

RES. 90755

M
OV 96 E
2013



**Efecto del corte del arco de ortodoncia en la estabilidad oclusal transversal en la osteotomía Le Fort I segmentaria:
Ensayo Clínico Controlado no aleatorizado**



Trabajo final de graduación para optar por el grado de Magíster en Ciencias Odontológicas con mención en Cirugía y Traumatología Oral y Maxilofacial

Realizado por: Dr. Jorge Francisco Oviedo Quirós

Profesor tutor: Prof. Dr. Edwin Valencia Mundy

Mayo, 2013

Dedico esta tesis a mi esposa Carolina que gracias a su apoyo incondicional pude concluir mis estudios de postgrado, y a mi abuelo Jorge Luis quien me enseñó a ser optimista y confiar en Dios. Gracias a ambos que me han permitido mirar al lado bueno de la vida.

Agradecimientos

A las personas que hicieron posible la conclusión de mis estudios de postgrado. A las autoridades de la Universidad de Costa Rica, que me dieron su confianza. A mis maestros en la Universidad de Valparaíso, quienes me enseñaron a ser mejor profesional e hicieron posible esta investigación:

Prof. Dr. Edwin Valencia

Prof. Dr. Joaquín Jaramillo

Prof. Dr. Gastón Corona

Prof. Dr. Marco Nasi

Prof. Kinesiólogo. Norman Marfull

A mis compañeros y amigos durante la especialización como Cirujano Maxilofacial.

Finalmente, a mi familia a quienes no necesito nombrar, ya que tanto ellos como yo sabemos que agradezco desde lo más profundo de mi corazón su apoyo incondicional.

Contenidos

Introducción	1
Marco Teórico	3
Técnica Quirúrgica de la Osteotomía Le Fort I	6
Anatomía Quirúrgica	6
Huesos	6
Músculos	8
Irrigación	9
Descripción de la Técnica Quirúrgica	10
Segmentación de la Maxila	20
Fijación (osteosíntesis) y estabilidad	22
Manejo intraoperatorio del paciente	23
Suturas y manejo del tejido blando	24
Cuidados al término de la cirugía y postoperatorio	26
Hipótesis	29
Objetivos	31
Objetivo General	31
Objetivos Específicos	31
Materiales y Métodos	33
Resultados	41
Análisis tipo I, descripción de las mediciones obtenidas en la muestra	41
Análisis tipo II, determinación de rangos de estabilidad	52
Rangos de estabilidad tipo I	52
Rangos de estabilidad tipo II	58
Discusión	65
Conclusión	73
Sugerencias	75
Resumen	77
Bibliografía	79
Anexos	83

Introducción

“A lo largo de los siglos, filósofos y artistas han ido proporcionando definiciones de lo bello, y gracias a sus testimonios se ha podido reconstruir una historia de las ideas estéticas a través de los tiempos. No ha ocurrido lo mismo con lo feo que casi siempre se ha definido por oposición a lo bello...” (Eco, 2007)

Hago la introducción a este trabajo con la frase anterior de Umberto Eco ya que conceptos como la belleza y la fealdad son utilizados comúnmente durante la formación como cirujanos maxilofaciales. La frase recuerda el principio que se planteaba en las lecciones de la especialidad en cirugía maxilofacial cuando se discutía sobre la cirugía ortognática “...el objetivo es obtener oclusiones dentales estables y caras bellas...” (Valencia y cols. 2011). Aunque los conceptos de belleza y de fealdad como menciona Eco, están influenciados por la cultura, el gusto estético y la época, contexto del que también forma parte la práctica de la cirugía ortognática, el presente estudio no intenta extenderse en la discusión de estos términos sino darle énfasis a la responsabilidad de los profesionales, en los que el paciente deposita su confianza, para garantizar la estabilidad de la oclusión dental obtenida con un procedimiento ortognático.

Siguiendo con el principio mencionado, en la cátedra de Cirugía Maxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, se desarrolla un programa que trata las alteraciones del desarrollo dentomaxilofaciales. Lo anterior es conseguido por el equipo quirúrgico por medio de la cirugía ortognática. Dentro de las técnicas quirúrgicas que se emplean en la cirugía ortognática se encuentra la osteotomía Le Fort I, la cual, tiene su origen en Alemania en el siglo XIX y toma un gran impulso en los Estados Unidos durante el siglo XX en la década de los 70's y 80's.

La técnica actual de la osteotomía Le Fort I que utilizan los cirujanos maxilofaciales de la Universidad de Valparaíso, sigue los principios teóricos y técnicos descritos para ésta. Sin embargo, es tarea de los profesionales actualizarla y modificarla de acuerdo a la aparición de nuevas herramientas tecnológicas, los avances en otras especialidades como la ortodoncia y la anestesia, y hacerla aplicable y adaptable a la población que trata.

Esta técnica quirúrgica como otras, se encuentra en revisión y evolución constante. Al encontrarse en constante avance implica que debe estudiarse cuanto predecible puede ser, en otras palabras, cuanto estables pueden ser los movimientos planificados por el cirujano a través del tiempo. Bajo este compromiso profesional, y la implementación cada vez más frecuente de la segmentación de la maxila durante una osteotomía Le Fort I para corregir las discrepancias transversales a nivel oclusal entre la mandíbula y la maxila, surge la siguiente

interrogante ¿cuál es la influencia en la estabilidad oclusal transversal del corte del arco ortodoncia en los pacientes con alteraciones del desarrollo que requieren cambios transversales en el maxilar superior mediante una osteotomía Le Fort I segmentaria? Para contestar a este interrogante, desde septiembre del 2009, se inicia un estudio prospectivo mediante un ensayo clínico controlado no aleatorizado, donde se evalúan los datos de los pacientes operados de cirugía ortognática y que se les realizó una osteotomía Le Fort I segmentaria. Los pacientes operados hasta mayo del 2012 son incluidos en este estudio.

Siguiendo el compromiso profesional de estudiar cuanto estable es la osteotomía Le Fort I segmentaria, es posible observar en la literatura el análisis de ésta normalmente en sentido sagital. Como se mencionó, generalmente el análisis de la estabilidad en la cirugía ortognática con sus diferentes técnicas quirúrgicas, ocurre en el plano anteroposterior, sin embargo pretende en el presente trabajo observar la estabilidad transversal de la técnica estudiada en el plano del espacio que en realidad ocurre el movimiento.

Los pacientes analizados en el estudio fueron los operados con cirugía ortognática bimaxilar pertenecientes al programa antes mencionado. Se conformaron dos grupos de estudio, a uno de los grupos se les realizó una osteotomía Le Fort I segmentaria, a otro grupo no se le realizó el corte del arco de ortodoncia a nivel de la osteotomía interdental y al otro grupo sí se le realizó el corte del arco de ortodoncia a nivel de la osteotomía interdental durante la cirugía. Además se conformó un tercer grupo al que se le realizó una osteotomía Le Fort I sin segmentación de la maxila, con el propósito de observar si existe diferencia transversal en la maxila cuando ésta no se haya segmentado, con lo anterior se determina el movimiento transversal que se produce con la ortodoncia post operatoria para lograr una adecuada coordinación intermaxilar.

En el capítulo de materiales y métodos se explica con detalle lo anterior y se definen las bases para la confección del estudio, así como la asignación de los pacientes en cada grupo de estudio y su seguimiento durante las diferentes etapas del trabajo. En este capítulo también describen las variables del estudio y los test estadísticos que serán aplicados.

El capítulo Resultados expone dos tipos de análisis. El análisis tipo I, que realiza descripción de las mediciones obtenidas en la muestra y el análisis tipo II, que realiza la determinación de los rangos de estabilidad para los grupos a los que se les realizó osteotomía Le Fort I segmentaria.

En el capítulo de Discusión se retoman los datos más relevantes que fueron expuestos en los resultados y se explica el comportamiento de los mismos con la técnica quirúrgica empleada y los principios teóricos que sigue este equipo de cirujanos. A la vez, integra la influencia de otras especialidades sobre la estabilidad transversal en la segmentación de la maxila y discute lo observado con respecto a la bibliografía reportada en la literatura científica.

A continuación se presentan los antecedentes de la osteotomía Le Fort I, así como la descripción detallada de la técnica empleada por el equipo quirúrgico que trata las alteraciones del desarrollo dentomaxilofaciales en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, a la cual fueron operados todos los pacientes que se incluyen en este estudio.

Marco Teórico

La cirugía ortognática contiene, dentro de sus técnicas para la corrección de las malformaciones dento-esqueléticas, la osteotomía Le Fort I. El término ortognática proviene del griego “ortho” que significa recta, normal, en el orden correcto y “gnatho” es decir mandibular (Robinson y Holm, 2010). La historia de la osteotomía 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 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 (Lee, 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 el otro aporte fue la utilización de injertos óseos entre la pterigoides y la tuberosidad del maxilar (Obwegeser, 2007). Obwegeser fue el primero en realizar un procedimiento bimaxilar simultáneo, en 1970 publica su experiencia. En esta época la osteotomía Le Fort I ya era un procedimiento rutinario en Zurich (Steinhauser, 1996).

La osteotomía segmentaria de la maxila fue introducida en 1921 por Cohn-Stock. Wassmund describió en 1926 un abordaje labial en una sola etapa, seguido por Axhausen quien describió una técnica de tunelización palatina en 1937. Schuchart en 1963 desarrolló un abordaje en dos etapas, con la operación inicialmente del paladar seguido en una segunda etapa de cuatro semanas después por el abordaje labial. Wunderer publicó una modificación al procedimiento de Wassmund, donde eleva un colgajo palatino seguido de un abordaje bucal para seccionar la maxila anterior (Valencia y cols., 2009).

No fue hasta finales de los 70's y principios de los 80's que la osteotomía Le Fort I toma importancia en los Estados Unidos. Este auge de la técnica en América se acompañó con la publicación de importantes libros de texto publicados por: Bell – 1980, Bell – 1985, Epker y

¹ Rene Le Fort , realizó una clasificación de las fracturas del tercio medio de la cara al desarrollar un estudio donde arrojó cráneos humanos de diferentes distancias y direcciones para observar las zonas de mayor debilidad. Finalmente, diferenció tres tipos de fracturas a las que llamó: Fracturas de Le Fort I, II y III.

Fish – 1986, Proffit y White – 1991, los cuales fueron escritos por cirujanos y ortodoncistas donde se enfatizaba la unión que debe existir entre estas dos especialidades (Steinhaus 1996). Subsecuentemente, muchos cirujanos continuaron con el aporte para el 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 las malformaciones dentomaxilofaciales. La osteotomía 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 (Steinhaus, 1996; Lee, 2009).

Otro gran aporte para esta técnica, fue el estudio realizado por el Dr. Bell, en el cual demostró las primeras bases científicas para la realización del “down-fracture” del 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. La evidencia de la microangiografía sugiere que la interrupción bilateral de las arterias palatinas descendentes, no comprometen el aporte de sangre al movimiento de la maxila. Posteriormente, Bell y cols., demostraron el fenómeno de revascularización y cicatrización ósea luego de una osteotomía total del maxilar (Lee, 2009; Bagheri y cols., 2009; Epker, 1984). Este estudio indicó que la maxila entera puede ser movilizada y segmentada con solo un efecto isquémico transitorio y pocos efectos adversos en la cicatrización que revolucionó la cirugía realizada para corregir las malformaciones de la maxila (Bell y cols., 1995; Valencia y cols., 2009).

La osteotomía maxilar Le Fort I segmentaria es un complemento útil en la solución de las discrepancias transversales y verticales maxilares. Las principales indicaciones son la corrección de la deficiencia maxilar transversal en una sola etapa, la corrección de la mordida abierta anterior donde hay una apreciable diferencia en los planos oclusales de los segmentos labiales y bucales (no susceptible de corrección de ortodoncia), y la corrección del exceso vertical maxilar o deficiencia (Ho y cols., 2011).

Con el tiempo se ha visto un incremento en el número de pacientes que requieren procedimientos de ortodoncia y cirugía para corregir su condición. Se estima que cerca de un 30% de esos pacientes tienen discrepancias transversales entre los arcos dentales. Una adecuada relación transversal entre los arcos dentales mejora la eficacia masticatoria, la salud periodontal a largo plazo y reduce el trauma de la mucosa labial durante la masticación. También, una adecuada relación transversal incrementa la superficie bucal de los dientes que se expone durante la sonrisa con lo que se mejora la apariencia facial (Valencia y cols., 2010).

En la literatura revisada se encuentra referencia con respecto a la estabilidad de la osteotomía Le Fort I segmentaria en sentido sagital y vertical, observándose que la segmentación de la maxila no provoca mayor inestabilidad esquelética o dental al examinar pacientes tratados con osteotomías bimaxilares. Se menciona que al comparar la osteotomía Le Fort I en una pieza vs tres piezas, presenta mayor tendencia a la recidiva en sentido vertical (Valencia y cols., 2010).

grupo de la maxila segmentada en tres piezas, sin ser esto estadísticamente significativo (Krestschmer y cols., 2010).

La estabilidad transversal de la osteotomía Le Fort I segmentaria ha sido poco reportada. Marchetti y colaboradores al evaluar la estabilidad en osteotomías Le Fort I de expansión, donde la maxila se segmentó en dos piezas y estas fueron fijadas con cuatro placas de titanio 2.0 en pacientes tratados con procedimientos bimaxilares, encontraron una recidiva del 25% a nivel intercanino y del 20% a nivel intermolar. En este trabajo también se citan los resultados de recidivas transversales en esta técnica en otros autores: Proffit y cols. (1996) reportan un 5% de recidiva a nivel intercanino y del 50% a nivel intermolar, Clivio y cols. (1996) describen un 50% de recidiva a nivel intermolar y Phillips y cols. (1992) reportan un 8% de recidiva a nivel intercanino y un 48% a nivel intermolar (Marchetti y cols., 2009).

Sobre este tema se realizó un estudio piloto en la cátedra de Cirugía Maxilofacial de la Universidad de Valparaíso, donde se midió la estabilidad transversal en osteotomías Le Fort I segmentarias de avance, sin cortar el arco de ortodoncia durante la cirugía. Se encontró en el grupo estudiado que para lograr una correcta relación oclusal interarco fue necesario realizar movimientos transversales de la maxila tanto de expansión como de reducción. Se observó en la técnica quirúrgica de la Universidad de Valparaíso una mayor estabilidad a nivel intercanino que a nivel intermolar. Los movimientos de expansión mostraron ser más estables (100% de estabilidad a nivel intercanino y 58% a nivel intermolar) que los movimientos de reducción (85% de estabilidad a nivel intercanino y un 100% de recidiva a nivel intermolar) (Oviedo y cols., 2011).

Se considera en la literatura que movimientos de expansión transversal con una osteotomía Le Fort I segmentaria se pueden realizar cuando existe una discrepancia interarco que deba ser corregida menor a 7 mm (Valencia y cols., 2009; Marchetti y cols., 2009). Cuando existe una discrepancia transversal interarco mayor a 7 mm, se puede recurrir a técnicas de distracción osteogénica como la expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente. Según la literatura, al comparar la estabilidad transversal de las dos técnicas mencionadas anteriormente, se encuentra que el Le Fort I en dos segmentos tiene menor recidiva que la expansión palatina rápida asistida quirúrgicamente, especialmente a nivel intermolar (Marchetti y cols., 2009).

La reposición del maxilar en la mayoría de las ocasiones combina movimientos muy complejos en los tres planos del espacio. El equipo de cirujanos maxilofaciales de la Universidad de Valparaíso emplea una técnica para fijación que combina fijación semirrígida en el sector posterior (con el uso de amarras de alambre) y rígida en el sector anterior de la maxila (con placas de osteosíntesis 2.0). Existen estudios que proponen que una fijación interna rígida mejora la estabilidad en las osteotomías Le Fort I (Egbert y cols., 1995; Wagner y Reyneke, 2000), mientras que otros no encuentran diferencia entre la fijación rígida y no rígida (Proffit, 1991). 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).

Técnica Quirúrgica de la Osteotomía Le Fort I

A continuación se describe la técnica quirúrgica para la osteotomía Le Fort I segmentaria que es utilizada en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso:

Anatomía Quirúrgica

(de estructuras óseas, musculares y vasculares, relacionadas con técnica quirúrgica).

Huesos

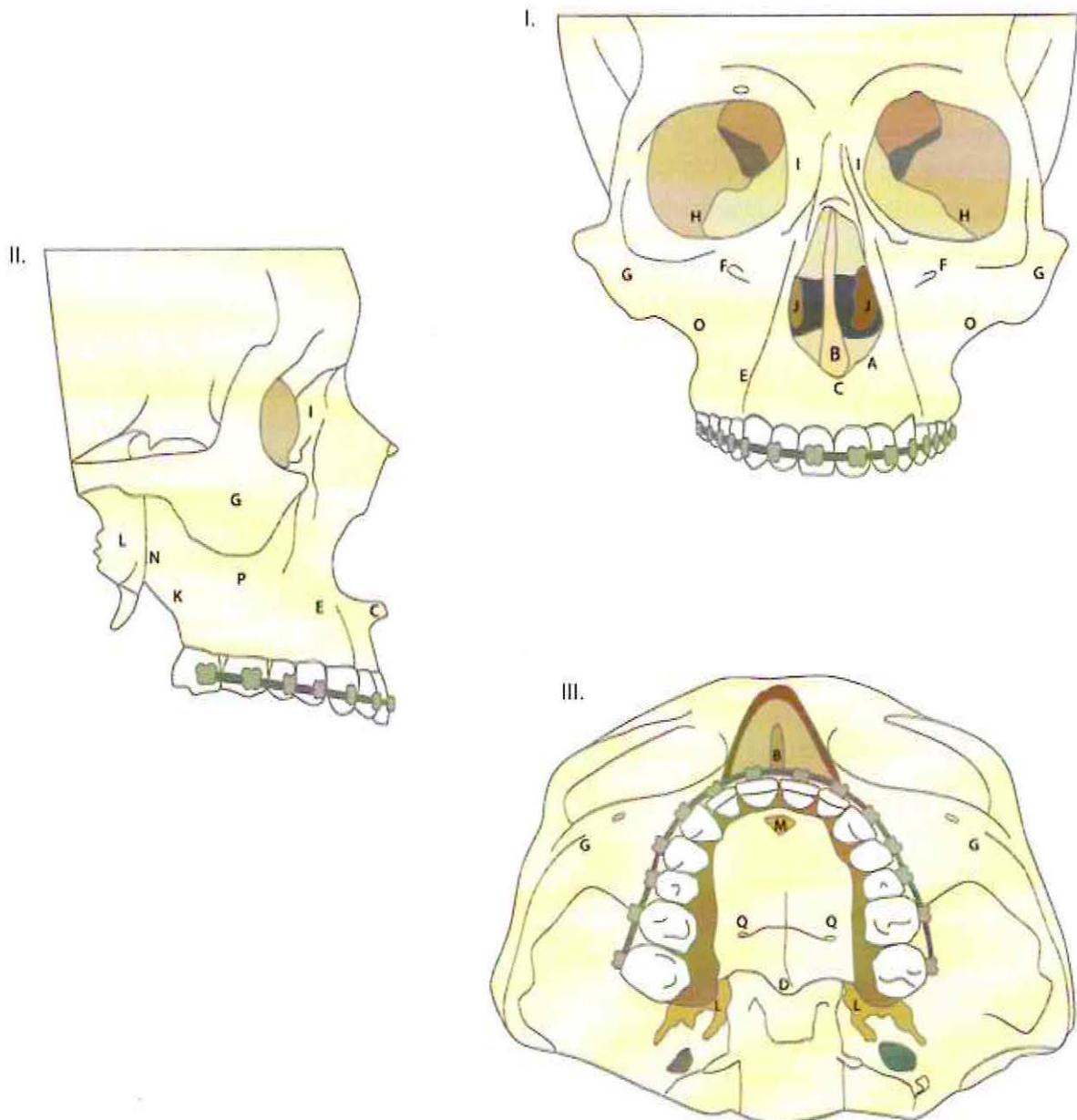
En la vista anterior del cráneo, las dos hemimaxilas forman el borde de la apertura piriforme el borde inferior y medial de la órbita. La fusión de la cresta nasal se extiende superiormente desde el proceso palatino y forma la porción inferior del septum nasal. La cresta finaliza anteriormente en la 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, al labio superior y a la porción lateral de la nariz (Netter, 1998; Lee, 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 (Lee, 2009).

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 relacionada con la altura del foramen infraorbitario. La rinitis atrófica puede producir una complicación potencial durante la realización de un Le Fort I de ascenso. Es muy importante determinar el nivel anterior de la unión del cornete inferior cuando la osteotomía se hace justo debajo del foramen infraorbitario y se extiende dentro del borde de la piriforme, 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; Lee, 2009).



