresión orbitaria es la opción final. (Duque y Jaramillo, 2009)

Complicaciones Vasculares

La hemorragia en la osteotomía Le Fort I es una complicación infrecuente. Los vasos involucrados son la arteria maxilar interna, la arteria palatina descendente y

el plexo pterigomaxilar. La causa más común de sangrado es la falta de hemostasia quirúrgica. Cuando se hacen los cortes sobre los vasos ocurre retracción en ellos, que hace difícil su ligadura, por lo que es aconsejable ligarlos antes de cortarlos. El estar seguro de la adecuada colocación de hemoclips, y hacer la correcta elección entre ligar un vaso o utilizar electrocauterio, es la mejor forma para evitar estas complicaciones. La hemorragia secundaria normalmente ocurre entre los siete y catorce días, generalmente debido a un proceso infeccioso que produce una disolución del coágulo o a una ruptura de la pared arterial. (Duque y Jaramillo, 2009)

Los pacientes con malformaciones craneofaciales y anomalías vasculares, que son sometidos a cirugía ortognática, son más propensos a daño vascular y hemorragias. (Kramer y cols, 2004)

Los cortes altos en la apófisis pterigoides, pueden causar cuando se realiza el *down fractured* por fragmentos óseos agudos laceraciones en la arteria carótida interna y/o en la vena yugular. El manejo de esta complicación incluye el taponamiento con o sin agentes hemostáticos tópicos, taponamiento nasal, del seno maxilar y en algunos casos ligadura de la arteria carótida externa. En los casos de sangrado tardío, debería usarse angiografía y embolización. Cuando se hace la exploración quirúrgica y no se localizan los sitios sangrantes, se procede a realizar un empaquetamiento en la zona pterigoidea con material reabsorbible.

Epker, entrega principios vasculares en relación con la osteotomía de Le Fort I, que son importantes en los procedimientos quirúrgicos: 1- evitar la sección de los vasos palatinos, 2- hacer el adecuado relajamiento de los tejidos blandos del paladar cuando se va realizar disyunción palatina, 3- evitar la tracción exagerada del maxilar, 4- considerar de manera especial los colgajos palatinos en los pacientes con paladar hendido. Las secuelas del daño vascular pueden estar en el espectro de leves a severas. Esto puede involucrar desde defectos periodontales, necrosis pulpar, infección, unión retardada, mala unión, no unión y llegar a la pérdida de dientes y en casos severos a pérdida ósea. (Epker, 1984)

El momento de mayor riesgo de dañar la arteria maxilar interna o sus ramas, se da durante la disyunción pterigomaxilar. El sangrado por parte de la arteria palatina descendente se realiza después del down fracture. Cuando existe hemorragia nasal profusa, el tratamiento más usado es el taponamiento anterior o posterior. La epistaxis después de la Le Fort I, puede producirse de la mucosa nasal anterior. Cuando es unilateral, generalmente se debe a una intubación traumática, o al trauma de la mucosa nasal durante la cirugía.

Si el sangramiento es poco, el tratamiento puede ser reposo y medidas locales, pero si no es suficiente, es necesario pensar en un taponamiento anterior o posterior por tres a cinco días. Cuando el taponamiento es insuficiente, se recurre a un taponamiento del seno maxilar, ligar la arteria comprometida, realizar una angiografía y embolizar la arteria maxilar interna. Sin con la ligadura de la arteria afectada no se controla la hemorragia, se puede proceder a ligar la arteria carótida externa. (Lanigan, 1997)

Se considera que la disminución del 30% en el hematocrito del paciente sugiere transfusión o la aplicación al menos de glóbulos rojos. Otro parámetro utilizado es la hemoglobina cuyo límite es de 10g/dl.

Necrosis Avascular

Esta es una rara pero muy seria complicación, Kramer y cols refiere un 0,2% de incidencia. Bell teorizó que el daño a la arteria palatina descendente sería un factor determinante para la necrosis de la maxila, sin embargo, no hay evidencia clínica que demuestre la relación entre la isquemia y la ligadura de la arteria palatina descendente. La no ligadura de la arteria puede aumentar el riesgo de sangrado y comprometer la perfusión del maxilar causada por la hipotensión. (Duque y Jaramillo, 2009) La ligadura de la arteria palatina descendente facilita la movilización del maxilar, disminuye el riesgo de sangrado posquirúrgico y el tiempo quirúrgico. (Turvey y Fonseca, 1980)