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

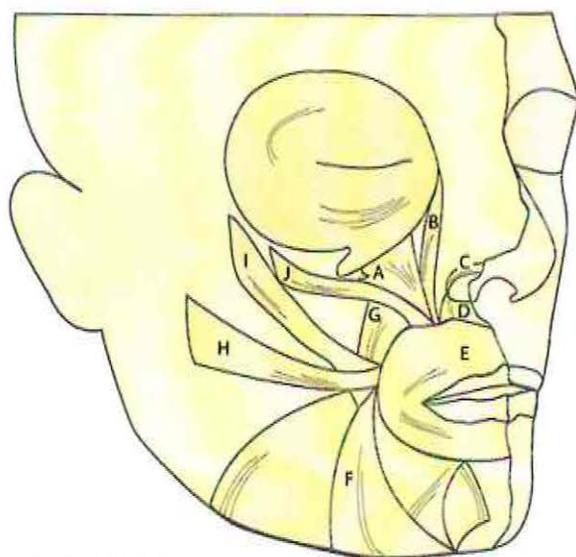
- | | | |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| A. apertura piriforme | F. foramen infraorbitario | L. apófisis pterigoides |
| B. septum nasal | G. hueso cigomático | M. articulación pterigo-maxilar |
| C. espina nasal anterior | H. piso de órbita | N. foramen nasopalatino |
| D. espina nasal posterior | I. proceso frontal de la maxila | O. pared anterior seno maxilar |
| E. fosa canina | J. cornete nasal inferior | P. pared lateral seno maxilar |
| | K. tuberosidad de la maxila | Q. foramen palatino mayor |

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

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 en 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 (Lee, 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 inserta en la piel del ángulo de la boca y se continúa con el orbicular de la boca. Los músculos que se insertan en la parte profunda del labio superior incluyen: el cigomático menor (origen hueso cigomático), el elevador del labio superior (origen maxila), el elevador del ala 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., 2000; Netter, 1998).



- A. elevador del labio superior
- B. elevador del labio superior y del ala de la nariz
- C. músculo nasal
- D. depresor del septo nasal
- E. orbicular de la boca
- F. depresor del ángulo de la boca
- G. elevador del ángulo de la boca
- H. músculo risorio
- I. cigomático mayor
- J. cigomático menor

© 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 septum se inserta en la base de la columella y en la parte más baja del septum nasal. Como el nombre lo implica, éste tira el septum hacia abajo. Lateral a éste, 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 ésta 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 ésta se origina la arteria 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).

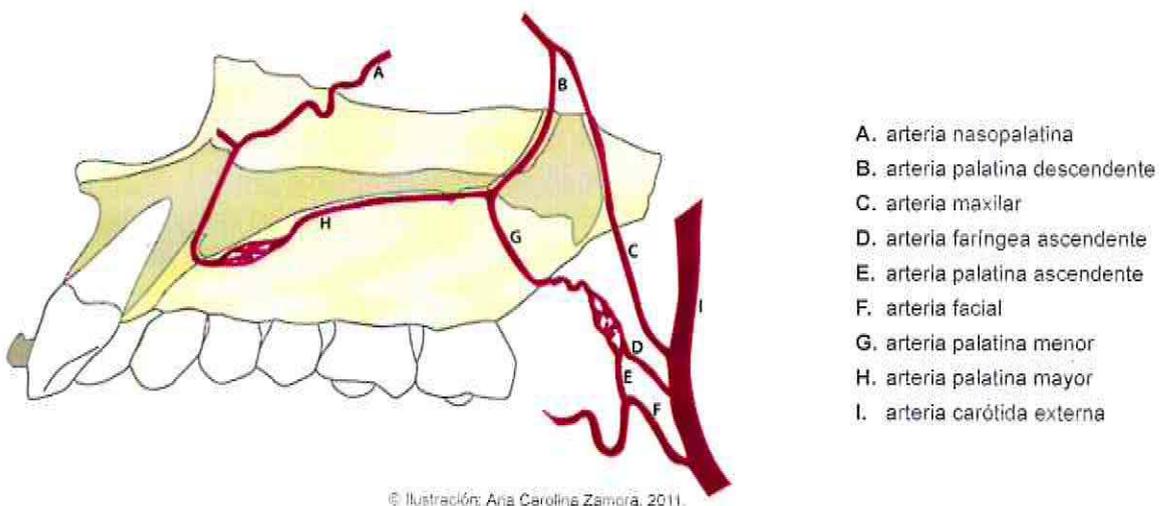


Figura 3. Irrigación arterial de la maxila.

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

El plexo venoso pterigoideo rodea la arteria maxilar dentro del musculo pterigoideo lateral. Éste drena en la vena maxilar y en la vena facial vía la vena facial profunda, acompañan los brazos de la arteria maxilar. Éste alcanza el seno cavernoso a través del foramen oval y el nervio V3 y la vena meníngea media a través del foramen espinoso (Rouvière y Delmas, 2002).

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 importante cuando las arterias palatinas descendentes son cortadas durante la osteotomía maxilar, por lo que la preservación del pedículo del tejido blando tiene en este caso un propósito importante 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. Las ramas arteriales ascendentes entran en el paladar blando en una posición de aproximadamente 10 mm posterior a la unión pterigomaxilar (Lee, 2009; Reyneke, 2010).

Descripción de la Técnica Quirúrgica

Los conceptos del equipo que trata las malformaciones dentoesqueléticas 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 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., 2008). Además, la intubación naso-traqueal se acompaña con una sonda naso-gástrica que evacua el contenido gástrico del paciente (principalmente la sangre que pudo pasar al estómago durante la cirugía) y así evitar la hematemesis en el postoperatorio (Laskin, 2010).

El concepto de hipotensión controlada 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 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 el grupo de 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, el 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, tiempo en el que se espera según la perfusión renal normal (explicada a continuación) la existencia de un globo vesical. Además, debe monitorearse la función renal que puede verse afectada por el uso de la hipotensión controlada y el saqueamiento intraoperatorio. 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, 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 pacientes una gasa faríngea, que protege de la caída de objetos en la orofaringe y que éstos no sean deglutidos y/o broncoaspirados por el paciente. El paciente es infiltrado, dentro del fondo de vestíbulo, con 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 de solución de anestésico local. 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 Le Fort I, y la adición de vasoconstrictor a la solución de anestésico local puede afectar desfavorablemente el mismo (Lee, 2009). Sin 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 (antes de la incisión) 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 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 interpe durante la cirugía y es difícil de retraer (ver figura 4). La incisión se realiza en dos planos: primero 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) (ver anexo I).

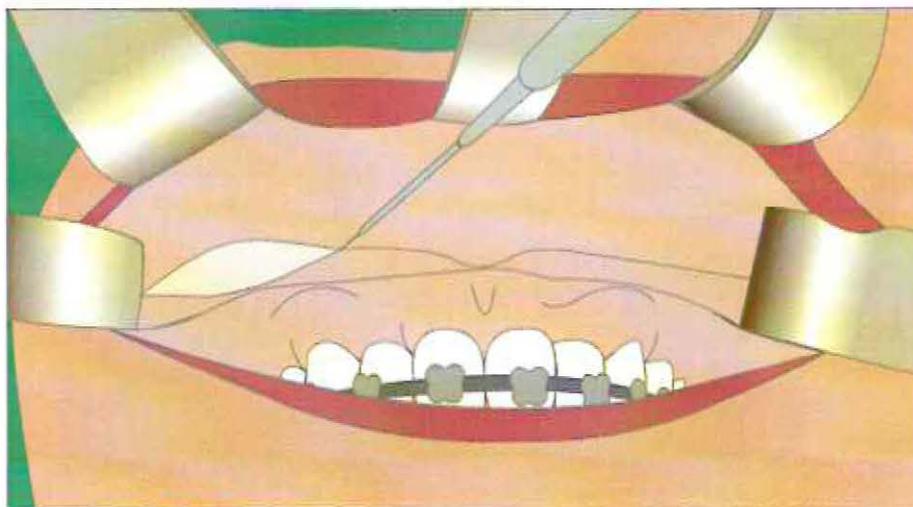
La exposición del hueso maxilar se realiza con una legra o periostótomo de Freer en dirección anterior, antero-lateral y posterior. La disección anteriormente se dirige hacia la apertura piriforme, hasta exponer el borde de la piriforme y disecar la espina nasal anterior (ver figura 4). Con el extremo en 45° de la legra Freer, se crea un bolsillo bajo el periostio 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 recíproca.

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 cigomático-maxilar, el pilar cigomático y la fisura pterigomaxilar. Un separador de Langenbeck con la curva invertida es colocado en la fisura pterigomaxilar, para proteger la integridad del periostio y evitar la herniación de la grasa bucal sin percatarse durante la cirugía.

Al llegar a este punto se tiene 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 es guiado por un calibre 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 calibre un milímetro más de lo que se planificó y las marcas se hacen dentro de las puntas del calibre. Por ejemplo, si se ha planificado una reducción de la altura de la maxila en 3 mm, el calibre 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).

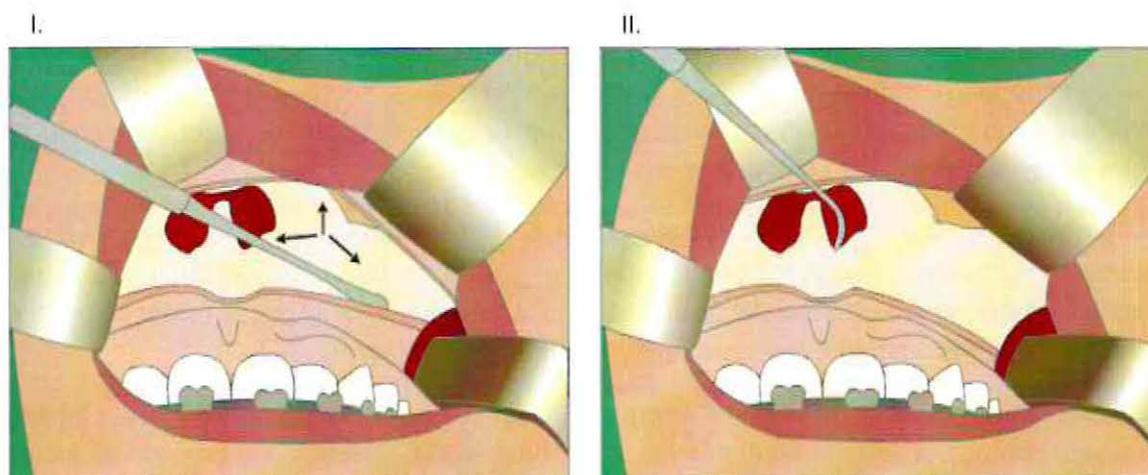
La línea más caudal de la osteotomía debe ubicarse 5 mm superior a los ápices de los dientes para preservar la vitalidad de los mismos. La localización de los ápices se realiza clínicamente al localizar las marcas óseas como la eminencia canina.

Según la experiencia del 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 previa e impresión de modelos.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

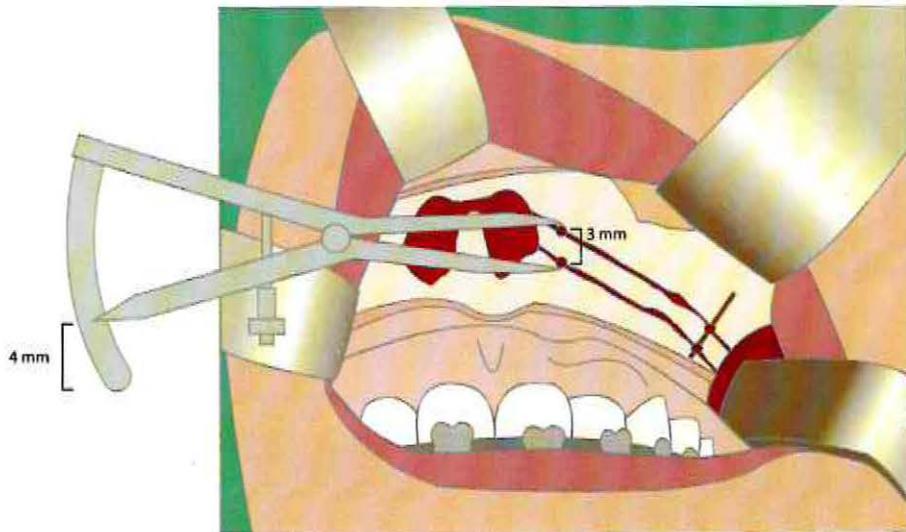
Figura 4. Incisión en fondo de vestíbulo de 3 a 5mm superior a la línea de unión mucogingival. Primer plano con electrobisturí, se extiende de primer molar a primer molar, mesial al pilar maxilomalar.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

© 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 nasal con legra en 45°.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

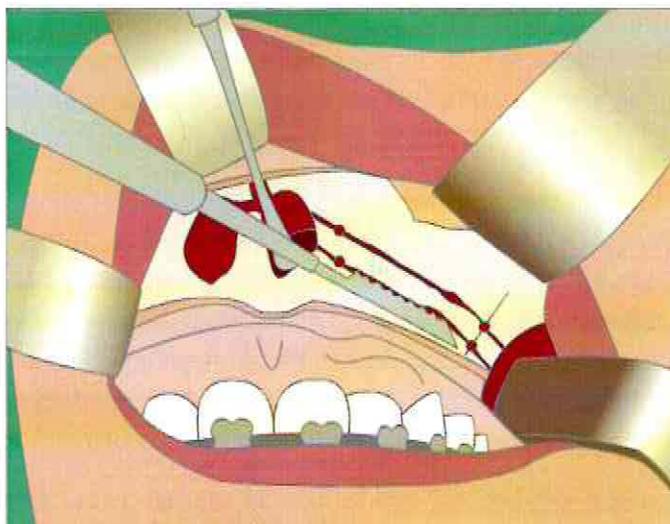
Figura 6. Marcas guía en la pared anterior del maxilar. En el pilar maxilomalar se realiza una marca vertical. Cuando se requiere reducción vertical con el calibre "Castro Viejo" se realizan marcas en el pilar maxilomalar y en la piriforme.

Luego de que se realizaron todas las marcas, una sierra recíprocante es utilizada para realizar el corte de la pared anterior de la maxila, de posterior a anterior, asistida por los retractor de 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 extendiendo la osteotomía más de 25 a 30 mm posterior del borde de la piriforme, la cual termina 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 cigomáxilar 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 inició el primer corte, y teniendo el cuidado de inclinar la punta de la sierra caudalmente, completando así la osteotomía.

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 cuánto se avance



© 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.

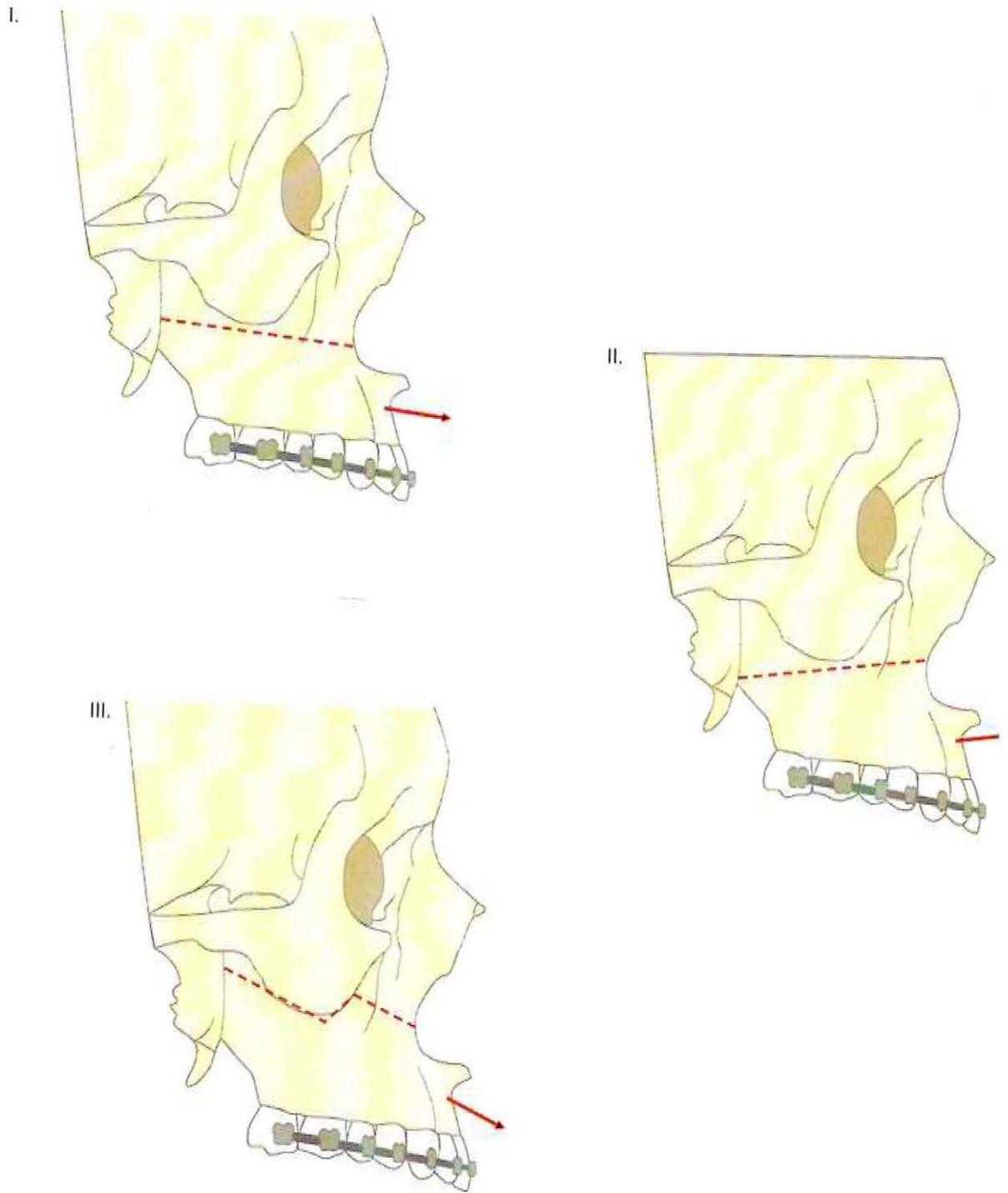
maxilar. Cuando la maxila es reposicionada inferiormente mas de 3 mm es necesario colocar un injerto para lograr mayor estabilidad (Lee, 2009).

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 que 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 palar duro para sentir cuando el osteótomo lo toca, una ves que deja de existir la resistencia dada por el hueso. Existe una distancia entre 25 y 30 mm desde la espina nasal anterior (Lee, 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,



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

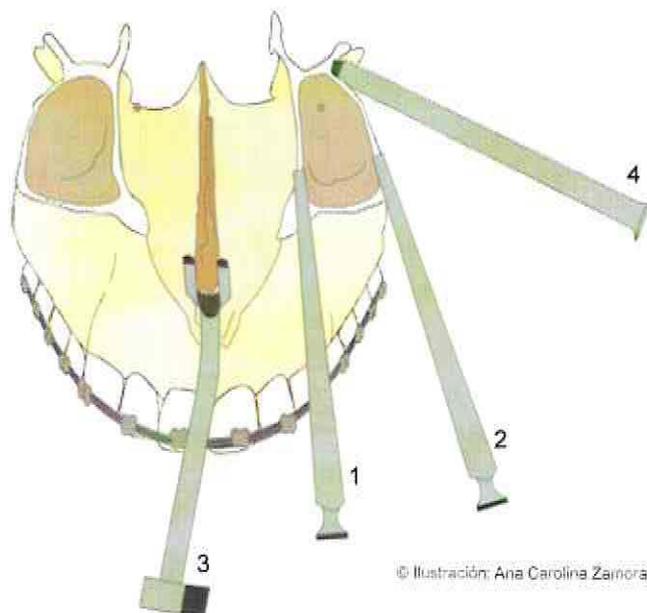
Figura 8. Dirección de las líneas de corte respecto al plano oclusal. I. la maxila se desplaza paralela al plan oclusal, II. la maxila se desplaza hacia arriba, III. la maxila se desplaza hacia abajo.

un golpe fuerte y controlado con el martillo es suficiente para provocar la disyunción pterigomaxilar. Con una excesiva angulación anterior del osteótomo 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 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 dañar 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. En caso de segmentarias, las osteotomías vestibulares se efectúan antes del “down fracture”.

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.

Se debe concentrar la fuerza hacia abajo, con el dedo 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



© 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.

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 un gubia para hueso.

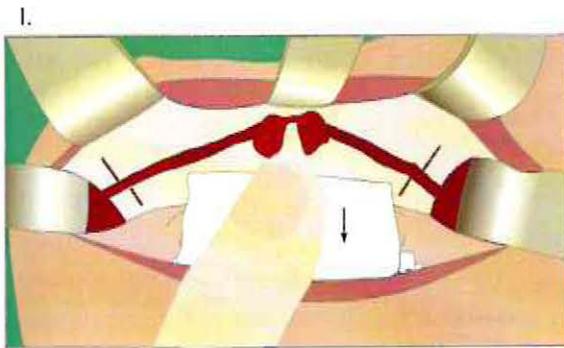
Con una fresa redonda se realiza una perforación en la base de la espina nasal anterior y/ o en el piso nasal (según la anatomía) para colocar un alambre con el cual se puede manipular más fácilmente el maxilar (ver figura 11). Con la gubia se completa la remoción de todas las espículas de hueso puntiagudas y/o que interfieran en la reposición del maxilar. Si durante este proceso las arterias palatinas descendentes son dañadas se pueden ligar para evitar sangrado 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 la zona de la tuberosidad y en la pared posterior de la maxila (Lee, 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 los movimientos de impactación. Esto se realiza para contribuir con la permeabilidad de la vía aérea en el postoperatorio.

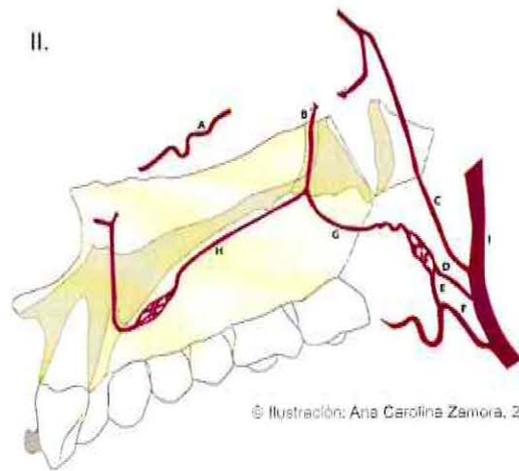
Una vez que la maxila se encuentra lo suficientemente móvil es llevada a oclusión con la guía quirúrgica acrílica. No debe existir tracción de los tejidos blandos al querer realizar movimientos, excursivos laterales y anteroposteriores, de la maxila con los dedos apoyados en los incisivos. Que el maxilar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

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 cadenetita elástica de ortodoncia, que se coloca de manera continua iniciando de un extremo hacia el otro lado 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.

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

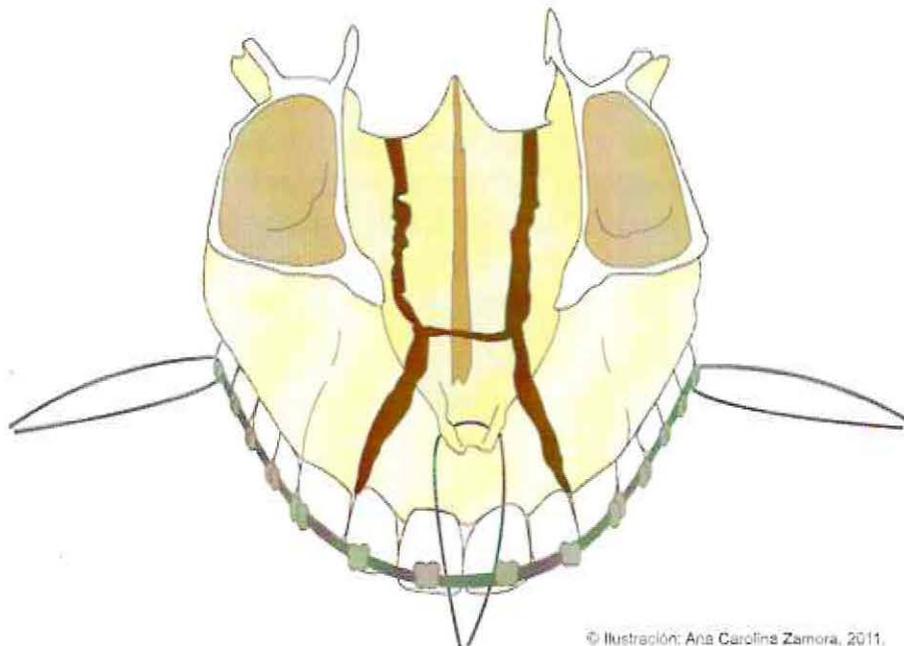


© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.



© 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 dada por la arteria faríngea y palatina ascendente.



© 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.

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 planifica una intrusión de la maxila. La suficiente resección del septum cartilaginoso previene la desviación del septum nasal 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 marca 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, en este momento 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 anexo II).

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 paramediana 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 compresión 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.

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 con alambre lateralmente.

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, que permiten 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 a las bandas de los dientes por un periodo mínimo de seis semanas (se fija con alambre .036), lo que 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.

Se describe en la literatura las características elásticas del arco de ortodoncia. Teóricamente, estas características podrían afectar la estabilidad de las variaciones transversales que se le realiza a la maxila al segmentarla y mantener continuo el arco de ortodoncia. Se debe considerar que cuando se interactúa con un aparato de ortodoncia siempre van a existir miembros, uno activo y otro reactivo. El miembro activo del aparato es la parte que se relaciona con el movimiento dental, el miembro reactivo funciona con propósitos de anclaje (Burstone, 1997). A nivel clínico, en la estabilidad transversal de esta técnica quirúrgica interesa tener en cuenta las fuerzas y los momentos producidos por el aparato de ortodoncia.

Con el aparato de ortodoncia, para producir diferentes tipos de movimientos es necesario alterar la razón momento / fuerza. Esta razón es alterada en el arco de ortodoncia con que se opera el paciente al realizar una osteotomía segmentaria de la maxila y variar transversalmente la longitud intercanina e intermolar del arco. En síntesis, la razón momento / fuerza determina el control que tendrá el aparato de ortodoncia sobre las unidades activa y reactiva (Burstone, 1997).

Otra característica a tomar en cuenta, de un aparato de ortodoncia, es la proporción carga – deflexión que está involucrada en la dispensación de una fuerza relativamente constante. Por definición, la proporción carga – deflexión nos da la fuerza producida por unidad de activación. Los miembros activos más rígidos, como los arcos con que se operan los pacientes, poseen alta carga – deflexión. Por esto, una variación pequeña (ejemplo 1mm) puede causar un valor de fuerza grande. Siendo entonces la proporción carga – deflexión un indicador de fuerza requerida por unidad de deflexión (Burstone, 1997).

La carga elástica máxima (o momento elástico máximo) es la mayor fuerza o el mayor momento que puede aplicarse a un miembro sin producir deformación permanente (Burstone, 1997) arco de ortodoncia, según sus características de elasticidad a nivel de la osteotomía interder en esta técnica no recibe cambios plásticos que superen la carga elástica y producir deformación permanente del mismo. Por tanto, se puede presumir que al conservar características de elasticidad, el arco de ortodoncia tenderá a volver a la configuración original luego de ser sometido al estrés de variación de la longitud transversal de la maxila durante segmentación.

En resumen la osteotomía segmentaria es diseñada en dos, tres o cuatro segmentos de 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 transversal es la correcta, según lo planificado, existen varios dispositivos de fijación (como placas o alambres) 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 máxilo-mandibular para asegurarse que el cóndilo está correctamente posicionado en la fosa Glenoidea, se coloca inicialmente la fijación de la maxila en la zona posterior utilizando dos amarras alámbricas en ambas regiones cigomático-maxilares (ver anexo III, A). Con una fresa redonda se realiza un agujero en la zona superior (cráneo) y otro en la inferior (móvil) de la maxila (ver figura 12-I). La orientación de los agujeros depende de la dirección en que es movilizada la maxila, así por ejemplo, si se adelanta, 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 en ambos lados de la maxila y el entorche de los mismos se hace al mismo tiempo, para lograr una mayor simetría.

En la zona anterior de la piriforme se colocan dos placas de titanio 2.0 en forma de "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 la zona anterior puede colocarse hacia delante o hacia atrás dependiendo de la cantidad de tejido óseo con el fin de asegurar que se colocan correctamente los tornillos (ver anexo III, B). 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 los segmentos óseos si 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 de 2.0, en cuanto a la estabilidad postoperatoria (Murray y cols., 2003). La fijación será

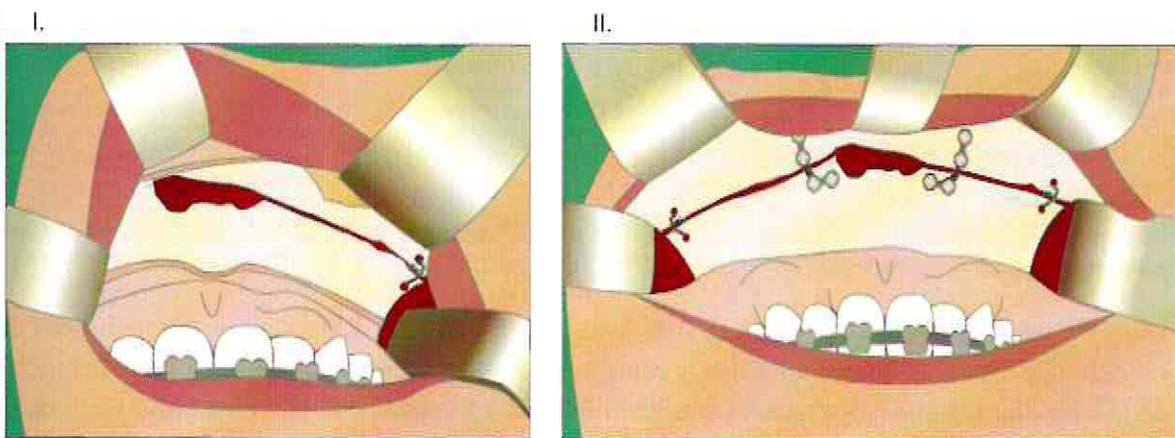
según la observación clínica de este equipo de trabajo, facilitaría la mejor intercuspidación dentaria postoperatoria.

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 semirrígida en el sector posterior y rígida en el sector anterior de la maxila. Si se planifican movimientos donde se observan graves defectos óseos, como en el 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 anterior 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 (Valencia, 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



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

© 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.

realizado por Piñeiro y cols., 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 contralateral 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 pre-donaciones 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 anteriormente persiste un sangramiento difuso. Con este se logra reducir la pérdida de sangre durante la osteotomía 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).

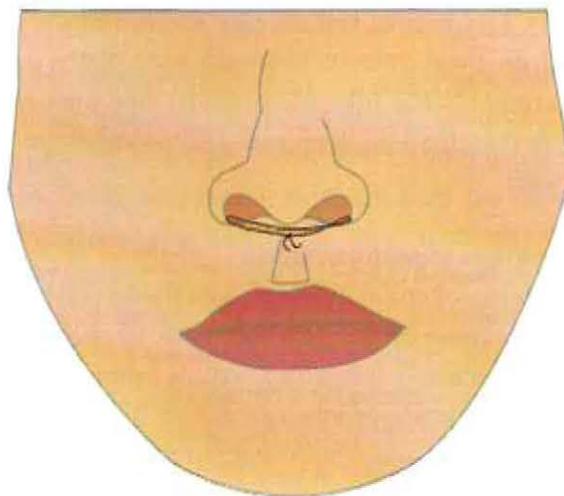
Se utiliza como protocolo la administración de corticoides de inicio intraoperatorio, 8mg de dexametasona IV, que se asocia a la disminución del edema, dolor y aceleración de la neuroregeneración. Al controlar lo anterior se disminuyen los días de hospitalización (Dan y cols., 2010). El corticoide se 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 8 horas en cirugías más 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 8 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

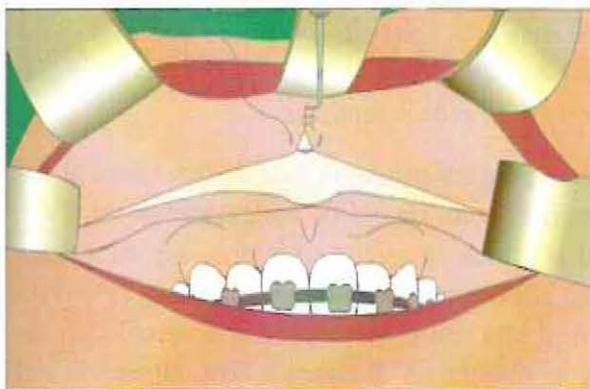
Antes que se inicie la fijación y la estabilización de la maxila es necesario revisar que la mucosa del piso nasal esté indemne. Si existen desgarros o perforaciones de la misma, se realiza la aproximación de las partes del colgajo con puntos simples de catgut 4-0. La reparación de la mucosa del piso 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 de avance o ascenso la base alar se ensancha por 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 a ocho (ver figura 13-I). En algunas ocasiones, que se necesita mayor estabilidad de esta sutura se puede pasar el hilo por los agujeros realizados en la espina nasal anterior y anclar el punto

I.

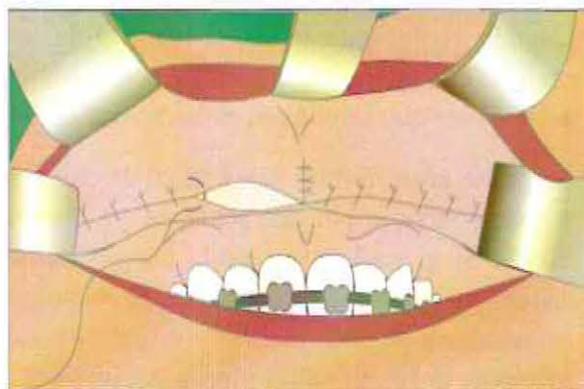


II.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

III.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 13. Sutura: I. sutura de la cincha alar, II. sutura en V-Y, III. sutura de los bordes horizontales.

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 la forma de 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 con alambres a la maxila (.036) a los brackes y a las bandas de los aparatos de ortodoncia. El splint se mantiene (solo en caso 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 término de la cirugía antes de extubar al paciente, siempre manteniendo el splint fijo a la maxila y una vez 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 semanas.

Se puede prescribir un spray nasal de oximetasolina para ser usado no más de dos veces al día y como máximo por dos semanas, ya que podría causar un rebote de congestión nasal (Lee 2009). Si el paciente presenta congestión nasal continua se puede usar descongestionante 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 la primeras dosis de antibiótico y analgésicos que se mantienen durante la hospitalización de 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.

En la planificación de la osteotomía Le Fort I segmentaria, durante la fabricación de las guías quirúrgicas en la cirugía de modelos, se utiliza la determinación de la variación en las distancias transversales tanto a nivel intercanino como a nivel intermolar. Lo anterior sirve

para determinar el tipo de técnica quirúrgica a ejecutar, así como el número de segmentos en que debe ser fragmentada la maxila.

El paso anterior es tan importante en la planificación de la cirugía que, el poder establecer la estabilidad transversal en esta técnica nos permite determinar cuan confiable es para la corrección de las alteraciones dentomaxilofaciales.

La estabilidad oclusal final (transversalmente) en pacientes tratados con procedimientos ortodóncico – quirúrgicos es de gran relevancia, ya que su recidiva tiende a producir mordidas abiertas por oclusión posterior, cúspide - cúspide y no cúspide – fosa. Así, se puede correlacionar la aplicación de la corrección quirúrgica de las diferencias transversales por medio de osteotomías Le Fort I segmentarias con otras técnicas como la expansión palatina rápida. También, realacionar cuan estable es el resultado de esta técnica respecto a la magnitud del movimiento realizado en el tiempo. Al determinar su exactitud permite plantearse si la técnica aplicada debe enfrentarse a variaciones que predican mayor precisión, o si ésta cumple con las características necesarias para hacerla totalmente confiable. Al realizar la revisión de la literatura, nos encontramos con la existencia de muy poca evidencia científica para poder validar la estabilidad transversal de este procedimiento. Se puede considerar estable el movimiento transversal en esta técnica si existe menos de un 25% de recidiva respecto al movimiento planificado, lo anterior según lo reportado en la literatura y lo observado durante el estudio piloto.

El sistema de osteosíntesis que ha desarrollado este equipo quirúrgico para fijar la maxila durante las osteotomías Le Fort I, trata de conciliar con la realidad socioeconómica de la población que atiende y con los principios que exponen las diferentes filosofías para la osteosíntesis en el territorio maxilofacial.

Hipótesis

Actualmente la técnica de la osteotomía Le Fort I Segmentaria está sujeta a modificación y revisión constante, según las diferentes experiencias del cirujano y los objetivos de tratamiento. Es por esto, que las hipótesis planteadas para este trabajo son:

- H⁰¹:** La proporción de pacientes con movimientos transversales en la osteotomía Le Fort I Segmentaria que impliquen aumento de la distancia intercanina y/o intermolar van a ser igual de estables que la proporción de pacientes con movimientos donde exista una reducción de la distancia intercanina y/o intermolar.
- H⁰²:** La proporción de pacientes operados con osteotomía Le Fort I Segmentaria que se les realizó segmentación del arco de ortodoncia a nivel de la osteotomía interdientaria durante la cirugía van a ser igual de estables sus movimientos transversalmente a nivel intercanino e intermolar, que la proporción de pacientes operados con osteotomía Le Fort I sin segmentación del arco de ortodoncia durante la cirugía.

Objetivos

Objetivo General

El objetivo de este trabajo es cuantificar la estabilidad transversal (a nivel oclusal) de la técnica de osteotomía Le Fort I segmentaria, y si existe diferencia en la estabilidad al cortar o no el arco de ortodoncia durante la cirugía a nivel de la segmentación.

Objetivos Específicos

1. Determinar la magnitud de expansión y/o reducción que se obtiene transversalmente con este tipo de técnica a nivel de caninos y primeros molares.
2. Determinar la diferencia postoperatoria esperada y/o permitida transversalmente a nivel intercanino e intermolar en los pacientes operados con osteotomía Le Fort I sin segmentación de la maxila (grupo control), con respecto a la distancia intercanina e intermolar existente previa a la cirugía.
3. Determinar el número de segmentos de la maxila que se realizan durante la osteotomía segmentaria del Le Fort I, y correlacionar la magnitud del tipo de movimiento (expansión y/o reducción transversal) con la estabilidad transversal en la técnica utilizada.

Materiales y Métodos

Mediante un ensayo clínico controlado no aleatorizado se realizó un análisis prospectivo (estudio cuasi-experimental) en los modelos de yeso de 36 pacientes operados con cirugía ortognática bimaxilar entre septiembre de 2009 y mayo de 2012. La técnica quirúrgica analizada es la utilizada por el equipo que trata las alteraciones del desarrollo dentomaxilofaciales en la Cátedra de Cirugía Maxilofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. Los pacientes fueron divididos en dos grupos de estudio a los que se les realizó una osteotomía Le Fort I segmentaria con o sin corte del arco de ortodoncia durante la cirugía a nivel de la osteotomía interdental.

Los pacientes fueron asignados a conveniencia de forma consecutiva y conforme se programaba su cirugía, por orden de llegada en cada grupo de estudio. El primer grupo que se completó corresponde a la técnica tradicional ejecutada por el equipo quirúrgico (sin corte del arco de ortodoncia). Luego se conformó el segundo grupo, al que se le realizó el corte del arco de ortodoncia a nivel de la osteotomía interdental durante la cirugía. Se conformó un tercer grupo control al que se le realizó una osteotomía Le Fort I sin segmentación de la maxila. Con este último grupo se determina cuál es el rango de movimiento transversal (normal y/o permitido), a nivel intercanino e intermolar, con la ortodoncia postoperatoria para lograr un adecuado engranaje oclusal, en los pacientes operados con un procedimiento bimaxilar que involucra una osteotomía Le Fort I sin segmentación ósea de la maxila.

En el presente trabajo se optó por una metodología de muestreo no probabilístico de tipo decisional, lo que significa que la cantidad de pacientes quedó determinada según el cumplimiento de los criterios de inclusión/exclusión. La recolección de datos del proyecto se llevó a cabo durante los controles clínicos de los pacientes, en la clínica de la Escuela de Graduados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.

La cirugía de los pacientes se realizó según el sistema de atención a pacientes con alteraciones del desarrollo dentomaxilofaciales con que trabaja la Escuela de Graduados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso. En este sistema el paciente cubre los gastos de hospitalización y derecho a pabellón de la cirugía. Los honorarios de los cirujanos no tienen que ser cancelados por el paciente. El tratamiento de ortodoncia pre y post – quirúrgico es costado por el paciente (de forma privada).