Se ha explicado la patofisiología de la necrosis avascular, mediante la isquemia transitoria que se produce en los tejidos después de una injuria. La isquemia no solo es la respuesta a la injuria, sino una habilidad de los vasos sanguíneos para mantener áreas de bajo flujo. La isquemia se presenta como un desencadenante inflamatorio que se mantiene activo sobre la perfusión aguda. Aunque la perfusión mantiene algunos tejidos, esta también puede causar daño en la arquitectura microvascular y en los tejidos debido a la generación de agentes citotóxicos, que son los llamados radicales libres de oxígeno o especies de oxígeno reactivo (radicales hidroxilo, superóxidos y peróxido de oxígeno). Si después del daño isquémico se presenta un taponamiento mayor por los granulocitos, además de la formación de radicales libres de oxígeno y la activación enzimática lisosomal, serían ellos los responsables del daño de los tejidos con la injuria isquémica. (Lanigan DT, 1997)

Como se mencionó anteriormente, las secuelas de la insuficiente vascularidad pueden reflejarse desde la desvitalización dental, defectos periodontales, pérdida de dientes, pérdida del hueso alveolar y de todo el maxilar.

Para prevenir la necrosis aséptica de la maxila, Lanigan propone: 1- preservar en lo posible la arteria palatina descendente, 2- minimizar la segmentación del maxilar, 3- realizar la menor expansión quirúrgica del maxilar, 4- suspender o limitar el movimiento en la cirugía, si ocurre daño al pedículo vascular que puede causar necrosis del fragmento movilizado.

El tratamiento de la necrosis aséptica, inicialmente requiere de buena higiene oral, abundante irrigación con solución salina. Idealmente el paciente debería ser tratado con oxígeno hiperbárico y los antibióticos deben ser considerados para prevenir la infección secundaria. El desbridamiento quirúrgico podría ser considerado para eliminar los segmentos necróticos. La reconstrucción puede requerir el cierre de defectos con colgajo de tejido blando e injertos óseos. Los defectos resultantes suelen ser manejados con prótesis removibles y/o con implantes. (Duque y Jaramillo, 2009)

Edema

El edema postquirúrgico es inevitable, pero puede disminuirse con la utilización de esteroides en el intra y postoperatorio. Existe controversia con el uso de esteroides rutinario durante los días de hospitalización o si estos se deben aplicar sólo cuando el control del edema y la prevalencia de la congestión vascular son críticos. (Fonseca y cols, 2009)

Se ha observado la disminución del 61% del edema en osteotomías de Le Fort I cuando se emplea esteroides en las primeras veinticuatro horas. El mayor riesgo durante la administración de esteroide es la supresión del eje hipotálamo – pituitaria – adrenal, causando atrofia adrenal. (Duque y Jaramillo, 2009)

Infecciones

La infección posterior a cirugía ortognática aparece como una rara complicación, la infección puede ser aguda o crónica y la mayoría de ellas son causadas por bacterias endógenas; la boca tiene una cantidad variada de microorganismos, tanto aerobios como los anaerobios gram positivos y gram negativos. (Kramer y cols, 2004)

Los microorganismos causantes de infección pos- quirúrgica son generalmente los estreptococos aerobios, pero cuando son abordajes extraorales, son más frecuentes los estafilococos. (Abbott, 1997)

Existe gran controversia entre los clínicos y los investigadores, no solo por el uso profiláctico de los antibióticos, sino en la selección del mismo, su dosis, vía de administración, el tiempo y duración de la terapia. Los procedimientos quirúrgicos de boca deben ser considerados contaminados, por lo que se recomienda el uso profiláctico. Peterson y colaboradores, proponen el uso de un millón de unidades de penicilina, un gramo de cefalosporina o 300 mg de clindamicina intravenosa.

La sinusitis posterior a osteotomía LeFortI es una complicación inusual; De Mol

Van Otterloo y colaboradores revisaron 410 pacientes que fueron intervenidos con cirugía de Le Fort y solo encontraron 1 caso de sinusitis, el cual fue unilateral; Perko y colaboradores reportan incidencia de sinusitis del 1,6%, en tanto Rufner, del 6% y Nustad, del 4%; Gallagher y Epker, del 4%, Kramer y colaboradores, el 0,6%. Una de las explicaciones dadas cuando se ha presentado infección sinusal, es la presencia de sinusitis antes de la cirugía, además se ha observado que la desviación del tabique nasal que ocasiona obstrucción del ostium, sinusitis crónica, pólipos de la mucosa nasal; además con la cirugía no se pretende corregir la patología preexistente. Se ha explicado la sinusitis posquirúrgica debido a los fragmentos óseos que no son viables y ellos podrían originarla; sin embargo, con una meticulosa técnica quirúrgica estos segmentos pueden retirarse evitándose así la infección. (Duque y Jaramillo, 2009)

Neurológicas

Los trastornos nerviosos durante la osteotomía Le Fort I pueden ser: 1- directos, los ocasionados durante la disección de los tejidos blandos, en la reposición de los fragmentos óseos, durante la fijación de los segmentos óseos cuando se realizan los agujeros para la colocación de los alambres o los tronillos de las miniplacas, y por una compresión del troco nervioso. 2- Indirectos, como la compresión por el edema o el hematoma posquirúrgico. (Frydman, 1997)

Los trastornos motores y neurosensitivos fueron clasificados por Seddon en tres categorías neuropraxia, neurotmesis, axonotmesis. La neurotmesis es la sección completa del nervio, es la de peor pronóstico, pues causa un trastorno permanente. El daño ocasionado al nervio infraorbitario es causado por una incorrecta separación de los tejidos blandos, lo cual lleva a un aplastamiento del paquete vículo- nervioso. Aunque la mayoría de investigadores encuentran parestesia del nervio infraorbitario en el posquirúrgico inmediato, después de un año esta no alcanza porcentajes significativos. (Frydman, 1997; Duque y Jaramillo, 2009)

Los trastornos neurosensitivos que involucran la mucosa de la premaxila son inevitables debidos a la sección del nervio nasopalatino durante el desprendimiento del maxilar; sin embargo una espontánea reinervación se ha observado, posiblemente debido a que los conductos o canales por donde va el nervio sirven como canal natural para facilitar la regeneración. Se ha encontrado que tanto la mucosa palatina como la labial recuperan sensibilidad, en la mayoría de los casos entre los seis y doce meses del procedimiento quirúrgico.

A-Idin y colaboradores hicieron un estudio para evaluar los daños en la sensibilidad, seis meses después de la osteotomía de Le Fort I encontraron recuperación del 88% al tacto fino en la mucosa palatina y 95% en la mucosa bucal, pero en ningún caso se recuperaron los niveles de sensibilidad prequirúrgicos. En lo referente a la evaluación de los dientes, ninguno presentó cambios de color o lesiones periapicales; a los dos días posquirúrgico ningún diente respondió al test pulpar, sin embargo, a los seis meses el 78% de ellos respondían en forma normal.

Resultados estéticos desfavorables

Se pueden presentar resultados estéticos no favorables blandos cuando no se manejan bien los tejidos blandos y esto se evita cuando se realiza el cierre de los colgajos con técnicas de V-Y. El control de los músculos faciales son la clave para controlar los labios y la base alar y las estructuras alrededor de los tejidos blandos. La base alar es cinchada para reducir la amplitud de la nariz hasta el punto deseado por el cirujano. Cuando el labio queda grueso y evita exponer los dientes da una apariencia de paciente edéntulo, en tanto, un labio delgado corto que permite exponer los dientes y la encía dará la apariencia de exceso maxilar. (Duque y Jaramillo, 2009)

La base nasal aumenta su tamaño debido a: 1- la cirugía maxilar eleva el periostio y los músculos adyacentes a la nariz. 2- El edema en la base nasal la hace

expandir. 3- El cambio espacial del soporte óseo en una dirección superior o anterior. Para realizar la cincha nasal se han utilizado suturas de nylon, pero debido a complicaciones como lo son fístulas cutáneas y abscesos subcutáneos, se prefiere emplear materiales reabsorbibles. Mommaerts y colaboradores encontraron incremento en la base nasal después de realizar osteotomía Le Fort I de impactación o avance en aquellos pacientes a los cuales no se les realizó cincha, los pacientes a los que se les hizo presentaban hasta 50% menos la distancia interalar.

El hacer un cierre VY con cincha nasal minimiza el acortamiento del labio, mantiene el adelgazamiento antero posterior del labio y reduce la pérdida de la exposición del borde bermellón. Se consideran como cambios antiestéticos del labio los siguientes: 1- disminución del borde bermellón. 2- Adelgazamiento del labio. 3- Pérdida de la movilidad del labio. 4- Aumento de la base nasal.