En este estudio se establecieron los siguientes criterios de inclusión /exclusión para conformar la muestra a analizar.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con discrepancia interarco que necesitaron un aumento y/o reducción de la distancia intercanina y/o intermolar de la maxila, y su déficit transversal se encontraba asociado a otras anomalías esqueléticas de la maxila, como discrepancias verticales y/o sagitales que requerían de una osteotomía Le Fort I para ser corregidas.
- Pacientes con alteraciones del desarrollo dentomaxilofacial que requería de una osteotomía Le Fort I en una sola pieza para la corrección de su problema (grupo control).
- Se estudiaron los pacientes operados por los cirujanos maxilofaciales que tratan las malformaciones del desarrollo en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso: Dr. Edwin Valencia M, Dr. Joaquín Jaramillo K, Dr. Marco Nasi T.
- La ortodoncia prequirúrgica y postquirúrgica fue realizada por el Dr. Gastón Corona y el Dr. Rodolfo Quirós.

Criterios de exclusión:

- Cuando el movimiento de expansión fuese >7 mm, para corregir la discrepancia interarco a nivel intercanina y/o intermolar de la maxila.
- Pacientes con alteraciones congénitas dentomaxilofaciales como la fisura labio-palatina o las fisuras faciales.
- Pacientes a los que se le realizaron osteotomías Le Fort I monomaxilares, o sólo se les operó la mandíbula.

Para el análisis se obtiene la siguiente muestra:

Grupo 1 OSCA (Osteotomía Le Fort I segmentaria sin cortar el arco de ortodoncia). Los 15 pacientes están conformados por 6 hombres y 9 mujeres, que fueron operados entre septiembre del 2009 y mayo del 2012. Con una edad promedio al momento de la cirugía de 20 años.

Grupo 2 OCCA (Osteotomía Le Fort I segmentaria con corte del arco de ortodoncia). Los 12 pacientes están conformados por 1 hombre y 11 mujeres, que fueron operados entre junio de 2011 y mayo de 2012. Con una edad promedio al momento de la cirugía de 21,5 años.

Grupo Control GC (Osteotomía Le Fort I sin segmentación de la maxila). Los 9 pacientes están conformados por 1 hombre y 8 mujeres, que fueron operados entre octubre de 2009 y diciembre de 2011. Con una edad promedio al momento de la cirugía de 20,3 años.

A continuación se explica el protocolo de tratamiento que fue desarrollado para cada paciente. Todos los pacientes sometidos a osteotomías Le Fort I segmentaria fueron

diagnósticos inicialmente con discrepancias transversales interarco basado en el estudio clínico (maloclusión), de modelos y radiográfico (telerradiografía y cefalometría antero-posterior). Los pacientes recibieron un tratamiento de ortodoncia prequirúrgico. Se les realizó una deprogramación neuro-muscular prequirúrgica, con placas acrílicas planas y rígidas, que en promedio toma 2 meses. La osteotomía Le Fort I se llevó a cabo según se describe en la técnica quirúrgica con la segmentación de la maxila en los fragmentos planificados de acuerdo al movimiento a realizar. Se le colocó al paciente después de la cirugía un splint acrílico que se fija a la maxila, el cual se confecciona durante la cirugía de modelos y que es el que determina cual será la nueva relación oclusal del paciente. Para realizar la cirugía de modelos, los modelos de yeso son montados en un articulador semiajustable en relación céntrica y con el uso de un arco facial de transferencia. El splint se mantiene fijo por 8 semanas a la maxila y es retirado por el ortodoncista cuando éste pueda ser cambiado por otro tipo de contención.

Una vez retirado el splint se inicia la ortodoncia para la coordinación interarco y lograr el asentamiento dental. Para mantener la dimensión transversal al retirar el splint se utilizan elásticos recíprocos de palatino a vestibular, y si no existen problemas de inestabilidad oclusal se toma una impresión superior y se confecciona una placa palatina acrílica con retenedores interdentarios en alambre 0.6 sin arco vestibular. Esto se usa hasta el final de la ortodoncia post quirúrgica y es remplazada por una contención final. Es en la ortodoncia postquirúrgica donde se coordinan los últimos detalles de la nueva relación oclusal establecida. Después de la cirugía se continúa con la técnica de arco recto de Roth .022. Los arcos de acero, que son usados durante la cirugía, se cambian por arcos rectangulares de acero trenzados .017 x .025 que logran mantener el torque planificado y permiten al mismo tiempo el asentamiento de la oclusión.

Para la fijación quirúrgica de los segmentos de la maxila, se usó una amarra de alambre en la región posterior correspondiente al pilar máxilo-malar y una placa de osteosíntesis 2.0 con cuatro tornillos de 5 y/o 7mm en la región anterior del pilar fronto-maxilar, esto a cada lado.

Para cada paciente se tomaron modelos de yeso de la maxila que fueron evaluados en tres tiempos diferentes: una semana antes de la cirugía pre-quirúrgico (T1), planificación quirúrgica con el modelo de la maxila para crear el splint quirúrgico que define las nuevas distancias (T2) y control como mínimo a los 6 meses post-quirúrgico (T3). (Ver figura 2)

En cada modelo de yeso se midió, por el mismo operador (el autor), la distancia intercanina (de la cúspide del diente 1.3 a la cúspide del diente 2.3) e intermolar (de la cúspide mesiopalatina del diente 1.6 a la cúspide mesiopalatina del diente 2.6) utilizando un calibrador electrónico, con una resolución de 0,01 mm y precisión de 0,02mm. La reproductibilidad de los resultados fue de 0,01mm. La prueba Dahlberg se realizó para determinar la exactitud.

Para cada paciente se determinará la distancia intercanina e intermolar en los tres tiempos de medición: T1 (pre-quirúrgico), T2 (distancia planificada) y T3 (control por lo menos 6 meses post-quirúrgico). En ambos grupos experimentales, para cada paciente la diferencia obtenida entre T2 y T1 corresponde a la dimensión del movimiento transversal realizado a



Figura 14. Ejemplo de cómo se mide la distancia intercanina e intermolar en los tres tiempos establecidos.

nivel oclusal (ya sea expansión o reducción) y la diferencia entre T3 y T2 corresponde al valor de la recidiva. En el grupo control como no existe segmentación de la maxila los valores de T1 y T2 son iguales y la diferencia obtenida entre T3 y T2 corresponde al rango de movimiento que se produce con la ortodoncia post-quirúrgica y que es considerado normal para obtener la coordinación interarco final.

Un procedimiento, que en cirugía ortognática se considera estable idealmente, es cuando no existe recidiva de los movimientos planificados. Sin embargo, para la segmentación de la maxila durante un Le Fort I se considera estable cuando existe un porcentaje igual o mayor al 75% de estabilidad en el movimiento transversal planificado, lo anterior según lo observado en el estudio piloto y lo reportado en la literatura. El nivel de estabilidad se define a través de los siguientes rangos:

Si la diferencia entre lo planificado y postquirúrgico es igual al parámetro de localización, entonces se tiene estabilidad perfecta.

Si la diferencia entre lo planificado y postquirúrgico se encuentra dentro del rango \pm parámetro de localización, entonces se tiene estabilidad.

Si la diferencia entre lo planificado y postquirúrgico se encuentra fuera del rango \pm parámetro de localización, entonces se tiene inestabilidad.

Los resultados de la estimación del parámetro de localización se muestran en el capítulo de resultados. En la tabla 1, se muestra el nombre de las variables del estudio así como su clasificación.

TABLA I. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

Nombre de la variable	Valores de la Variable	Tipo de Variable – Escala de Medición
Género	Masculino Femenino	Cualitativa, dicotómica – Nominal
Edad	[0 : ∞ [años	Cuantitativa, continua – Razón
Tiempo de control	[0 : ∞ [meses	Cuantitativa, continua – Razón
Número segmentos maxila	[0 : 5] segmentos	Cuantitativa, discreta – Razón
Número de procedimientos	[1 : 3] Osteotomías	Cuantitativa, discreta – Razón
Longitud intercanina pre-quirúrgico	[0 : ∞ [mm	Cuantitativa, continua – Razón
Longitud intercanina planificado	[0 : ∞ [mm	Cuantitativa, continua – Razón
Longitud intercanina post-quirúrgico	[0 : ∞ [mm	Cuantitativa, continua – Razón
Longitud intermolar pre-quirúrgico	[0 : ∞ [mm	Cuantitativa, continua – Razón
Longitud intermolar planificado	[0 : ∞ [mm	Cuantitativa, continua – Razón
Longitud intermolar post-quirúrgico	[0 : ∞ [mm	Cuantitativa, continua – Razón

Dado el número limitado de muestras, el análisis de los datos se efectuó de dos maneras. El análisis tipo I consiste en la descripción de las mediciones obtenidas en la muestra de pacientes. El análisis tipo II se concentra en la relación y comparación de las mediciones pre-post quirúrgicas y planificadas y en la determinación de rangos de estabilidad. Para determinar los rangos de estabilidad se utiliza el “Parametro de localización”, que se le llama a un parámetro cuyo valor representa una característica importante de la población en la cual la distribución de los datos varían entorno a él.

Para el presente trabajo los programas computacionales utilizados para el análisis de los datos son Microsoft Excel 2007, R-Cran 2.13 y Minitab 15. Los test estadísticos aplicados se describen a continuación, según el análisis de las variables en estudio (Barraza, 2013).

Test Exacto y generalizado de Fisher: es un test estadístico no paramétrico que se utiliza para la comparación de dos proporciones de dos poblaciones independientes en el test simple o de más proporciones en su versión generalizada (H_0 : las proporciones de las poblaciones son iguales). Para interpretaciones válidas, se debe cumplir con el supuesto de que las observaciones fueron tomadas de manera independiente desde las dos poblaciones.

Test de McNemar: es un test estadístico no paramétrico basado en la distribución de probabilidad Chi-cuadrado, este test se utiliza para la comparación de dos proporciones de dos poblaciones relacionadas o una misma población cuyas proporciones fueron medidas en dos diferentes tiempos (H_0 : las proporciones son iguales). Para interpretaciones válidas, se debe

cumplir con el supuesto de que las observaciones fueron tomadas de manera independiente desde la(s) población(es).

Test t de Student para una muestra pareada: es un test paramétrico basado en la distribución de probabilidad t de Student, este test se utiliza para la comparación de dos medias de dos poblaciones relacionadas o una misma población cuyas medias fueron medidas en dos diferentes tiempos (Ho: las medias son iguales). Para interpretaciones válidas, se debe cumplir con el supuesto de que las observaciones fueron tomadas de manera independiente desde la(s) población(es) y que las diferencias entre las mediciones provengan de una población que se comporte bajo una ley de probabilidad "Normal".

Test rangos de los signos de Wilcoxon: es un test no paramétrico que se utiliza para la comparación de la distribución de probabilidad de dos poblaciones relacionadas o una misma población cuyas proporciones fueron medidas en dos diferentes tiempos (Ho: Las distribuciones de probabilidad de las poblaciones son iguales), es la versión no paramétrica del test t de Student para una muestra pareada. Para interpretaciones válidas, se deben cumplir con los siguientes supuestos: las observaciones fueron tomadas de manera independiente desde las dos poblaciones.

Test t de Student para muestra: es un test paramétrico basado en la distribución de probabilidad t de Student, este test se utiliza para evaluar un cierto valor de la media de la población (Ho: Las medias es igual a un valor especificado). Para interpretaciones válidas se deben cumplir con los siguientes supuestos: las observaciones fueron tomadas de manera independiente desde la población y que la muestra proviene de una población que se comporte bajo una ley de probabilidad Normal.

Test t de Student para dos muestras independientes: es un test paramétrico basado en la distribución de probabilidad t de Student, este test se utiliza para la comparación de dos medias de dos poblaciones normales (Ho: Las medias de las dos poblaciones son iguales). Para interpretaciones válidas, se deben cumplir con los siguientes supuestos: las observaciones fueron tomadas de manera independiente desde las dos poblaciones y que provienen de poblaciones que se comporten bajo una ley de probabilidad Normal.

Test de Anderson-Darling: es un test no paramétrico que se utiliza para verificar si los datos de una muestra son estadísticamente provenientes desde una población con una ley de probabilidad Normal (Ho: los datos provienen de una distribución Normal). Para interpretaciones válidas, se debe cumplir con el supuesto de que las observaciones fueran tomadas de manera independiente.

Test de medianas de Mood: es un test no paramétrico que se utiliza para la comparación de medianas de dos o más poblaciones (Ho: Las medianas de las poblaciones son iguales). Para interpretaciones válidas, se deben cumplir con los siguientes supuestos: las observaciones

fueron tomadas de manera independiente desde cada una de las poblaciones y que dichas poblaciones posean la misma variabilidad.

Test de Levene: es un test no paramétrico que se utiliza para la comparación de varianzas basadas en las medianas de dos o más poblaciones (Ho: La variabilidad de las poblaciones son iguales). Para interpretaciones válidas, se deben cumplir con el supuesto de que las observaciones fueron tomadas de manera independiente desde cada una de las poblaciones.

Test de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras independientes: es un test no paramétrico que se utiliza para la comparación de la distribución de probabilidad de dos poblaciones (Ho: Las distribuciones de probabilidad de las poblaciones son iguales). Para interpretaciones válidas, se deben cumplir con los siguientes supuestos: las observaciones fueron tomadas de manera independiente desde las dos poblaciones

Test de correlación de Spearman: es un test no paramétrico que se utiliza para el estudio del comportamiento de la distribución de dos variables de manera conjunta (Ho: La correlación entre el orden de las variables es cero). Para interpretaciones válidas, se deben cumplir con los siguientes supuestos: las observaciones fueron tomadas de manera independiente desde la población y la escala de medición de las observaciones debe estar por lo menos en escala ordinal.

Resultados

Análisis tipo I , descripción de las mediciones obtenidas en la muestra

En el programa, que trata las alteraciones dentomaxilofaciales en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, se operaron 89 pacientes con cirugía ortognática, entre septiembre de 2009 y mayo de 2012. En total se reclutaron 89 sujetos para el estudio, de los cuales 22 pacientes fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión / exclusión. Se obtuvieron 67 pacientes que cumplían con los criterios para ser incluidos en el estudio.

Al grupo OSCA fueron asignados 25 sujetos de los cuales todos recibieron el tratamiento planificado para cada uno. La recolección de datos de este grupo se realizó entre septiembre del 2009 y mayo de 2012. Durante esta etapa fueron excluidos del estudio 6 pacientes que no contaban con los datos suficientes de la planificación quirúrgica en sus registros.

Al grupo OCCA fueron asignados 15 sujetos de los cuales todos recibieron el tratamiento planificado para cada uno. La recolección de datos de este grupo se realizó entre junio del 2011 y mayo de 2012. Durante esta etapa no fueron excluidos pacientes del estudio.

Al grupo GC fueron asignados 27 sujetos de los cuales todos recibieron el tratamiento planificado para cada uno. La recolección de datos de este grupo se realizó entre octubre del 2009 y diciembre de 2011. Durante esta etapa fueron excluidos del estudio 14 pacientes que no contaban con los datos suficientes de la planificación quirúrgica en sus registros.

Durante el periodo de seguimiento se excluyeron del grupo OSCA 4 sujetos, del grupo OCCA 3 sujetos y del grupo GC 4 sujetos. Lo anterior por interrupción en la continuidad del tratamiento y/o en los controles. Para el análisis final se obtuvieron 15 sujetos del grupo OSCA, 12 sujetos del grupo OCCA y 9 sujetos del grupo GC (ver figura 15). Durante el seguimiento los pacientes estudiados no presentaron ninguna complicación post quirúrgica.

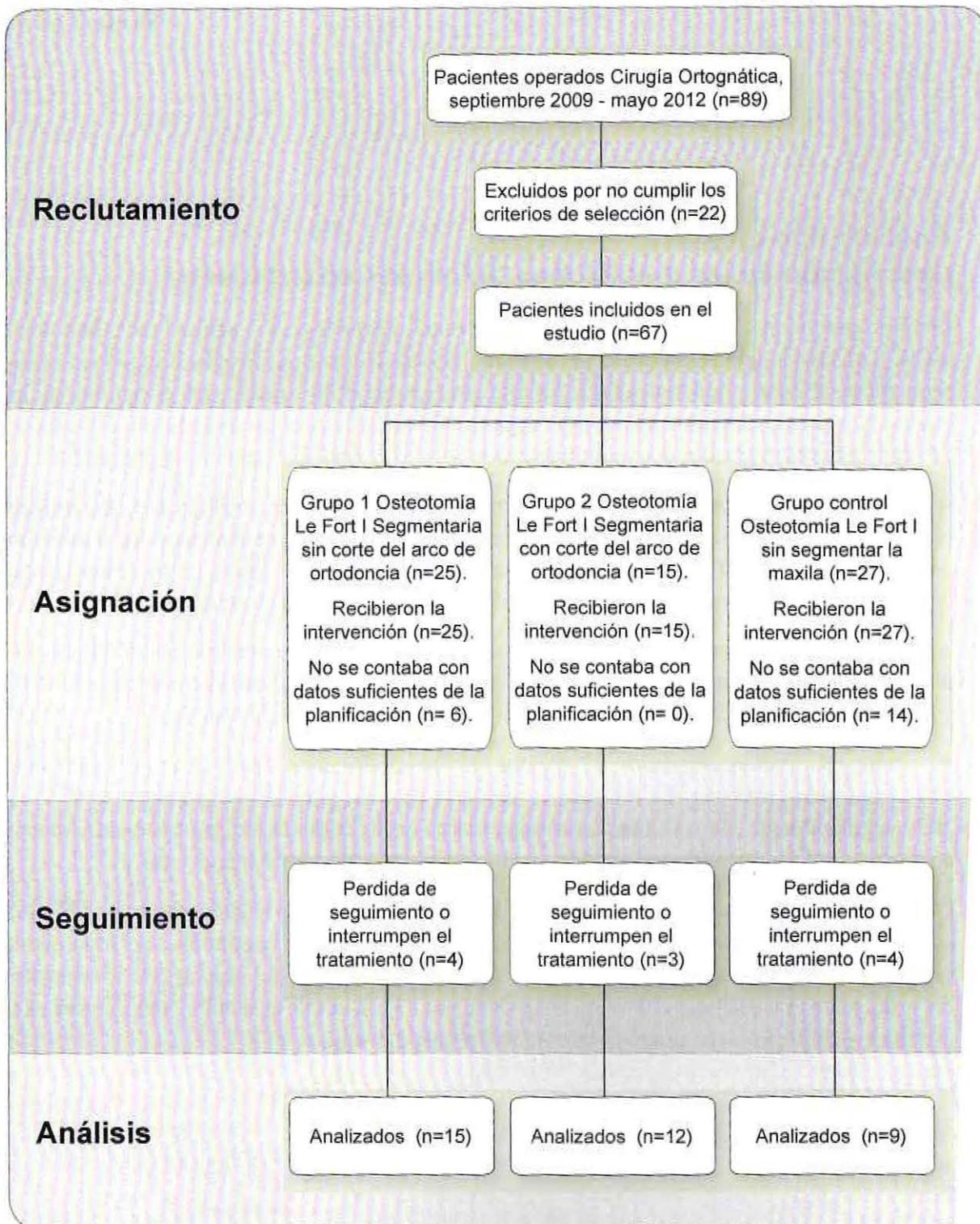


Figura 15. Diagrama de flujo de los participantes en las diferentes etapas del estudio clínico, según la pauta CONSORT (Cobos-Carbó y Augustovski, 2011).

A continuación se describen los resultados obtenidos del comportamiento de los grupos de estudio según el género y la edad de los pacientes.

Tabla II. Comportamiento de los grupos de estudio según el género

Género	Grupos de estudio						Total grupo	
	GC		OCCA		OSCA			
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
Femenino	8	88,89%	11	91,67%	9	60,00%	28	77,78%
Masculino	1	11,11%	1	8,33%	6	40,00%	8	22,22%
Total general	9	100,00%	12	100,00%	15	100,00%	36	100,00%

Se observa que el porcentaje de mujeres a través de los grupos de estudio es mayor que el de varones, 77,8% y 22,2% de mujeres y varones respectivamente. Sin embargo, estos porcentajes no difieren significativamente entre los grupos (Test exacto de Fisher Generalizado: P-valor=0,1197), por lo que los grupos son estadísticamente homogéneos respecto al género del paciente.

Tabla III. Medidas descriptivas de la Edad de los pacientes

Grupo	n°	Promedio	Desv. Est.	Coef. Var.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
GC	9	20,3	2,598	12,78%	17	18	20	23	24
OCCA	12	21,5	3,261	15,17%	18	19	20,5	23	29
OSCA	15	20,1	3,011	15,01%	16	17	19	24	24

Respecto a las edades de los pacientes, la edad mediana no difiere significativamente entre los grupos (Test de Medianas de Mood: P-valor=0,874). Además, la variabilidad de las edades a través de los grupos se comporta estadísticamente de manera homogénea (Test de Levene: P-valor=0,876). Por lo tanto, se tiene que, los grupos son estadísticamente homogéneos respecto a la distribución de la edad del paciente.