Otras complicaciones

Dentro de las complicaciones que acompañan a la técnica quirúrgica de la osteotomía Le Fort I, y que son de muy rara frecuencia, se puede mencionar:

- Fístula del seno cavernoso
- Líneas de fractura por sitios inadecuados
- Reducción en la apertura oral
- Desviación del setum nasal
- Corte del tubo de anestesia endotraqueal
- Herniación de la bola adiposa de Bichat
- Comunicación oronasal, en las osteotomías que requieren de segmentación
- Defectos periodontales
- Recidiva de los movimientos realizados. La estabilidad podría estar influenciada por la edad, el sexo, el tratamiento ortodóntico, el crecimiento, la magnitud del desplazamiento, el nivel de la osteotomía Le Fort I, la

segmentación del maxilar, el tiempo de fijación intermaxilar, la utilización de fijación rígida o de fijación con alambre. Kahnberg y colaboradores citado por Hoppenreing y colaboradores no encontraron diferencias significativas cuando utilizaron fijación con placas o alambre. Satron y colaboradores citado por Hoppenreing y colaboradores compararon la estabilidad en pacientes con hiperplasia del maxilar superior e hipoplasia de la mandíbula, utilizando fijación rígida vs fijación con alambre y no hallaron diferencias en el maxilar superior entre ambos métodos.

Conclusión

La evolución de la osteotomía de Le Fort I como técnica quirúrgica, tuvo su impulso inicial en Europa de la mano de Obwegeser en la década de los 60`s y es hasta fines de los 70`s e inicios de los 80`s que toma auge en Estados Unidos.

Esta técnica en el tiempo ha tenido gran cantidad de variaciones y adaptaciones por parte de diferentes cirujanos. Es gracias a ellos y a el desarrollo tecnológico que se llega a el procedimiento quirúrgico que se conoce actualmente.

En la Universidad de Valparaíso, específicamente en la cátedra de Cirugía Maxilofacial, el desarrollo de la técnica de la osteotomía de Le Fort I se ha producido de la mano con el programa de la especialidad dirigida por el Dr. Edwin Valencia. La técnica que se describe e ilustra en este trabajo es el resultado de 30 años de implementación, continua revisión y actualización de la misma. Con esto se logra un procedimiento quirúrgico para el tratamiento de las malformaciones dentoesqueletales, que responde a la realidad social de la población basada en los principios, conocimientos y habilidades de los cirujanos.

El protocolo quirúrgico utilizado describe una técnica totalmente estandarizada en cada uno de sus pasos. Lo que permite la ejecución de la osteotomía de Le Fort I dentro de parámetros precisos que entregan al paciente los mejores resultados.

Este trabajo presenta un desarrollo sistemático de la técnica quirúrgica que permite al residente de Cirugía Maxilofacial familiarizarse con ella y aprender el protocolo quirúrgico. Además, sirve como guía a los cirujanos que practican la técnica para verificar y repasar el procedimiento, a la vez que se puedan realizar las adaptaciones necesarias al individualizarla para cada paciente.

Con el manejo de la hipotensión controlada durante los diferentes tiempos de la cirugía se puede obtener una reducción significativa de las pérdidas sanguíneas y

una mejoría del campo quirúrgico. Lo anterior, se traduce en una significativa reducción del tiempo quirúrgico y disminución en la tasa de necesidad de transfusión.

El uso de una fijación combinada rígida y semirígida, con amarras de alambre y miniplacas de osteosíntesis, ha permitido una buena resolución de las alteraciones del tercio medio facial. Esta técnica disminuye el tiempo operatorio y costo de la osteosíntesis, permitiendo implementar la técnica en una mayor cantidad de pacientes y en especial en aquellos de recursos económicos bajos.

Las complicaciones en la osteotomía de Le Fort I son relativamente raras pero pueden ser devastadoras cuando ellas ocurren. Un entendimiento de la importancia de la perfusión y de la anatomía vascular de la región, combinado con la atención en la manipulación de los pedículos de tejido blando es de suma importancia para la prevención de los problemas intra y postoperatorios. Con lo anterior se asegura la perfusión de la maxila y sus estructuras, asociado a un buen retorno venoso.

Resumen

Los primeros registros datan de 1859 en Alemania por Langenbeck, que realizó la técnica siguiendo las líneas de fracturas descritas por Renne Le Fort en 1901. La evolución de la osteotomía de Le Fort I como técnica quirúrgica, tuvo su impulso inicial en Europa de la mano de Obwegeser en la década de los 60`s y es hasta fines de los 70`s e inicios de los 80`s que toma auge en Estados Unidos. En este trabajo se describe y grafica la técnica quirúrgica empleada por el equipo que trata las deformaciones del desarrollo dentoesquelatales en la Universidad de Valparaíso, guiados por el Dr. Edwin Valencia. Se recopila la información de un protocolo quirúrgico, en el cual el autor ha estado involucrado durante sus tres años de formación como Cirujano Maxilofacial.