Tabla IV. Comparación del comportamiento de la edad y el género de los pacientes en cada grupo de estudio

Sexo	GC		OCCA		OSCA		Total	
	Promedio	Desv. Est.						
Femenino	20,6	2,6	21,7	3,3	20,6	2,6	21,0	2,9
Masculino	18,0	0,0	19,0	0,0	19,3	3,7	19,1	3,1
Total general	20,3	2,6	21,5	3,3	20,1	3,0	20,6	3,0

Se observa que la edad promedio de las mujeres a través de los grupos de estudio es mayor que en varones, 2,9 años y 3,1 de mujeres y varones respectivamente. Sin embargo, las edades medianas entre los géneros y grupos de estudio no difieren significativamente (Test medianas

de Mood: Chi-cuadrado=0,75; GL=3; P-valor=0,861). Según lo anterior, se tiene evidencia que los grupos de estudio son estadísticamente homogéneos respecto a la edad y el género del paciente.

Se realizó el análisis del número de procedimientos quirúrgicos realizados a cada paciente y el tiempo de control transcurrido entre la intervención quirúrgica del paciente y la toma de los registros de T3.

Tabla V. Comportamiento de los grupos de estudio según el tiempo transcurrido entre la cirugía y el control postquirúrgico y el número de procedimientos quirúrgicos realizados

Índice	Grupo	n°	Promedio	Desv. Est.	Coef. Var.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Tiempo de control	GC	9	9,09	3,91	43,06	5,43	6	7,5	11,83	17,4
	OCCA	12	8,286	1,637	19,75	6,3	6,542	8,167	10,067	10,567
	OSCA	15	8,453	2,956	34,97	4,833	6,333	7,733	10,033	16,367
Número de procedimientos	GC	9	2,444	0,527	21,56	2	2	2	3	3
	OCCA	12	2,25	0,452	20,1	2	2	2	2,75	3
	OSCA	15	2,467	0,516	20,94	2	2	2	3	3

Los resultados obtenidos muestran que en general la distribución del tiempo de control en el grupo sin segmentación de maxila es mayor que los grupos con segmentación de la maxila, siendo la menor en el grupo OCCA. Se encontró evidencia que el tiempo mediano de control fue de 7,5 meses, 8,2 meses y 7,7 meses en los grupos GC, OCCA y OSCA respectivamente y éstas no difieren estadísticamente entre sí (Test de medianas de Mood: Chi-cuadrado=0,51; GL=2; P-valor=0,774). Observándose que la variabilidad del tiempo de control a través de los grupos se comporta estadísticamente de manera homogénea (Test de Levene: P-Valor=0,876).

Además, se observa que en general el número de procedimientos a través de los grupos no cambia significativamente. Se encontró evidencia que el número mediano fue de 2 procedimientos en todos los grupos y éstos no difieren estadísticamente (Test medianas de Mood: Chi-cuadrado=1,47; GL=2; P-valor=0,479). La variabilidad del número de procedimientos a través de los grupos se comporta estadísticamente de manera homogénea (Test de Levene: P-Valor=0,502). Lo anterior se explica según los criterios de inclusión, donde a los pacientes analizados se les realizaron osteotomías bimaxilares, y en algunos casos se incluían en el plan de tratamiento una genioplastia, que no alteró la homogeneidad de la muestra.

A continuación, en la tabla VI se muestra la distribución de los diferentes tipos de procedimientos realizados en la mandíbula a los pacientes de cada uno de los grupos de estudio:

Tabla VI. Procedimientos quirúrgicos mandibulares realizados

Procedimiento	OSCA		OCCA		GC	
	n°	%	n°	%	n°	%
Osteotomía vertical de rama intraoral	15	100%	11	92%	8	89%
Osteotomía sagital de rama unilateral	1	7%	0	0%	0	0%
Osteotomía sagital de rama bilateral	0	0%	1	8%	1	11%
Mentoplastia	6	40%	3	25%	4	44%

Las observaciones con respecto a la distribución del número de segmentos realizados en maxila durante la osteotomía Le Fort I segmentaria, corresponden solamente a los grupos con segmentación de la maxila OCCA y OSCA. Los resultados encontrados son los siguientes:

Tabla VII. Comportamiento del número de segmentos realizados a la maxila en los pacientes intervenidos con una osteotomía Le Fort I segmentaria

n° de segmentaciones	Grupos de estudio con segmentación				Total general	
	OCCA		OSCA			
	n°	%	n°	%	n°	%
2	7	58,33%	10	66,67%	17	62,96%
3	2	16,67%	0	0,00%	2	7,41%
4	3	25,00%	4	26,67%	7	25,93%
5	0	0,00%	1	6,67%	1	3,70%
Total general	12	100,00%	15	100,00%	27	100,00%

Tabla VIII. Medidas descriptivas del n° de segmentaciones en maxila

Grupo	n°	Promedio	Desv. Est.	Coef. Var.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
GC	9	1	0	0,00%	1	1	1	1	1
OCCA	12	2,67	0,888	33,29%	2	2	2	3,75	4
OSCA	15	2,73	1,1	40,24%	2	2	2	4	5

Se observa que en ambos grupos OCCA y OSCA la maxila fue dividida mayoritariamente en dos segmentos 58,33% y 66,67% de la veces respectivamente, seguido de la segmentación de la maxila en cuatro segmentos con un 25,00% de la veces para el grupo OCCA y un 26,67% de las veces para el grupo OSCA. El número mediano de segmentaciones no difiere significativamente entre los grupos OCCA y OSCA (Test de Medianas de Mood: P-valor=0,985), además, la variabilidad en dichos grupos se comporta estadísticamente de manera homogénea (Test de Levene: P-valor=0,907), por lo que se tiene que los grupos

OCCA y OSCA son estadísticamente homogéneos respecto a la distribución del número de segmentaciones de la maxila del paciente.

También, al estudiar el comportamiento del número de segmentos que se le realiza a la maxila durante una osteotomía Le Fort I segmentaria y la distribución de estabilidad observada (Ver sección de rangos de estabilidad tipo I), se obtienen los siguientes resultados:

Tabla IX. Relación entre el número de segmentos realizados a la maxila y la estabilidad observada

Matriz de correlación de variables	Test de correlación de Spearman			
	Estabilidad observada			
	Intercanino		Intermolar	
	Correlación	P-Valor	Correlación	P-Valor
Nº de segmentos en maxila	0.24	0.2220	0.26	0.1858

Se puede observar que no hay una relación significativa entre el número de segmentos que se realiza a la maxila y la estabilidad observada tanto a nivel Intercanino como a nivel Intermolar.

Se presentan a continuación los resultados de la diferencia entre la longitud prequirúrgica (T1) y postquirúrgica (T3) en el grupo GC. En adelante, cuando nos referimos a una diferencia entre longitudes se entenderá como la magnitud del cambio realizado entre las mediciones (valor absoluto de la diferencia).

Tabla X. Medidas descriptivas de la diferencia pre y postquirúrgica (movimiento transversal) de grupo GC

Nivel	n	Promedio	Desv. Est.	Coef. Var.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Intercanino	9	0,423	0,303	71,54	0,02	0,125	0,43	0,715	0,8
Intermolar	9	0,4044	0,1168	28,89	0,23	0,295	0,39	0,505	0,54

En general, se obtuvo en promedio movimientos transversales de 0,423mm y 0,404mm a nivel Intercanino e Intermolar respectivamente. Además, se tiene evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre el movimiento transversal pre y postquirúrgico medio a nivel Intercanino e Intermolar (Test t de Student muestras pareadas: P-valor=0,858, IC de 95% para la diferencia media: [-0,217; 0,255]), (Test rangos de los signos de Wilcoxon: P-valor=0,7358).

Gráfica de intervalos de movimientos transversales en GC
 IC del 95% para la media - Grupo sin segmentación de maxila

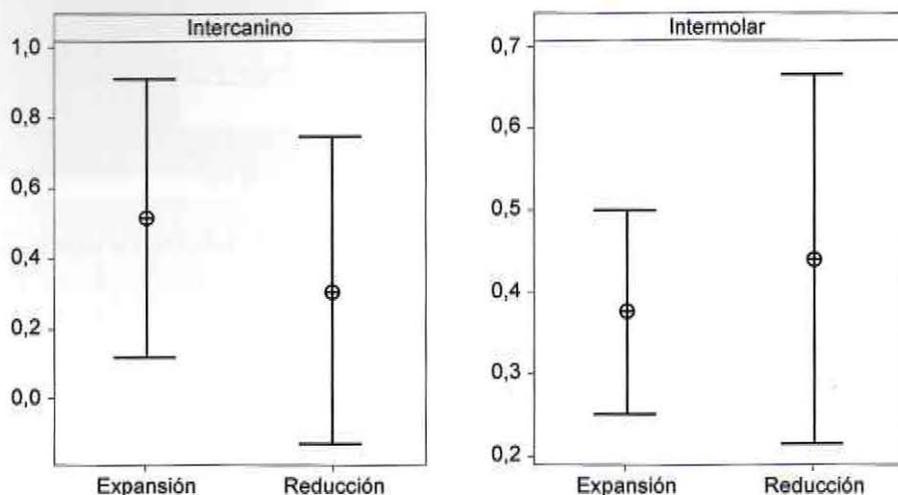


Gráfico 1. Se observa el comportamiento de los intervalos del movimiento transversal en el grupo GC, tanto en movimientos de expansión como en movimientos de reducción.

Tabla XI. Promedios de los movimientos transversales en el grupo GC

Movimiento transversal	Intercanino		Intermolar	
	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.
Expansión	0,305	0,561	0,357	0,117
Reducción	0,160	0,265	0,500	0,010
Total general	0,150	0,518	0,071	0,438

Se observa en la tabla XI que, a nivel intercanino, cuando se produjo una expansión en el postoperatorio fue mayor que el promedio del movimiento de reducción 0,305mm y 0,160mm respectivamente. Sin embargo, el movimiento transversal promedio en el GC no cambia significativamente entre las expansiones y reducciones a nivel Intercanino (Test t de Student dos muestras indep.: P-valor=0,334).

Por el contrario, a nivel intermolar, el promedio de movimiento transversal cuando hubo una reducción fue mayor que en la expansión 0,500mm y 0,357mm respectivamente. Pero de igual manera se observa que el movimiento transversal promedio en el GC no cambia significativamente entre las expansiones y reducciones a nivel Intermolar (Test t de Student dos muestras indep: P-valor=0,479). Además, los movimientos de expansión y reducción se comportan estadísticamente bajo una distribución normal (Test de Normalidad Anderson-Darling: P-Valor>0,2).

Tabla XII. Número de movimientos de expansión y reducción a nivel intercanino e Intermolar

Intercanino	Intermolar		Total general
	Expansión	Reducción	
Expansión	4	1	5
Reducción	2	2	4
Total general	6	3	9

Además, se puede ver en la tabla XII que hay una mayor cantidad de movimientos de expansión en ambos niveles (intermolar e intercanino), por lo que no hay evidencia de una diferencia significativa de la proporción de movimientos de expansión entre los niveles Intercanino e Intermolar (Test de McNemar: P-Valor=1).

Para observar el comportamiento de las planificaciones se realiza el análisis de la diferencia entre la longitud prequirúrgica (T1) y la longitud planificada (T2), a los grupos con segmentación de la maxila durante la osteotomía Le Fort I (OSCA – OCCA). Se encontraron en la planificación de los movimientos a realizar durante la cirugía diferencias promedios mayores a nivel Intermolar que a nivel Intercanino en ambos grupos de estudio. Sin embargo, como se muestra en la tabla XIII, la distribución de las diferencias de la longitud no difieren significativamente entre los grupos a nivel Intercanino (Test de Kolmogorov-Smirnov para 2 muestras indep.: P-Valor=0,371) y de igual manera a nivel Intermolar (Test de Kolmogorov-Smirnov para 2 muestras indep.: P-Valor=0,405).

Tabla XIII. Diferencia entre la longitud planificada (T2) y prequirúrgica (T1), para los grupos con osteotomía Le Fort I segmentaria

Nivel	Intercanino		Intermolar	
	OCCA	OSCA	OCCA	OSCA
n	12	15	12	15
Promedio	0,862	0,755	1,85	1,937
Desviación Estándar	0,726	0,666	1,399	1,242
Mínimo	0,04	0,05	0,36	0,24
Q1	0,245	0,19	0,485	0,82
Mediana	0,89	0,53	1,815	1,92
Q3	1,042	1,25	2,305	2,8
Máximo	2,56	2,42	4,56	4,55

Respecto al grupo OSCA, se tiene evidencia que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el movimiento transversal prequirúrgico medio a nivel Intercanino e Intermolar (Test t de Student muestras pareadas: P-valor=0,001, IC de 95% para la diferencia media: [-1,779; -0,586]) (Test rangos de los signos de Wilcoxon: P-valor=0,018), siendo

mayor la diferencia a nivel Intermolar. Y respecto al grupo OCCA, también se tiene evidencia que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el movimiento transversal prequirúrgico medio a nivel Intercanino e Intermolar (Test t de Student muestras pareadas: P-valor=0,025, IC de 95% para la diferencia media: [-1,824; -0,151]) (Test rangos de los signos de Wilcoxon: P-valor=0,025), siendo mayor la diferencia a nivel Intermolar.

Tabla XIV. Comportamiento de los movimientos transversales a nivel Intercanino en los grupos con osteotomía Le Fort I segmentaria

Grupos con segmentación	Tipo de movimiento transversal Intercanino			
	Expansión		Reducción	
	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.
OCCA	0,322	0,236	0,966	0,882
OSCA	0,266	0,225	0,487	0,456
Total general	0,294	0,219	0,684	0,684

Tabla XV. Comportamiento de los movimientos transversales a nivel Intermolar en los grupos con osteotomía Le Fort I segmentaria

Grupos con segmentación	Tipo de movimiento transversal Intermolar			
	Expansión		Reducción	
	Promedio	Desv. Est.	Promedio	Desv. Est.
OCCA	0,755	0,649	1,328	2,026
OSCA	0,67	0,608	1,791	1,564
Total general	0,709	0,602	1,593	1,718

Distribución de la diferencia absoluta entre longitudes planificada y prequirúrgica según tipos movimientos transversales

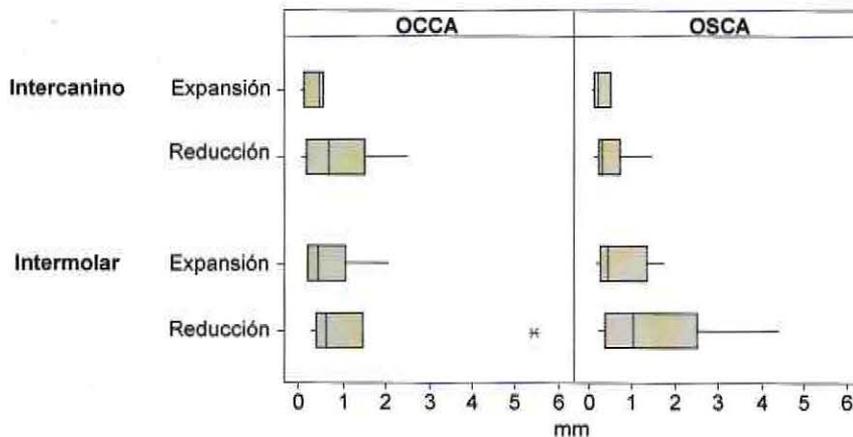


Gráfico 2.

Se observa en general, un movimiento transversal de expansión durante la planificación en ambos grupos según el comportamiento del movimiento promedio obtenido. Los movimientos transversales en los pacientes de cada grupo se comportan estadísticamente bajo una ley de probabilidad normal (Test Anderson-Darling: P-valores>0.5) tanto a nivel Intercanino como Intermolar.

Tanto en los movimientos de reducción como de expansión, a nivel Intercanino, se tiene evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre el movimiento transversal medio de los grupos OCCA y OSCA (Test t de Student muestras indep.: P-valor=0,841, IC de 95% para la diferencia media: [-0,734; 0,893]). A nivel Intermolar, se tiene evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre el movimiento transversal medio de los grupos OCCA y OSCA (Test t de Student muestras indep.: P-valor=0,823, IC de 95% para la diferencia media: [-1,420; 1,768]).

Tabla XVI. Número de movimientos de expansión o reducción en los grupos con osteotomía Le Fort I segmentaria, a nivel Intercanino

Movimiento Transversal Intercanino	OCCA	OSCA	Total general
Expansión	8	8	16
Reducción	4	7	11
Total general	12	15	36

Se puede ver en la tabla XVI que hay una mayor cantidad de movimientos de expansión en ambos grupos, por lo que no hay evidencia de una diferencia significativa de la proporción de movimientos de expansión entre los grupos a nivel Intercanino (Test exacto de Fisher: P-Valor=0,696).

Tabla XVII. Número de movimientos de expansión o reducción en los grupos con osteotomía Le Fort I segmentaria, a nivel Intermolar

Movimiento Transversal Intermolar	OCCA	OSCA	Total general
Expansión	8	10	18
Reducción	4	5	9
Total general	12	15	36

Se puede ver en la tabla XVII que hay una mayor cantidad de movimientos de expansión en ambos grupos, por lo que no hay evidencia de una diferencia significativa de la proporción de movimientos de expansión entre los grupos a nivel Intermolar (Test exacto de Fisher: P-Valor=1).

Tabla XVIII. Relación de los movimientos de expansión y reducción a nivel intermolar e intercanino en el grupo OCCA

OCCA	Intermolar			
	Movimiento	Expansión	Reducción	Total general
Intercanino	Expansión	7	1	8
	Reducción	1	3	4
Total general	Total general	8	4	12

En el grupo OCCA, se puede ver que hay una mayor cantidad de movimientos de expansión en ambos niveles, por lo que no hay evidencia de una diferencia significativa de la proporción de movimientos de expansión entre los niveles Intercanino e Intermolar (Test de McNemar: P-Valor=1).

Tabla XIX. Relación de los movimientos de expansión y reducción a nivel intermolar e intercanino en el grupo OSCA

OSCA	Intermolar			
	Movimiento	Expansión	Reducción	Total general
Intercanino	Expansión	6	2	8
	Reducción	4	3	7
Total general	Total general	10	5	15

En el grupo OSCA, se puede ver que hay una mayor cantidad de movimientos de expansión en ambos niveles, por lo que no hay evidencia de una diferencia significativa de la proporción de movimientos de expansión entre los niveles Intercanino e Intermolar (Test de McNemar: P-Valor=0,6831).

Análisis tipo II, determinación de rangos de estabilidad

Rangos de estabilidad tipo I

Para la determinación de los rangos de estabilidad tipo I se procedió trabajar con la diferencia entre la medida planificada (T2) y posquirúrgica (T3), y siempre considerando el movimiento transversal esperado del grupo control (GC) a nivel Intercanino e Intermolar. A continuación se muestran las medidas descriptivas a nivel Intercanino e Intermolar en los grupos con segmentación de maxila:

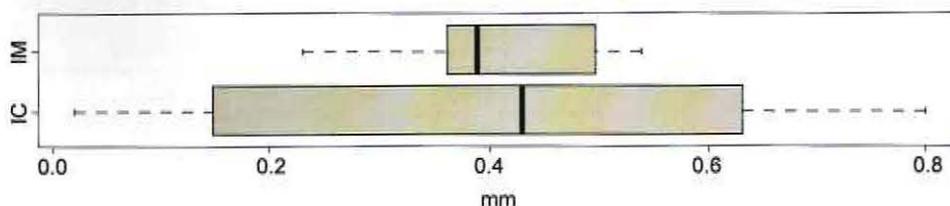
Tabla XX. Medidas descriptivas de la diferencia absoluta entre T3 y T2 a nivel Intercanino e Intermolar en los grupos con osteotomía Le Fort I segmentaria

Diferencia absoluta a nivel	Grupo	n	Promedio	Desv. Est.	Coef. Var.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Intercanino	OCCA	12	0,697	0,744	106,7%	0,01	0,115	0,51	1,19	2,5
	OSCA	15	0,413	0,399	96,6%	0,02	0,13	0,26	0,64	1,49
Intermolar	OCCA	12	1,042	1,465	140,6%	0,12	0,25	0,51	1,383	5,41
	OSCA	15	1,268	1,31	103,3%	0,11	0,32	0,91	2,02	4,41

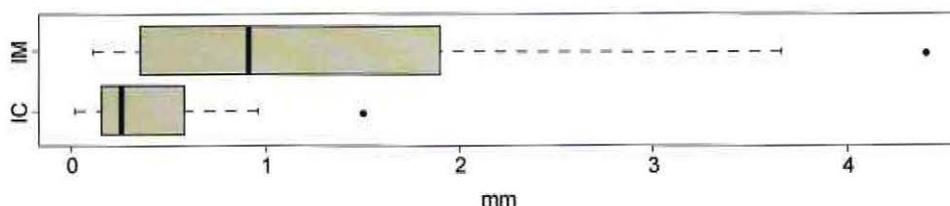
A nivel Intercanino, se tiene evidencia que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos GC y OCCA (Test de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras indep.: P-valor=0,9048), además, se tiene evidencia de que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos GC y OSCA (Test de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras indep.: P-valor=0,9942). Asimismo, se observa en la tabla XX una mayor diferencia en la mediana del grupo OCCA 0,51mm con respecto al grupo OSCA 0,26mm, sin embargo, se tiene evidencia que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos OCCA y OSCA (Test de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras indep.: P-valor=0,7302). Por último, la variabilidad de dichas mediciones se comporta de manera estadísticamente homogénea a través de los grupos de estudio (Test de Levene: P-Valor=0,2751).