El protocolo quirúrgico utilizado se basa en una técnica totalmente estandarizada en cada uno de sus pasos. Lo que permite la ejecución dentro de parámetros precisos que entregan al paciente los mejores resultados. Esta técnica es el resultado de 30 años de evolución, paralela al programa de la especialidad en Cirugía Maxilofacial. Durante este periodo su desarrollo ha sido dinámico adaptándose a los últimos avances tecnológicos (como las técnicas anestésicas de hipotensión controlada y la TIVA) y la realidad socio cultural de la población Chilena.

Las complicaciones en la osteotomía de Le Fort I son relativamente raras pero pueden ser devastadoras cuando ellas ocurren. Un entendimiento de la importancia de la perfusión y de la anatomía vascular de la región, combinado con la atención en la manipulación de los pedículos de tejido blando es de suma importancia para la prevención de los problemas intra y postoperatorios.



Osteotomía Le Fort I, variante de una técnica quirúrgica

Trabajo final para la obtención del título de
Especialista en Cirugía y Traumatología Oral y Máxilofacial

Alumno: Dr. Jorge Francisco Oviedo Quirós
Director Programa: Prof. Dr. Edwin Valencia Mundy

Diciembre, 2011

Introducción

La cirugía ortognática contiene dentro de sus técnicas para la corrección de las malformaciones dento-esqueléticas la osteotomía de Le Fort I. El término ortognática proviene del griego “ortho” que significa recta, normal, en el orden correcto y “gnatho” es decir mandíbula. (Robinson & Holm, 2010) Actualmente la técnica de la osteotomía de Le Fort I está bajo modificación constante y revisión según las diferentes experiencias del cirujano y los objetivos de tratamiento. Es por esto que a continuación se describe la adaptación de esta técnica a una realidad sociocultural y a una filosofía de escuela, que se ha desarrollado paralelo al programa de Cirugía Maxilofacial de la Universidad de Valparaíso.

Con este trabajo se pretende describir y graficar la técnica quirúrgica empleada por el equipo que trata las deformaciones del desarrollo dento-esqueléticas, guiados por el Dr. Edwin Valencia. Se recopila la información de un protocolo quirúrgico al realizar la osteotomía de Le Fort I, en el cual he estado involucrado durante mis tres años de formación como Cirujano Maxilofacial.

El aprendizaje durante la formación de la Cirugía Maxilofacial, requiere del entendimiento e internalización de los diferentes componentes que involucra el poder ejecutar una técnica quirúrgica. Es por ello, que tener conocimientos como la anatomía, protocolo quirúrgico y complicaciones, se deben manejar sin dudas antes de aventurarse a la ejecución de un procedimiento quirúrgico. La historia y desarrollo de la técnica complementan los conocimientos anteriores, para obtener el universo que debe manejar el clínico.

Al documentar este protocolo quirúrgico, se busca que sirva como ayuda para el entendimiento y aprendizaje de la osteotomía de Le Fort I que es utilizada como técnica habitual en nuestra escuela. Los residentes en formación y los cirujanos podrán contar con una guía para la consulta pre y post operatoria, cuando se enfrenten a la atención de pacientes que necesiten una osteotomía de Le Fort I.

Historia

La historia de la osteotomía de Le Fort I data de 1859 en Alemania, cuando von Langenbeck realizó la primera osteotomía a nivel de las líneas de fractura descritas por Le Fort en 1901. La movilización de la maxila con el uso de las líneas de fractura de un Le Fort I fue descrito por Cheever en 1867 en Estados Unidos, con el propósito de erradicar la obstrucción nasal causada por epistaxis recurrente. La osteotomía de Le Fort I para corrección en cirugía ortognática fue utilizada por primera vez en 1927, cuando Wassmund realizó una corrección de la maloclusión y deformidad del tercio medio post-trauma. Axhausen fue el primer cirujano en realizar una movilización total de la maxila con reposición, Schuchart realizó la separación de la unión pterigomaxilar para la movilización de la maxila ya que él notó que era insuficiente la osteotomía incompleta del maxilar para realizar el reposicionamiento anterior de la misma. (Fonseca y cols, 2009; Obwegeser, 2007)

En la década de 1960 el desarrollo de la técnica quirúrgica fue guiada por Obwegeser. Dos aportes a la técnica fueron dados por él, uno fue la completa movilización de los segmentos a reposicionar sin que exista resistencia de los tejidos y la segunda la utilización de injertos óseos entre la pterigoides y la tuberosidad del maxilar. (Obwegeser, 2007) En 1970, Obwegeser publica su experiencia al ser el primero en realizar un procedimiento bimaxilar simultaneo. En esta época la osteotomía de Le Fort I ya era un procedimiento rutinario en Zurich. (Steinhauser, 1996)

No fue hasta finales de los 70`s y principios de los 80`s que la osteotomía de Le Fort I toma importancia en los Estados Unidos. Este paso se acompañó con la publicación de importantes libros de texto publicados por: Bell – 1980, Bell – 1985, Epker y Fish – 1986, Profitt y White – 1991, los cuales fueron escritos por cirujanos y ortodoncistas, donde se enfatizaba la unión que debe existir entre estas dos especialidades. (Steinhauser, 1996) Subsecuentemente, muchos cirujanos continuaron con el aporte para desarrollo y perfeccionamiento de la

técnica que es conocida actualmente. Esta técnica se convirtió en parte esencial del armamentario con que cuenta el cirujano maxilofacial para la corrección de malformaciones dentomaxilofaciales . La osteotomía de Le Fort I fue popularizada junto con el desarrollo y seguridad de las técnicas anestésicas que permitieron entre otras cosas la aplicación de la hipotensión controlada. Esto bajo un ambiente controlado que permite el manejo de los riesgos de sangrado y las implicaciones vasculares que conlleva el “*down-fracture*” de la maxila. (Steinhauser, 1996; Fonseca y cols, 2009)

Otro gran aporte para esta técnica, fue el estudio realizado por el Dr. Bell, en el cual da las primeras bases científicas para la realización del “*down-fracture*” de la Le Fort I. Su estudio demostró que una adecuada irrigación de la maxila se mantuvo a pesar de la interrupción de la arteria palatina descendente (ver figura 10). La evidencia de la microangiografía sugiere que la interrupción bilateral de las arterias palatinas decentes, no compromete el aporte de sangre al movilizar la maxila. Subsecuentemente, Bell et al, demostraron el fenómeno de revascularización y cicatrización ósea luego de una osteotomía total del maxilar. (Fonseca y cols, 2009; Bagheri y cols, 2011; Epker, 1984)

Objetivos

1. Describir la anatomía quirúrgica, involucrada en una osteotomía de Le Fort I.
2. Describir la técnica quirúrgica de la osteotomía de Le Fort I, utilizada por el equipo quirúrgico que trata las malformaciones dento-maxilofaciales en la Cátedra de Cirugía Maxilofacial de la Universidad de Valparaíso, Chile.
3. Ilustrar los tópicos más relevantes de la osteotomía de Le Fort I, descrita.
4. Mencionar las complicaciones descritas en la literatura, relacionadas con la osteotomía Le Fort I

Materiales y Métodos

La descripción de la técnica quirúrgica de la osteotomía Le Fort I se realiza en base a la observación clínica realizada entre el año 2009 a 2011. La observación se realiza al participar con el equipo que trata las malformaciones dentomaxilofaciales en la Universidad de Valparaíso. Este equipo realiza esta técnica en promedio una vez a la semana, los días miércoles.

Como complemento la discusión de la técnica fue abordada en las clases magistrales sobre cirugía ortognática dirigidas por el Dr. Edwin Valencia durante el desarrollo de la especialidad en Cirugía Maxilofacial. Además una revisión más profunda de la técnica se realizó durante el Diplomado en Alteraciones del Desarrollo Dentomaxilofaciales, impartido en el 2011 por la Escuela de Graduados de la Facultad de Odontología, Universidad de Valparaíso.

Se realizó una revisión bibliográfica del tema donde se buscaron los trabajos relacionados con la técnica, su desarrollo y evolución. Se revisaron los principios básicos y los conocimientos que dan sustento a la adaptación de la osteotomía de Le Fort I a una filosofía de trabajo, para su aplicación.

Una vez realizada la descripción de la técnica quirúrgica, se ilustraron los componentes anatómicos y los procedimientos quirúrgicos más importantes. Con esto se busca una orientación gráfica que simplifique y aumente el entendimiento del procedimiento quirúrgico.