A nivel Intermolar, se tiene evidencia que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos GC y OCCA (Test de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras indep.: P-valor=0,3338), además, se tiene evidencia que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos GC y OSCA (Test de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras indep.: P-valor=0,08152). Asimismo, al contrario que al nivel Intercanino, se observa en la tabla XX una mayor diferencia en la mediana del grupo OSCA 0,91mm con respecto al grupo OCCA 0,51mm, sin embargo, se tiene evidencia que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos OCCA y OSCA (Test de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras indep.: P-valor=0,799). Por último, la variabilidad de dichas mediciones se comporta de manera estadísticamente homogénea a través de los grupos de estudio (Test de Levene: P-Valor=0,1515). El siguiente gráfico muestra la distribución de las diferencias absolutas en cada grupo de estudio.

Distribución de la diferencia absoluta entre medida prequirúrgica y postquirúrgica - Grupo Control



Distribución de la diferencia absoluta entre medida planificada y postquirúrgica - Grupo OSCA



Distribución de la diferencia absoluta entre medida planificada y postquirúrgica - Grupo OCCA

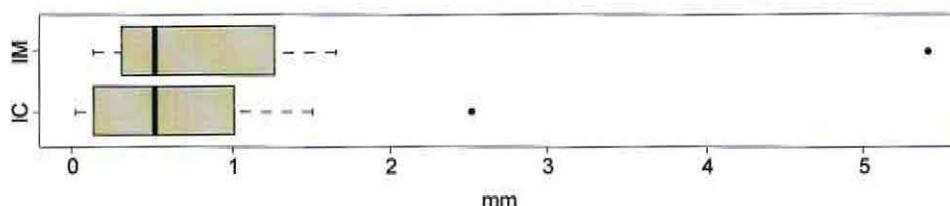


Gráfico 3. Se muestra la distribución de las diferencias absolutas de T3 – T2 en cada grupo de estudio. En el grupo GC T1 = T2. IM = Intermolar. IC = Intercanino.

Para la construcción del rango de estabilidad se utilizará como ayuda el test de Kolmogorov-Smirnov para dos muestras independientes. Suponiendo que la distribución de las diferencias absolutas en el GC difiere con la distribución de las diferencias absolutas de los demás grupos en estudio, a través de un parámetro de localización que indicará cuando dichas distribuciones son estadísticamente diferentes. Los valores de este parámetro serán la base para la construcción del rango de estabilidad. Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos tanto a nivel Intercanino como Intermolar:

Tabla XXI. Parámetros de localización según los P-valores a nivel intercanino

Parámetro de localización	P-valores de comparación entre grupos a nivel intercanino	
	GC-OSCA	GC-OCCA
0,1	0,8186	0,8223
0,15	0,5596	0,6172
0,2	0,5596	0,2616
0,25	0,2165	0,2616
0,3	0,2165	0,1528
0,35	0,2165	0,06039
0,4	0,1359	0,02069
0,45	0,06209	0,02069
0,5	0,06209	0,02069

Tabla XXII. Parámetros de localización según los P-valores a nivel intermolar

Parámetro de localización	P-valores de comparación entre grupos a nivel intermolar	
	OSCA-GC	GC-OCCA
0,1	0,08152	0,6172
0,15	0,08152	0,6172
0,2	0,08152	0,3338
0,25	0,08152	0,2616
0,3	0,08152	0,1528
0,35	0,08152	0,06039
0,4	0,1725	0,02069
0,45	0,1725	0,02069
0,5	0,1725	0,02069

Al utilizar como regla de decisión clásica ($P\text{-valor} < 0,05$) tenemos que existen varias comparaciones en el cual los p-valores son cercanos a 0,05. Para la determinación del valor del parámetro de localización se escogerá los P-valores que sean mayores a 0,1.

A nivel Intercanino, en el caso de las comparaciones entre los grupos GC y OSCA tenemos que el parámetro de localización a utilizar es de 0,4 mm y, en el caso de las comparaciones entre los grupos GC y OCCA tenemos que el parámetro de localización a utilizar también es de 0,4mm.

Y a nivel Intermolar, en el caso de las comparaciones entre los grupos GC y OSCA tenemos que el parámetro de localización a utilizar es de 0,3 mm y, en el caso de las comparaciones entre los grupos GC y OCCA tenemos que el parámetro de localización a utilizar también es de 0,3 mm.

Además, al estudiar el comportamiento de las diferencias absolutas en el grupo control (GC), se tiene evidencia que las mediciones a nivel Intercanino poseen una media estadísticamente igual

a 0,4 mm (Test t de Student para una muestra: P-Valor=0,823). También, se tiene evidencia que las mediciones a nivel Intermolar poseen una media estadísticamente igual a 0,4 mm (Test t de Student para una muestra: P-Valor=0,912), por lo que estos valores serán considerados como el movimiento transversal esperado según el tipo de nivel (Intercanino e Intermolar). Por lo tanto, los rangos de estabilidad están dados por:

- A nivel Intercanino = [0; 0.8]
- A nivel Intermolar = [0; 0.7]

Los siguientes gráficos muestran el comportamiento de la estabilidad en los grupos OSCA y OCCA a nivel Intercanino e Intermolar.

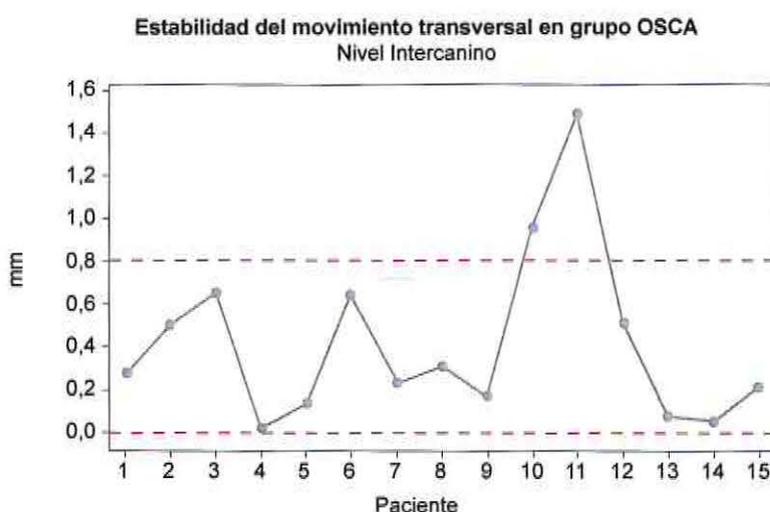


Gráfico 4. Se observa una estabilidad del 87% en el grupo OSCA para los movimientos realizados transversalmente a nivel Intercanino con una osteotomía Le Fort I segmentaria.

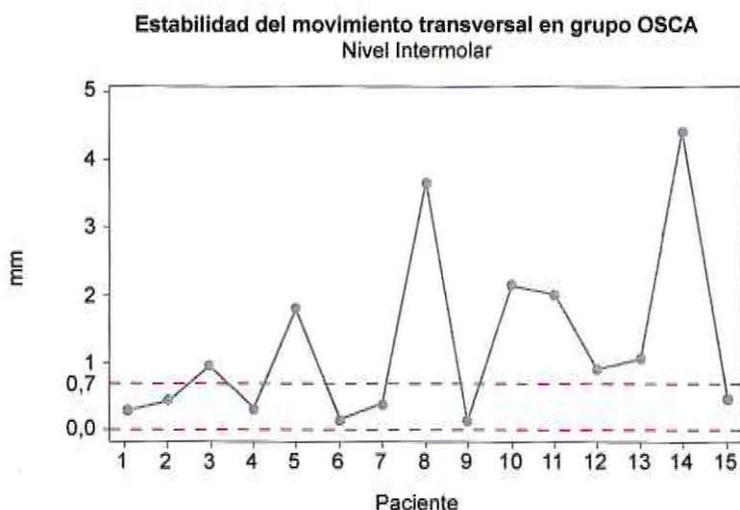


Gráfico 5. Se observa una estabilidad del 47% en el grupo OSCA para los movimientos realizados transversalmente a nivel Intermolar con una osteotomía Le Fort I segmentaria.

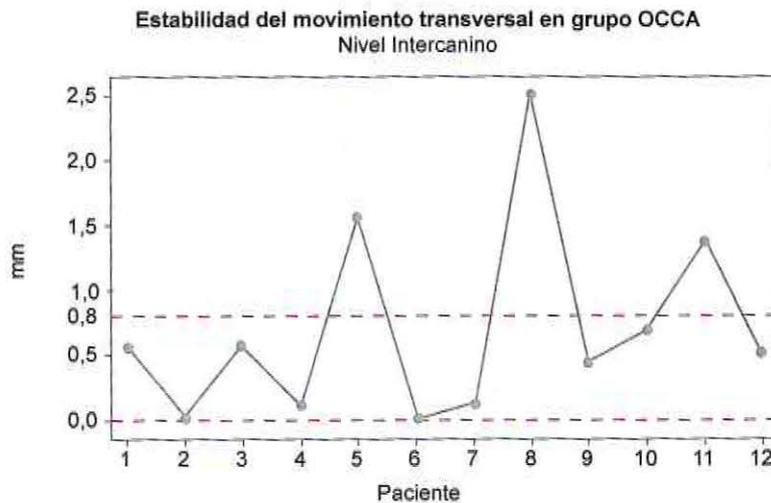


Gráfico 6. Se observa una estabilidad del 75% en el grupo OCCA para los movimientos realizados transversalmente a nivel Intercanino con una osteotomía Le Fort I segmentaria.

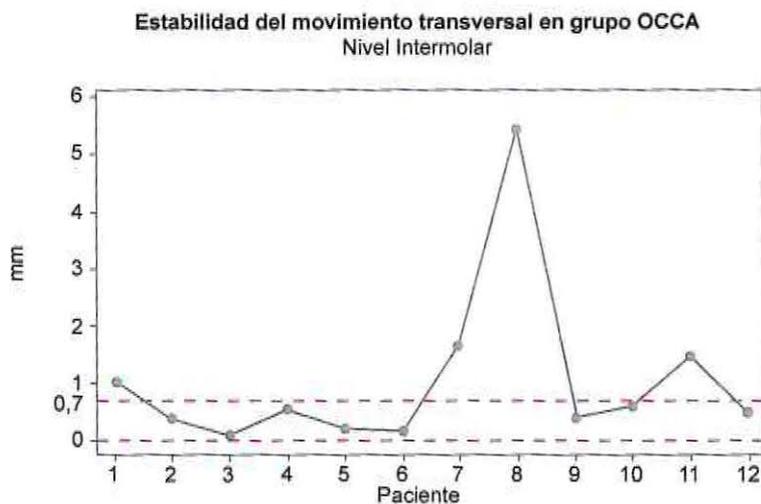


Gráfico 7. Se observa una estabilidad del 75% en el grupo OCCA para los movimientos realizados transversalmente a nivel Intermolar con una osteotomía Le Fort I segmentaria.

La siguiente tabla resume la cantidad de mediciones estables en ambos niveles de medición:

Tabla XXIII. Estabilidad y/o inestabilidad de los movimientos transversales a nivel oclusal en los grupos con osteotomía Le Fort I segmentaria

Grupo	n° pacientes	Intercanino		Intermolar	
		Estable	Inestable	Estable	Inestable
OCCA	12	9	3	9	3
		75%	25%	75%	25%
OSCA	15	13	2	7	8
		87%	13%	47%	53%

A nivel Intercanino, se tiene evidencia de que no hay diferencias estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad entre los grupos OSCA y OCCA (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.628). A nivel Intermolar, aunque se observa un mayor porcentaje de estabilidad en el grupo OCCA, se tiene evidencia de que no hay diferencias estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad entre los grupos OSCA y OCCA (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.2388).

Tabla XXIV. Relación a nivel intermolar e intercanino de los movimientos estables e inestables en el grupo OSCA

Grupo OSCA	Intermolar				Total general	
	Estable		Inestable			
Intercanino	n°	%	n°	%	n°	%
Estable	2	13,3%	0	0%	2	13,3%
Inestable	6	40%	7	46,7%	13	86,7%
Total general	8	53,3%	7	46,7%	15	100%

Tabla XXV. Relación a nivel intermolar e intercanino de los movimientos estables e inestables en el grupo OCCA

Grupo OCCA	Intermolar				Total general	
	Estable		Inestable			
Intercanino	n°	%	n°	%	n°	%
Estable	2	16,7%	1	8,3%	3	25%
Inestable	2	16,7%	7	58,3%	9	75%
Total general	4	33,3%	8	66,7%	12	100%

En el grupo OSCA, se tiene evidencia de que hay una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad a nivel Intercanino e Intermolar (Test de McNemar: P-Valor=0.0411), siendo mayor a nivel Intermolar. En el grupo OCCA, se tiene evidencia de que hay una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad a nivel Intercanino e Intermolar (Test de McNemar: P-Valor=0.0411).

Rangos de estabilidad tipo II

Para la determinación de los rangos de estabilidad tipo II se procedió a trabajar con la diferencia entre la medida planificada (T2) y postquirúrgica (T3). Se consideró el movimiento transversal esperado del grupo control (GC) a nivel Intercanino e Intermolar. Además, en este caso, el objetivo es estudiar la magnitud de la diferencia y no el tipo de diferencia (reducción o expansión), es por esto que se trabajó de manera análoga a la sección anterior. A continuación se muestran las medidas descriptivas a nivel Intercanino e Intermolar:

Distribución de la recidiva postquirúrgica según tipos de movimientos transversales
Nivel Intercanino

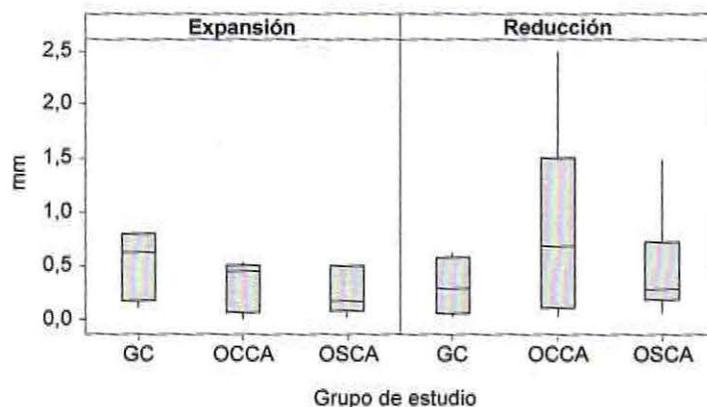


Gráfico 8.

Distribución de la recidiva postquirúrgica según tipos de movimientos transversales
Nivel Intermolar

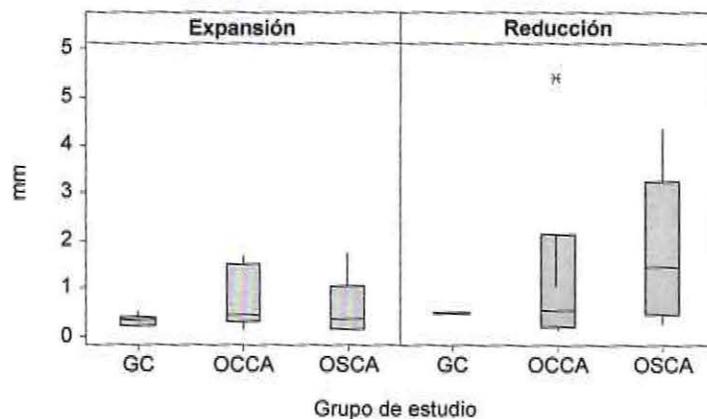


Gráfico 9.

Al estudiar el comportamiento de cada tipo de movimiento transversal en el grupo control, se tiene evidencia que las diferencias absolutas se comportan estadísticamente bajo una ley de probabilidad normal (Test Anderson-Darling: P-valores>0.15), tanto a nivel Intercanino como Intermolar.

Tabla XXVI. Medidas descriptivas de la diferencia absoluta entre T3 y T2 a nivel Intercanino e Intermolar y según el tipo de movimiento (reducción – expansión)

Nivel	Movimiento	Grupo	n	Promedio	Desv. Est.	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
Intercanino	Expansión	GC	5	0,516	0,32	0,1	0,18	0,62	0,8	0,8
		OCCA	5	0,322	0,236	0,01	0,07	0,45	0,51	0,54
		OSCA	5	0,266	0,225	0,02	0,075	0,17	0,505	0,51
	Reducción	GC	4	0,308	0,275	0,02	0,052	0,29	0,58	0,63
		OCCA	7	0,966	0,882	0,02	0,11	0,68	1,51	2,5
		OSCA	10	0,487	0,456	0,05	0,182	0,28	0,727	1,49
Intermolar	Expansión	GC	6	0,3567	0,1166	0,23	0,23	0,375	0,4275	0,54
		OCCA	6	0,755	0,649	0,12	0,308	0,445	1,533	1,66
		OSCA	7	0,67	0,608	0,11	0,15	0,37	1,06	1,77
	Reducción	GC	3	0,5	0,01	0,49	0,49	0,5	0,51	0,51
		OCCA	6	1,328	2,026	0,16	0,197	0,565	2,147	5,41
		OSCA	8	1,791	1,564	0,27	0,445	1,485	3,275	4,41

A nivel Intercanino, se obtuvo evidencia que las diferencias en movimientos de expansión poseen una media estadísticamente igual a 0,5mm (Test t de Student para una muestra: P-Valor=0,9165), además, se obtuvo evidencia que los movimientos de reducción poseen una media estadísticamente igual a 0,3mm (Test t de Student para una muestra: P-Valor=0,9599). En cambio a nivel Intermolar, se obtuvo evidencia de que las diferencias en movimientos de expansión poseen una media estadísticamente igual a 0,35mm (Test t de Student para una muestra: P-Valor=0,8941), además, se obtuvo evidencia que los movimientos de reducción poseen una media estadísticamente igual a 0,5mm (Test t de Student para una muestra: P-Valor=1).

Siguiendo la misma metodología de estimación de un parámetro de localización de la diferencia de las mediciones entre el grupo sin segmentación de la maxila y cada uno de los grupos con segmentación de la maxila, los resultados a nivel Intercanino son:

Tabla XXVII. Parámetros de localización según los P-valores a nivel intercanino

Parámetro de localización	P-valores de comparación entre movimientos transversales de los grupos a nivel Intercanino			
	GC-OSCA		GC-OCCA	
	Expansión	Reducción	Expansión	Reducción
0,05	0.3291	0.6873	0.3291	0.3768
0,1	0.3291	0.4096	0.3291	0.1212
0,15	0.3291	0.4096	0.3291	0.1212
0,2	0.3291	0.4096	0.3291	0.1212
0,25	0.3291	0.2597	0.3291	0.1212
0,3	0.08152	0.2597	0.08152	0.1212
0,35	0.08152	0.2597	0.08152	0.1212
0,4	0.08152	0.08036	0.08152	0.1212
0,45	0.01348	0.02997	0.01348	0.06667
0,5	0.01348	0.02997	0.01348	0.06667

La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos a nivel Intermolar:

Tabla XXVIII. Parámetros de localización según los P-valores a nivel intermolar

Parámetro de localización	P-valores de comparación entre movimientos transversales de los grupos a nivel Intermolar			
	GC-OSCA		GC-OCCA	
	Expansión	Reducción	Expansión	Reducción
0,05	0.5931	0.3615	0.1389	0.3333
0,1	0.2872	0.04848	0.1389	0.3333
0,15	0.2872	0.04848	0.1389	0.3333
0,2	0.2421	0.04848	0.03101	0.3333
0,25	0.07401	0.01212	0.03101	0.3333
0,3	0.0225	0.01212	0.03101	0.3364
0,35	0.0225	0.01212	0.03101	0.1243
0,4	0.01735	0.01212	0.03101	0.02381
0,45	0.003125	0.01212	0.004958	0.02381
0,5	0.003125	0.01212	0.004958	0.02381

Al utilizar como la regla de decisión clásica ($P\text{-valor} < 0,05$), tenemos que existen varias comparaciones en el cual los p-valores son cercanos a 0,05. Para la determinación del valor del parámetro de localización se escogen los P-valores que sean mayores a 0,1. Por lo tanto, los rangos de estabilidad a nivel Intercanino e Intermolar están dados por:

Tabla XXIX. Rangos de estabilidad a nivel Intercanino e Intermolar, según el tipo de movimiento (expansión - reducción)

Nivel	Grupo	Movimiento Transversal	Rango de estabilidad
Intercanino	OSCA	Extensión	[0 ; 0.75]
		Reducción	[0 ; 0.65]
	OCCA	Extensión	[0 ; 0.6]
		Reducción	[0 ; 0.9]
Intermolar	OSCA	Extensión	[0 ; 0.7]
		Reducción	[0 ; 0.35]
	OCCA	Extensión	[0 ; 0.5]
		Reducción	[0 ; 0.85]

Los siguientes gráficos muestran el comportamiento de la estabilidad en los grupos OSCA y OCCA a nivel Intercanino e Intermolar, relacionado con el tipo de movimiento realizado (expansión o reducción).