Bibliografía

- Abbott WG (1997): Infection. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*; 9: 219-230.
- Al-Din OF, Coghlan KM, Magennis P (1996) Sensory nerve disturbance following LeFort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*; 25: 13-19.
- Abrahams P, Marks S, Hutchings R (2003): *Gran Atlas McMinn de Anatomía Humana, Quinta Edición*. Editorial Océano – Elsevier, España.
- Bagheri S, Bell B, Khan H (2011): *Current Therapy in Oral and Maxillofacial Surgery*. Editorial Elsevier Saunders, United States
- Brooks B, Buschang P, Bates J, Adams T, English J (2001): Predicting upper lip response to 4-piece maxillary Le Fort I osteotomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*; 120: 124-133.
- Choi, W. S., & Samman, N. (2008). Risks and benefits of deliberate hypotension in anaesthesia: a systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 37(8), 687–703. doi:10.1016/j.ijom.2008.03.011
- Dan A, Thygesen T, Pinholt E (2010): Corticosteroid Administration in Oral and Orthognathic Surgery: A Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(9), 2207–2220. doi:10.1016/j.joms.2010.04.019
- Duque FL, Jaramillo P (2009): Complicaciones Asociadas con Osteotomía Le Fort I. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*, 2(20), 205–221.
- Egbert M, Hepworth B, Myall R, West R (1995): Stability of Le Fort I osteotomy with maxillary advancement: a comparación of combine wire fixation and rigid fixation, *J Oral Maxillofac Surg* 53:243
- Epker BN. Vascular considerations in orthognathic surgery. I mandibular osteotomies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 57(5): 467-472.

- Epker BN. Vascular considerations in orthognatic surgery. II Maxillary osteotomies. *Oral Surg* 1984; 57: 473-478.
- Ervens, J., Marks, C., Hechler, M., Plath, T., Hansen, D., & Hoffmeister, B. (2010). Effect of induced hypotensive anaesthesia vs isovolaemic haemodilution on blood loss and transfusion requirements in orthognathic surgery: a prospective, single-blinded, randomized, controlled clinical study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 39(12), 1168–1174. International Association of Oral and Maxillofacial Surgery. doi:10.1016/j.ijom.2010.09.003
- Fonseca, Marciani, Turvey (2009): Maxillary Osteotomies: Le Fort I Osteotomy. En: *Oral and Maxillofacial Surgery Volume III, Second Edition*. Editorial Saunders Elsevier, United States, pp. 172-191
- Fonseca, Marciani, Turvey (2009): Le Fort I Segmental Osteotomy. En: *Oral and Maxillofacial Surgery Volume III, Second Edition*. Editorial Saunders Elsevier, United States, pp. 192-204
- Frydman WZ(1997): Never injures. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*; 9: 207-218.
- Harada K, Sato M, Omura K: Blood-flow and neurosensory changes in the maxillary dental pulp after differing Le Fort I osteotomies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 97:12
- Hernández F, del Rosario R., Mair D. (2006). Autotransfusión sanguínea en cirugía ortognática: no necesario. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac*, 28,(6), 333–338.
- Hof MA, Van Der Linder FP, Nottet SJ (1997): Skeletal and dento-alveolar stability of the LeFort I intrusion osteotomies and bimaxillary osteotomies in anterior open bite deformities. *Int J Oral Maxillofac Surg*; 26: 161-175.
- Justus T, Chang B, Bloomquist D, Ramsay DS (2001): Human gingival and pulpal blood flow during healing after LeFort I osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg* 59:2

- KAHNBERG K, HAGBERG C (2007): The Approach to Dentofacial Skeletal Deformities Using a Multisegmentation Technique. *Clinics in Plastic Surgery*, 34(3), 477–484. doi:10.1016/j.cps.2007.05.003
- Kramer FJ, Baethge C, Swennen G, Teltzrow T, Schulze A, Berten J, et al (2004): Intra- and Perioperative Complications of the LeFort I Osteotomy: A Prospective evaluation of 1000 Patients. *J Craniofac Surg*; 15(6): 971-977.
- Krekmanov L, Kahnberg K (1990). Transverse Surgical Correction of the Maxilla, a Modified Procedure. *J Cranio Max-Fac. Surg*; 18: 332-334.
- Lanigan DT, Romanchuk K, Olson CK (1993). Ophthalmic complications associated with orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg*; 51: 480-494.
- Lanigan DT, (1997): Internal carotid artery and ophthalmic injures. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*; 9: 271-278.
- Lanigan DT, (1997): Vascular complications associated with orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*; 9: 231-250.
- Laskin D, (2010): Clinician`s Handbook of Oral and Maxillofacial Surgery. Editorial Quintessence Publishing Co,Inc, Estados Unidos.
- Netter F, (1998): Atlas de Anatomía Humana. Editorial Masson, S.A – Novartis, Estados Unidos.
- Nkenke E, Kessler P, Wiltfang J, Neukam F, Weisbach V (2005): Hemoglobin Value Reduction and Necessity of Transfusion in Bimaxillary Orthognathic Surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 63(5), 623–628. doi:10.1016/j.joms.2005.01.005
- Mommaerts MY, Abeloos JVS, De Clerq C A, Neyt L F (1997): The effect of the subspinal LeFortI-type osteotomy on interalar rim Width.

Int J Adult Orthodon Orthognath Surg; 12: 95-100.

- Murray A, Upton G, Rottman K (2003): Comparison of the Postsurgical Stability of the Le Fort I Osteotomy Using 2- and 4-Plate Fixation. *J Oral Maxillofac Surg*; 61: 574-579.
- Obwegeser H (2007): Orthognathic Surgery and a Tale of How Three Procedures Came to Be: A Letter to the next Generations of Surgeons. *Clin Plastic Surg*; 34: 331-355
- Pangrazio-Kulbersh V, Berger J, Janisse, F, Bayirli B (2007): Long-term stability of Class III treatment: Rapid palatal expansion and protraction facemask vs LeFort I maxillary advancement osteotomy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 131(1), 7.e9–7.e19. doi:10.1016/j.ajodo.2006.04.024
- Peterson LJ (1990): Antibiotic prophylaxis against wound infections in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg*; 48: 617-620.
- Piñeiro A, Somoza M, Gandara J, García A (2011): Blood Loss in Orthognathic Surgery: A Systematic Review. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(3), 885–892. doi:10.1016/j.joms.2010.07.019
- Profitt WR, Phillips C, Prewitt JW, Turvey TA (1991): Stability After Surgical-orthodontic correction of skeletal class III malocclusion. 2. Maxillary advancement. *Int J Adult Orthodon Orthognath Sur* 6:71
- Reyneke JP (2011): Reoperative Orthognathic Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of NA*, 23(1), 73–92. Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.coms.2010.10.001
- Reyneke JP (2010): Surgical Technique. En: *Essentials of Orthognathic Surgery*, Second Edition. Editorial Quintessence Publishing Co, Inc, Canada, pp 228-244.

- Rodrigo C (2000): Anesthetic considerations for orthognathic surgery with evaluation of difficult intubation and technique for hypotensive anesthesia *Anesthesia progress*, 47(4), 151–156.
- Rouvière H, Delmas A (2005): Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional Volumen I, Undécima Edición. Editorial Elsevier – Masson, España.
- Shahid R (2004): Simon P. Hullihen and The Origin of Orthognathic Surgery. *J Oral Maxillofac Surg*; 62, 1303-1307
- Steel B, Cope M (2011): Unusual and Rare Complications of Orthognathic Surgery: A Literature Review. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 1–14. American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons. doi:10.1016/j.joms.2011.05.010
- Steinhauser E W (1996): Historical development of orthognathic surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*; 24, 195-204
- Tan S, Lo J, Zwahlen R (2011): Perioperative antibiotic prophylaxis in orthognathic surgery: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 112(1), 19–27. doi:10.1016/j.tripleo.2010.07.015
- Turvey TA, Fonseca RJ (1980): The anatomy of the internal maxillary artery in the pterigopalatine fossa: Its relationship to maxillary surgery. *J Oral Maxillofac Surg*; 38: 92-95.
- Uribe F, Cortavitarte J, Cifuentes J, Sepúlveda P (2007): Manejo del sangrado en cirugía ortognática. *Rev Clínica Alemana* 65 (5) 301-307
- Valencia E, Corona G, Jaramillo J, Marfull N (2011): Diplomado en Alteraciones del Desarrollo Dentomaxilofaciales. Valparaíso, Chile.
- Wagner S, Reyneke JP. (2000): The le Fort I downsliding osteotomy: a study of long-term hard tissue stability, *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 15:37
- Zellin, G (2004): Evaluation of hemorrhage depressors on blood loss during orthognathic surgery: a retrospective study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 62(6), 662–666. doi:10.1016/j.joms.2004.02.001