Estabilidad del movimiento transversal en grupo OSCA
Nivel Intercanino

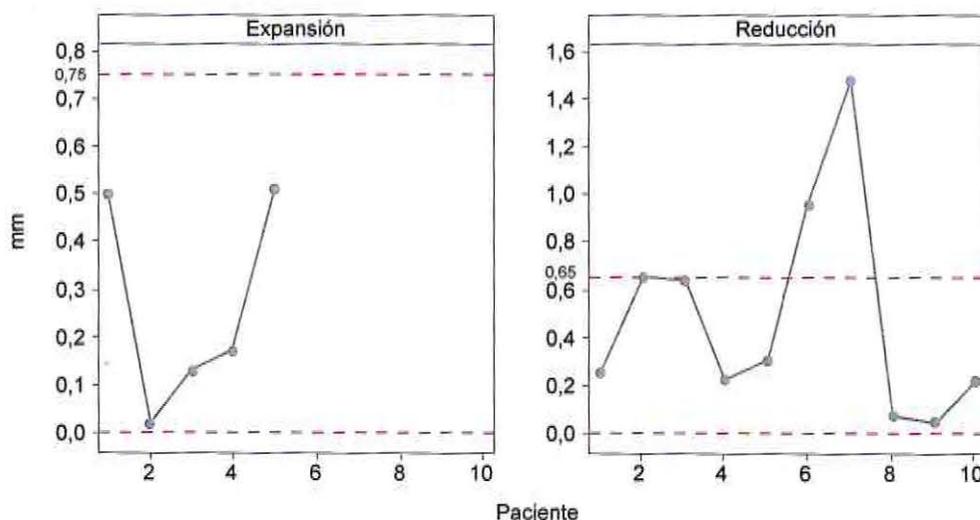


Gráfico 10. Se observa 100% de estabilidad en los movimientos de expansión y 80% de estabilidad en los movimientos de reducción.

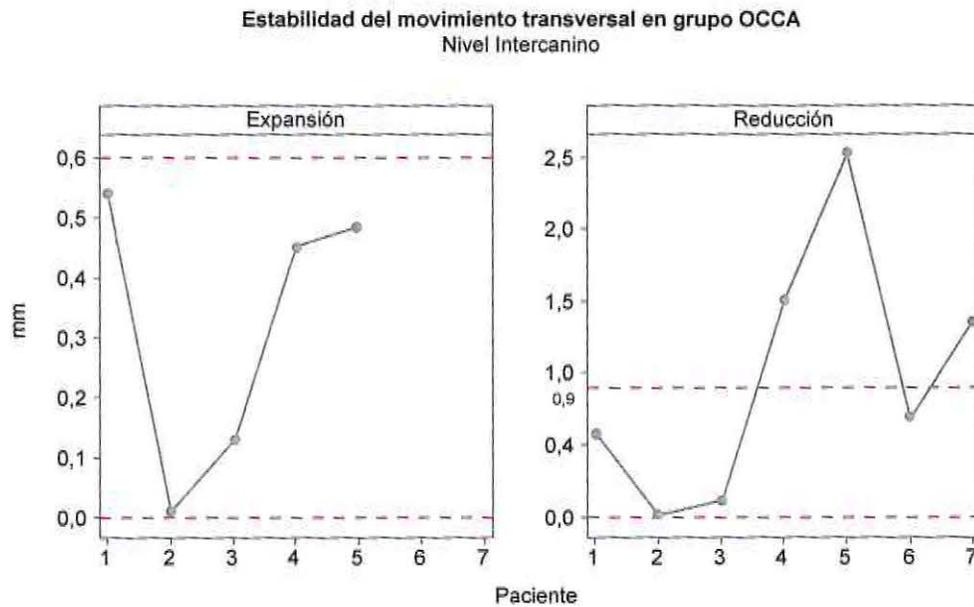


Gráfico 11. Se observa 100% de estabilidad en los movimientos de expansión y 57% de estabilidad en los movimientos de reducción.

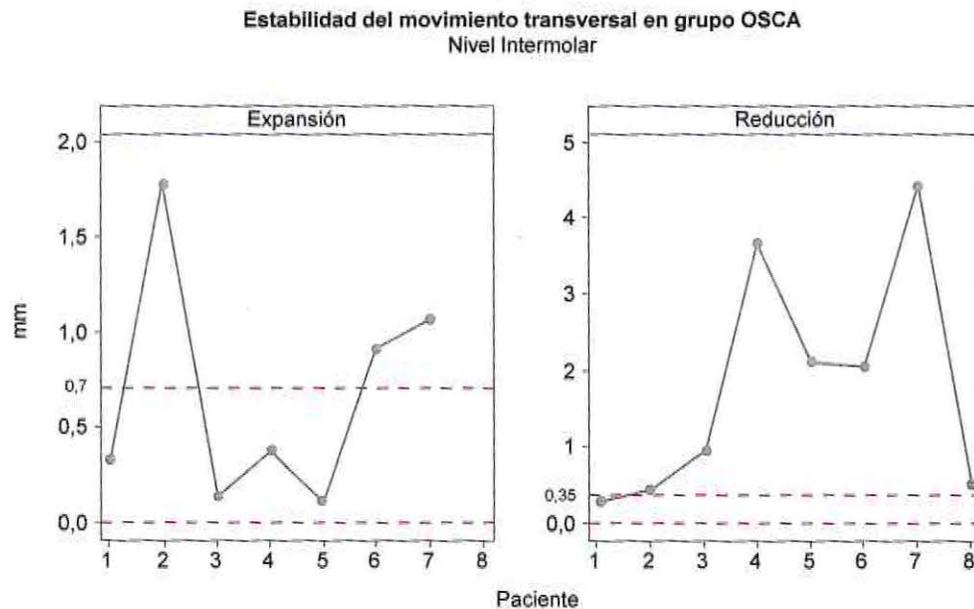


Gráfico 12. Se observa 57% de estabilidad en los movimientos de expansión y 13% de estabilidad en los movimientos de reducción.

Estabilidad del movimiento transversal en grupo OCCA
Nivel Intermolar

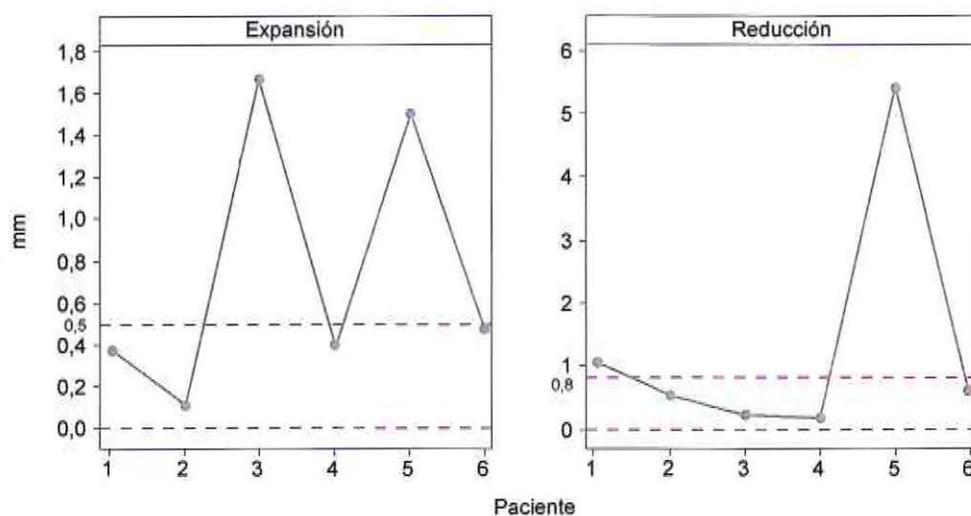


Gráfico 13. Se observa 67% de estabilidad en los movimientos de expansión y 67% de estabilidad en los movimientos de reducción.

La siguiente tabla resume la cantidad de mediciones estables en ambos grupos y niveles de medición:

Nivel	Grupo	Movimiento Transversal	Estable		Inestable	
			n°	%	n°	%
Interarciano	OSCA	Expansión	5	100%	0	0%
		Reducción	8	80%	2	20%
	OCCA	Expansión	5	100%	0	0%
		Reducción	4	57%	3	43%
Intermolar	OSCA	Expansión	4	57%	3	43%
		Reducción	1	13%	7	87%
	OCCA	Expansión	4	67%	2	33%
		Reducción	4	67%	2	33%

A nivel Interarciano, en el grupo OSCA se tiene evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los movimientos de reducción y expansión (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.5238). En el grupo OCCA, se tiene evidencia

que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los movimientos de reducción y expansión (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.2045).

A nivel Intermolar, en el grupo OSCA se tiene evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los movimientos de reducción y expansión (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.1189). En el grupo OCCA, se tiene evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los movimientos de reducción y expansión (Test exacto de Fisher: P-Valor=1).

De los movimientos transversales de expansión a nivel Intercanino, se tiene evidencia que no hay diferencias estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad entre los grupos OSCA y OCCA (Test exacto de Fisher: P-Valor=1). Respecto a los movimientos transversales de reducción a nivel Intercanino, se tiene evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los grupos OSCA y OCCA (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.5928).

De los movimientos transversales de expansión a nivel Intermolar, se tiene evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los grupos OSCA y OCCA (Test exacto de Fisher: P-Valor=1). Respecto a los movimientos transversales de reducción a nivel Intermolar, no existe evidencia clara de una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los grupos OSCA y OCCA (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.09091).

Discusión

Este capítulo inicia con la discusión del comportamiento de los grupos de estudio y la comparabilidad entre ellos. Según la muestra analizada, de los 89 pacientes operados con cirugía ortognática en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso entre septiembre de 2009 y mayo de 2012, en general, se obtuvieron grupos de estudio bastante comparables entre sí. Lo anterior debido a que la distribución del género y la edad de los pacientes se comportó estadísticamente de manera homogénea a través de los sujetos y los grupos de estudio. Sin embargo, en todos los grupos siempre predominaron las mujeres correspondiendo a un 77,8% de los sujetos de la muestra.

El tiempo que transcurrió desde que se realizó el procedimiento quirúrgico al control (T3) se comportó estadísticamente de manera homogénea a través de los grupos de estudio, siendo razonable un periodo mínimo de seis meses entre T2 y T3, según la experiencia quirúrgica del equipo para que se completen los cambios morfológicos y fisiológicos. Entre tanto, la distribución del número de procedimientos quirúrgicos realizados a cada paciente y el número de segmentaciones de la maxila también se comportó estadísticamente de manera homogénea a través de los grupos.

Como criterio de inclusión se determinó que los pacientes que serían tomados en cuenta en el análisis debían ser sometidos a osteotomías bimaxilares, y en algunos casos en el plan de tratamiento se incluyó la genioplastia, sin que esto influyera en la homogeneidad de los grupos. Cabe señalar que, en los procedimientos mandibulares que acompañaron a la osteotomía Le Fort I predominó la osteotomía vertical de rama intraoral, realizándose en un 100% de los casos para el grupo OSCA, un 92% de los casos para el grupo OCCA y un 89% de los casos para el GC. El uso de esta técnica es reflejo del tipo de disarmonía dentomaxilar que más trata este equipo quirúrgico (predominio de los paciente CIII esquelético, asimétricos) y de la preferencia de los cirujanos para resolver esta alteración con la técnica de osteotomía mandibular mencionada.

Además de lo homogéneo que se comportaron los grupos de estudio para su análisis, también se discute a continuación sobre la cantidad de segmentos necesarios a realizar en la maxila con esta técnica quirúrgica y la correlación que esto pueda presentar con la estabilidad transversal de la misma. Para resolver las discrepancias transversales de la maxila con respecto a la mandíbula, en la osteotomía Le Fort I segmentaria se prefiere la división de la misma en 2 fragmentos (en 58,33% de los paciente del grupo OCCA y en 66,67% de los pacientes en el grupo OSCA). Lo anterior es seguido porcentualmente por la segmentación de la maxila en 4 fragmentos y 3 fragmentos tanto para el grupo OCCA como OSCA. En los trabajos reportados en la literatura por Proffit y cols. (1996) y Marchetti y cols. (2009), se analizan las segmentaciones de la maxila en solamente 2 fragmentos.

Con la técnica quirúrgica descrita para la osteotomía Le Fort I segmentaria se determinó que no hay una relación estadísticamente significativa entre el número de segmentos que se realiza a la maxila y la estabilidad observada tanto a nivel Intercanino (correlación 0.24, P-valor 0.2220) como a nivel Intermolar (correlación 0.26, P-valor 0.1858). Lo anterior implica que si se siguen los principios descritos para la técnica quirúrgica (con respecto a realizar más segmentaciones en cuanto más grande sea la expansión, respetando 2mm de separación entre los segmentos óseos), se obtendrá la misma estabilidad transversalmente sin importar el número de fragmentos que se le realicen a la maxila, esto según la muestra observada. En relación a la estabilidad de esta técnica en sentido sagital y vertical, Krestschmre y cols. (2010) observaron que la segmentación de la maxila tampoco provoca mayor inestabilidad en pacientes tratados con osteotomías bimaxilares.

Para analizar la estabilidad de los grupos a los que se les segmentó la maxila, en este estudio se incluyó un grupo de pacientes al que se les llamó grupo control (GC), los cuales fueron sometidos a cirugía ortognática bimaxilar, con una osteotomía Le For I sin segmentación de la maxila. Lo anterior busca encontrar si existe una diferencia entre el preoperatorio (T1) y el postoperatorio (T3) en la distancia transversal a nivel intercanino e intermolar en este grupo de pacientes a los que no se les segmentó la maxila. Según los resultados obtenidos, si existe una diferencia de la longitud transversal en estos pacientes entre T1 y T3, observándose tanto movimientos de reducción como de expansión. Lo anterior implica que existe normalmente un movimiento transversal a nivel dentario producido por la ortodoncia postoperatoria al realizar el asentamiento de la oclusión, una vez que las bases óseas fueron alineadas con la cirugía ortognática.

Respecto a los movimientos transversales en pacientes que no se les realizó segmentación de la maxila, se obtuvo una magnitud media de 0,42mm y 0,40mm a nivel Intercanino e Intermolar, sin diferencia significativa entre ambos (Test t de Student muestras pareadas: P-valor=0,858 IC de 95% para la diferencia media: [-0,217; 0,255]), (Test rangos de los signos de Wilcoxon P-valor=0,7358). Además, se observó que en general se producen más movimientos de expansión tanto a nivel intercanino como a nivel intermolar, sin encontrarse diferencia significativas entre los tipos de movimientos transversales (Expansión-Reducción).

Retomando lo discutido anteriormente se puede decir que, existe un movimiento transversal esperado a nivel dental aunque la maxila no haya sido segmentada. Por lo tanto, este movimiento transversal se puede considerar como normal para poder realizar el asentamiento correcto de la oclusión en el postoperatorio de una cirugía ortognática. Lo que implica que, al evaluar la estabilidad de un movimiento quirúrgico realizado transversalmente con una osteotomía Le Fort I segmentaria, se debe tomar en cuenta la diferencia en la longitud transversal que ocurre normalmente si no se realiza una segmentación a la maxila durante la osteotomía Le Fort I.

Respecto a los movimientos transversales en pacientes a los que si se les realizó segmentación de la maxila, se obtuvo una diferencia media durante la planificación de la cirugía 0,45mm en OCCA y 0,37mm en OSCA a nivel Intercanino (Test de Kolmogorov-Smirn

para 2 muestras indep.: P-Valor=0,371), y de 1,31mm en OCCA y 1,13mm en OSCA a nivel Intermolar (Test de Kolmogorov-Smirnov para 2 muestras indep.: P-Valor=0,405). Todas ellas no difieren significativamente entre sí. Estos valores reflejan la mediana de los movimientos planificados para el grupo OCCA y el grupo OSCA, que se obtiene con la diferencia de T2-T1.

En cuanto a la diferencia de la longitud prequirúrgica (T1) y planificada (T2), la distribución de dichas diferencias no difiere significativamente entre los grupos a nivel Intercanino de igual manera que ocurre a nivel Intermolar, sin embargo, en ambos grupos con segmentación de la maxila se tiende a obtener diferencias estadísticamente más altas del movimiento a nivel Intermolar que Intercanino. Al considerar el tipo de movimiento transversal para la planificación quirúrgica (Expansión-Reducción), la distribución de las diferencias prequirúrgica (T1) y planificada (T2) entre los grupos OSCA y OCCA no difieren significativamente tanto a nivel Intercanino como Intermolar.

Cuando se observa con detalle los datos de la planificación de los rangos de movimiento que se realizan durante una osteotomía Le Fort I segmentaria en los sujetos observados encontramos que, a nivel intercanino en el grupo OCCA el movimiento máximo fue de 2,56mm y para el grupo OSCA el máximo fue de 2,42mm y a nivel intermolar el movimiento máximo observado fue de 4,56mm para el grupo OCCA y de 4,55mm para el grupo OSCA. Con los datos obtenidos de la longitud máxima que se mueve transversalmente la maxila durante la cirugía se realizó invitro la observación clínica al provocar una expansión o reducción de un arco de acero (igual al usado por los pacientes durante la cirugía) moviéndolo la longitud máxima que se observó a nivel intermolar. Con la deformación aplicada éste tiende a regresar a su longitud y/o conformación original (ver figura 16). La observación anterior implica que, según las características de la carga elástica máxima del arco de ortodoncia descritas en la literatura, la fuerza o momento aplicado con la cantidad de milímetros que se altera transversalmente el arco de ortodoncia durante la osteotomía Le Fort I segmentaria, no es suficiente para realizar una deformación plástica permanente del mismo.

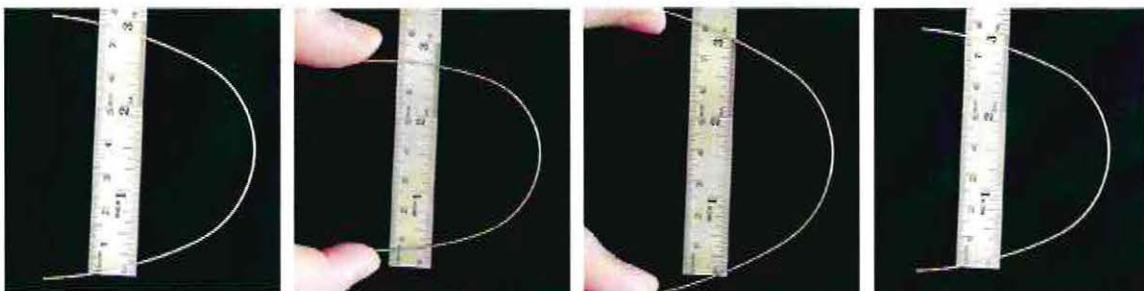


Figura 16. Se observa la reducción y expansión transversalmente de un arco de acero similar al utilizado por los pacientes al momento de la cirugía, la distancia que se moviliza es mayor que el máximo de milímetros que se mueven los fragmentos en la osteotomía Le Fort I segmentaria en los sujetos estudiados. Obsérvese que el arco vuelve a su conformación original.

Sin embargo, Burstone (1997) describe que el aparato de ortodoncia necesita que se altere la razón momento/fuerza para producir diferentes tipos de movimientos, lo cual se produce en la osteotomía Le Fort I segmentaria al variar la longitud transversal del arco de ortodoncia. A la vez, por definición, la proporción carga – deflexión (que está involucrada en la dispensación de una fuerza relativamente constante) nos da la fuerza producida por unidad de activación. Los miembros activos más rígidos, como los arcos con que se operan los pacientes, poseen alta carga – deflexión. Por esto, una variación pequeña (ejemplo 1mm) puede causar un valor de fuerza grande.

Es por las consideraciones anteriores y por los resultados observados durante el estudio piloto realizado durante el 2011 en la Cátedra de Cirugía Maxilofacial de la Universidad de Valparaíso, donde se midió la estabilidad transversal en osteotomías Le Fort I segmentarias de avance, sin cortar el arco de ortodoncia durante la cirugía (Oviedo y cols., 2011), que se toma la decisión en este estudio prospectivo de realizar la conformación de un grupo para análisis (OCCA) en el que se le realice el corte del arco de ortodoncia a nivel de la osteotomía interdientaria durante la cirugía. Lo anterior pretende eliminar las fuerzas producidas por la activación del arco de ortodoncia que puedan incrementar el porcentaje de recidiva en el movimiento transversal al buscar, el arco de ortodoncia, volver a su conformación original (Burstone, 1997).

En cuanto a la segmentación de la maxila, en los sujetos observados durante el presente estudio se encuentra que, para corregir la discrepancia transversal entre la maxila y la mandíbula es necesario realizar movimientos con la osteotomía Le Fort I segmentaria tanto que expanda la longitud transversal de maxila como que la reduzcan a nivel intercanino e intermolar. Lo anterior difiere de estudios publicados por Proffit y cols., y Marchetti y cols., y con los que se pretende comparar lo observado en el capítulo de resultados, ya que estos hacen referencia únicamente a movimientos de expansión para corregir transversalmente las discrepancias intermaxilares (Proffit y cols., 1996; Marchetti y cols., 2009). Sin embargo, se observa que el movimiento transversal de expansión predominó durante la planificación en ambos grupos de estudio (OSCA y OCCA), según el comportamiento del movimiento promedio obtenido. Los movimientos transversales en los pacientes de cada grupo (OSCA y OCCA) se comportan estadísticamente bajo una ley de probabilidad normal (Test Anderson-Darling: P-valores > 0.5) tanto a nivel Intercanino como Intermolar.

Siguiendo con la discusión sobre los grupos a los que se le realizó segmentación de la maxila, se encontró con respecto a la estabilidad observada que la diferencia de la longitud postquirúrgica (T3) y planificada (T2) (que corresponde a la recidiva observada), se obtuvo una proporción de movimientos transversales estables. Se observó a nivel Intercanino un 87% y un 75% de estabilidad en los grupos OSCA y OCCA respectivamente pero sin diferencia significativa entre sí (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.628). Entre tanto a nivel Intermolar, se obtuvo un 47% y un 75% de movimientos transversales estables en los grupos OSCA y OCCA respectivamente pero sin diferencia significativa entre sí (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.2388). Por lo tanto, se puede decir que ambos grupos son igualmente estables en sus movimientos transversales a nivel intercanino e intermolar al no encontrar diferencia estadísticamente significativa entre

si. Sin embargo, por la magnitud del movimiento observado que es mayor a nivel intermolar tanto en OSCA como en OCCA se encontró evidencia estadística de que la estabilidad de los movimientos transversales a nivel Intermolar es proporcionalmente mayor que a nivel Intercanino. En otras palabras, los grupos con segmentación de la maxila poseen una mejor estabilidad a nivel Intermolar que a nivel Intercanino (Test de McNemar: P-Valor=0.0411). Este mismo resultado fue reportado por Marchetti y cols. (2009) al estudiar la estabilidad de la osteotomía Le Fort I segmentaria en dos fragmentos.

Como se menciona en el párrafo anterior, aunque no existe evidencia de diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad transversal entre los grupos en estudio al cortar o no cortar el arco de ortodoncia a nivel de la osteotomía interdental durante la cirugía, si se observa que porcentualmente a nivel intercanino fue más estable el grupo OSCA (al que no se le corta el arco de ortodoncia). A nivel intermolar, donde las distancias de expansión y/o reducción son mayores, se observa un mayor porcentaje de estabilidad en el grupo OCCA 75% (al que se le corta el arco de ortodoncia) con respecto al 47% de estabilidad observado en el grupo OSCA, este último valor se debe considerar como inestable según la definición de estabilidad en movimientos transversales en una osteotomía Le Fort I donde se esperaría como mínimo un 75% de estabilidad para considerarlo predecible.

Con los resultados de estabilidad transversal observados tanto en el grupo OSCA como OCCA, con la técnica quirúrgica utilizada por el equipo de cirujanos que trata las malformaciones del desarrollo dentomaxilofaciales en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, se pueden considerar como buenos al compararlos con los datos de los siguientes estudios publicados. Marchetti y cols. (2009) al evaluar la estabilidad en osteotomías Le Fort I de expansión, donde la maxila se segmentó en dos piezas en pacientes tratados con procedimientos bimaxilares, encontraron una estabilidad del 75% a nivel intercanino y del 80% a nivel intermolar. Otros autores como Proffit y cols. (1996) reportan un 95% de estabilidad a nivel intercanino y del 50% a nivel intermolar, Clivio y cols. (1996) describen un 50% de estabilidad a nivel intermolar y Phillips y cols. (1992) reportan un 92% de estabilidad a nivel intercanino y un 62% a nivel intermolar. Sin embargo, estos autores no reportan en sus trabajos si el arco de ortodoncia fue o no cortado a nivel de la osteotomía interdental.

Lo predecibles y estables que pueden ser los procedimientos de cirugía ortognática varían en gran medida según la dirección del movimiento quirúrgico, el tipo de fijación y la técnica quirúrgica empleada, en ese orden de importancia (Proffit y cols., 1996). Como muestran los resultados de este estudio, la estabilidad transversal de la osteotomía Le Fort I segmentaria puede considerarse como buena, esto implica que la técnica de fijación para la maxila usando alambres de acero a nivel del pilar maxilomalar y placas de titanio 2.0 a nivel de pilar frontomaxilar es buena para garantizar la predictibilidad y la estabilidad del movimiento planificado transversalmente (ver figura 12). Lo anterior concuerda con estudios como el de Murray y cols. (2003) donde 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. De igual manera, existen estudios que proponen que una fijación

interna rígida mejora la estabilidad en las osteotomías Le Fort I (Egbert y cols., 1995; Wagner y Reyneke, 2000; Marchetti y cols., 2009), mientras que en Profitt (1991) no se encuentra diferencia entre la fijación rígida y no rígida.

Para finalizar con la discusión de la estabilidad de los movimientos transversales en la maxila segmentada, se observa respecto a los movimientos de reducción y expansión transversal a través de los grupos de estudio a nivel Intercanino e Intermolar, que no hubo evidencia de diferencias significativas entre la magnitud de la diferencia de las medidas planificadas (T2) y postquirúrgicas (T3). Sin embargo, se observó que descriptivamente el grupo OSCA tuvo mediciones con mejor estabilidad que el OCCA. Porcentualmente, al observar los rangos de estabilidad tanto a nivel intercanino como a nivel intermolar, los movimientos que se planificaron como reducción de la distancia transversal presentaron mayor porcentaje de recidiva tanto en el grupo OSCA como OCCA.

Durante la planificación de la cirugía de modelos, el movimiento realizado transversalmente para lograr un correcto engranaje oclusal entre la maxila y la mandíbula, sirve como guía para orientar el tipo de técnica quirúrgica que empleará el cirujano. Al observar que son necesarios tanto movimientos de expansión como de reducción, resulta importante conocer cuanto estable se comporta cada uno de estos movimientos y si influye o no el cortar el arco de ortodoncia a nivel de la osteotomía interdental. A nivel intercanino, no se tiene evidencia que exista una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad del grupo OSCA y del OCCA, tanto en movimientos de expansión como de reducción (para movimiento de expansión Test exacto de Fisher: P-Valor=1, y para movimientos de reducción Test exacto de Fisher: P-Valor=0.5928). De los movimientos transversales de expansión a nivel Intermolar, se tiene evidencia que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los grupos OSCA y OCCA (Test exacto de Fisher: P-Valor=1). Respecto a los movimientos transversales de reducción a nivel Intermolar, no existe evidencia clara de una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los grupos OSCA (13% de estabilidad) y OCCA (67% de estabilidad), (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.09091). Sin embargo, aunque no exista diferencia estadísticamente significativa el valor observado para OSCA en el movimiento de reducción a nivel molar se debe considerar como inestable, según la definición de estabilidad esperada.

Además de la discusión sobre los resultados observados en el estudio, también se contemplan en este capítulo otras aristas del trabajo que se consideran importantes de comentar. Como se mencionó en el marco teórico la osteotomía maxilar Le Fort I segmentaria es un complemento útil en la solución de las discrepancias transversales y verticales maxilares (Ho y cols., 2011). Sin embargo, la reposición del maxilar, en la mayoría de las ocasiones, combina movimientos muy complejos en los tres planos del espacio. Lo anterior se convierte en una limitación importante a tomar en cuenta, tanto para la predicción que se realiza con la cirugía de modelos como para el presente estudio, ya que los movimientos que realizan los fragmentos de la maxila, como se dijo anteriormente, durante una osteotomía Le Fort I segmentaria son tridimensionales y las mediciones que normalmente se registran transversalmente son bidimensionales. A la

vez, para futuras investigaciones se recomendaría aumentar los tamaños muestrales de estos grupos para poder aumentar la potencia de los test estadísticos utilizados.

Otro aspecto que se observó clínicamente durante el control de los pacientes, es la concordancia oclusal que se logra entre la maxila y la mandíbula una vez finalizada la ortodoncia post operatoria. Aunque esto no se evaluó en este estudio, puede ser tomado en cuenta para futuras investigaciones. Como se muestra en las figuras 17 y 18, aunque exista una recidiva del movimiento planificado en la maxila, se puede obtener un resultado de correcto engranaje oclusal con la mandíbula o una mordida cruzada. Lo anterior puede explicarse por el movimiento que también existe en los dientes mandibulares cuando se produce el asentamiento de la oclusión con la ortodoncia postoperatoria. Debemos recordar que el objetivo que se busca con la osteotomía Le Fort I segmentaria es una apropiada relación transversal entre los arcos dentales que mejora la eficacia masticatoria y la salud periodontal a largo plazo y que reduce el trauma de la mucosa labial durante la masticación. También, una apropiada relación transversal incrementa la superficie bucal de los dientes que se expone durante la sonrisa, con lo que se mejora la apariencia facial (Valencia y cols., 2009). Según la observación clínica durante el desarrollo de este estudio, esto se puede obtener aun cuando el movimiento transversal de la maxila no sea 100% estable.



Figura 17. Modelos de la oclusión final (tomados en T3) de un paciente perteneciente al grupo OCCA, al que se le planificó una expansión a nivel intercanino e intermolar con una segmentación de la maxila en 2 fragmentos. En T3 se observa recidiva del movimiento transversal planificado, sin embargo, también se observa un adecuado engranaje oclusal entre la maxila y la mandíbula.



Figura 18. Modelos de la oclusión final (tomados en T3) de un paciente perteneciente al grupo OSCA, al que se le planificó una expansión a nivel intercanino e intermolar con una segmentación de la maxila en 2 fragmentos. En T3 se observa recidiva del movimiento transversal planificado, con un adecuado engranaje oclusal en el lado izquierdo entre la maxila y la mandíbula, y una mordida cruzada posterior en el lado derecho para poder compensar la recidiva del movimiento transversal.

Por último llama la atención, tanto en los resultados del estudio piloto (Oviedo y cols., 2011) como en los del estudio actual, que los movimientos planificados como reducción transversal sean los que presenten mayor porcentaje de recidiva. Se sabe que las recidivas de los movimientos óseos van a ser producidos por fuerzas musculares, por tanto, se podría considerar que la lengua debe jugar un papel importante, ya que este movimiento en particular reduce el continente donde ésta debe ser alojada. Lo anterior es apoyado en lo propuesto por Proffit cols., donde sugiere que la estabilidad postquirúrgica en los procedimientos de cirugía ortognática pueden estar influenciados por: 1- La estabilidad es mayor cuando los tejidos blandos son relajados durante la cirugía y sobre todo cuando son estirados. 2- Una excelente estabilidad requiere de una adaptación neuromuscular. Cambios en los procesos de adaptación neuromuscular, son observados especialmente en la reposición compensatoria de la lengua para mantener la dimensión de la vía aérea, también en la adaptación de la presión de los labios que da la estabilidad de la posición de los dientes. 3- La adaptación neuromuscular afecta la longitud del músculo y no la orientación del músculo. Si el procedimiento quirúrgico cambia solo la longitud del músculo, existirá una posibilidad de adaptación, pero si la orientación de un grupo muscular es cambiada, no se puede esperar adaptación (Proffit y cols., 1996).

Con respecto a este último aspecto, otro factor que debe ser revisado para evitar la recidiva en los movimientos de reducción transversal es la contención que se utiliza actualmente en el protocolo de ortodoncia postoperatoria, ya que los dispositivos palatinos actuales sólo evitarán el colapso transversal de la maxila. Más aun, si estos aparatos carecen de contención labial no tienen como evitar que las piezas dentales y los segmentos óseos sean desplazados en sentido vestibular. Por tanto, los datos obtenidos durante la planificación con la cirugía de modelos debería usarse tanto para la decisión de la técnica quirúrgica ha emplear como para la estrategia de la contención ortodóncica durante el tratamiento de ortodoncia postquirúrgico.

Conclusión

El participar desde el año 2009 con el equipo que trata las alteraciones del desarrollo dentomaxilofaciales en la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, permitió apreciar lo frecuente que debe ser empleada la osteotomía Le Fort I segmentaria para corregir las discrepancias transversales entre la maxila y la mandíbula. De estas observaciones nace la necesidad de saber cuanto predecibles y estables son estos movimientos en la cirugía ortognática. El presente ensayo clínico es importante porque permite deducir de los datos observados, que son aplicables a los pacientes operados con la técnica quirúrgica descrita, las siguientes conclusiones.

Existe en el postoperatorio diferencia de la dimensión transversal del arco dental en la maxila luego de realizar una cirugía ortognática bimaxilar. Lo anterior se presenta en el grupo de pacientes observados, aún cuando la osteotomía Le Fort I realizada no implique la segmentación de la maxila. Estos movimientos que se realizan durante el adecuado asentamiento de la oclusión dentaria pueden involucrar una expansión y/o reducción de la longitud intercanina y/o intermolar en la maxila.

La estabilidad transversal de la osteotomía Le Fort I segmentaria se puede considerar como buena tanto para el grupo OSCA como para el grupo OCCA. Se encontró un porcentaje de estabilidad en los movimientos transversales del 87% a nivel intercanino y del 47% a nivel intermolar para el grupo OSCA y del 75% a nivel intercanino y del 75% a nivel intermolar para el grupo OCCA. Aunque no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre la estabilidad transversal para ambos grupos, si se aprecia que porcentualmente a nivel intercanino la estabilidad observada es muy similar con el corte o sin el corte del arco de ortodoncia. Sin embargo, a nivel intermolar porcentualmente la diferencia en cuanto a la estabilidad transversal es de tan solo un 47% para el grupo sin corte del arco de ortodoncia (OSCA), mientras que el grupo al que se le realizó el corte del arco de ortodoncia a nivel de la osteotomía interdental durante la cirugía (OCCA), mostró un 75% de estabilidad. Lo anterior implica que aunque no existe una diferencia estadísticamente significativa en la estabilidad transversal a nivel molar entre OSCA y OCCA, el movimiento observado en OSCA se puede considerar como inestable según se define como estable un movimiento con una recidiva menor al 25%.

Se encontró que, con la técnica quirúrgica utilizada por este equipo de cirujanos no existe diferencia entre el número de segmentos que se le realice a la maxila durante una osteotomía Le Fort I segmentaria y la estabilidad transversal que se obtiene de esta técnica en el postoperatorio. Por tanto, y según los resultados de estabilidad transversal obtenidos en los sujetos observados en el presente estudio, se puede considerar como predecible los resultados que se esperan al modificar transversalmente una maxila con el uso de la técnica quirúrgica

descrita. Lo anterior, siempre y cuando se mantenga el principio de que a mayor expansión mayor número de osteotomías.

Consecuentemente, la técnica de osteosíntesis empleada para fijar la maxila con alambres de acero a nivel del pilar maxilomalar y placas de titanio 2.0 a nivel del pilar frontomaxilar, es predecible para garantizar una buena estabilidad transversal en la osteotomía Le Fort I segmentaria en los pacientes analizados.

Para poder resolver las discrepancias transversales interarco con una osteotomía Le Fort I segmentaria en los sujetos observados, fue necesario realizar movimientos de expansión o reducción a nivel intercanino y/o intermolar. Los movimientos de expansión predominaron en ambos grupos de estudio (OSCA y OCCA). A nivel intercanino no se encuentra diferencia para el porcentaje de estabilidad observado tanto en los movimientos de expansión como en los de reducción entre ambos grupos. Sin embargo a nivel intermolar, en los movimientos de expansión no se encuentran diferencia en la estabilidad transversal entre ambos grupos, mientras que en los movimientos de reducción no existe evidencia clara de una diferencia estadísticamente significativa entre la proporción de estabilidad de los grupos OSCA (13% de estabilidad) y OCCA (67% de estabilidad), (Test exacto de Fisher: P-Valor=0.09091).

Por último proporcionalmente, la dimensión del movimiento realizado transversalmente durante una osteotomía Le Fort I segmentaria en la muestra analizada, es mayor a nivel intermolar que a nivel intercanino. Sin embargo, la recidiva observada fue proporcionalmente menor a nivel intermolar, obteniéndose una mejor estabilidad a este nivel con la técnica quirúrgica descrita.

Sugerencias

Durante el desarrollo de este estudio prospectivo se enfrentaron diferentes aspectos, que fueron discutidos, y que pueden servir para futuras investigaciones donde se aborde el tema de la estabilidad en los procedimientos de cirugía ortognática. Tal vez, el punto más importante a resaltar es el de integrar la aleatorización a la muestra. Con respecto a lo anterior, y aunque generalmente en los estudios en cirugía maxilofacial sobre todo en procedimientos tan específicos como el analizado con el presente trabajo, es muy difícil reunir una muestra significativa para analizar, pero al contar ahora con un protocolo para implementar y seguir como el propuesto aquí se puede intentar la aleatorización en futuras investigaciones. Junto con la aleatorización se debe buscar aumentar el número de sujetos que son incluidos en el análisis, para poder aumentar la potencia de los test estadísticos utilizados.

También, como se mencionó en el trabajo, la cirugía ortognática implica movimientos quirúrgicos de los maxilares en los tres planos del espacio. Si consideramos la aseveración anterior, tenemos entonces que plantearnos la posibilidad de utilizar nuevos métodos de medición que nos permitan entender mejor los movimientos que se realizan. Para solucionar esto, se podría hacer uso de nuevas tecnologías que ya se encuentran a nuestro alcance como es la tomografía axial computarizada (TAC) y las reconstrucciones en tercera dimensión que estas reproducen. De igual manera, se debería incluir como variable adicional los diferentes diseños de corte que se le pueden hacer a la osteotomía segmentaria de la maxila.

Por ultimo pero no menos importante, resulta de las observaciones clínicas que se desprenden durante el desarrollo del estudio, observar la correlación que existe entre la presencia de recidiva en los movimientos planificados y el logro de un correcto engranaje oclusal entre la mandíbula y la maxila. Por ejemplo, como se planteo en la discusión, transversalmente se puede observar una recidiva en los movimientos planificados para la osteotomía Le Fort I segmentaria, pero clínicamente se puede encontrar con un engranaje oclusal adecuado que se pudo producir por la compensación del movimiento dentario que también se da en la mandíbula durante la ortodoncia postquirúrgica.

Debería, entonces, ser el objetivo de los profesionales que integren equipos que operen alteraciones del desarrollo dentomaxilofaciales analizar cada una de las técnicas que se emplean, con la intención de estudiar cuanto predecibles y estables son estos tratamientos.

Resumen

Objetivo

El propósito del trabajo es determinar cuánto estable es transversalmente la técnica de osteotomía Le Fort I segmentaria, y si existe diferencia al segmentar o no el arco de ortodoncia durante la cirugía.

Pacientes y métodos

Mediante un ensayo clínico controlado se realizó un análisis prospectivo en pacientes operados con cirugía ortognática bimaxilar entre septiembre de 2009 y mayo de 2012. Se conformaron dos grupos de estudio a los que se les realizó una osteotomía Le Fort I segmentaria con (OCCA, n 12, edad $21,5 \pm 3,261$) o sin (OSCA, n 15, edad $20,1 \pm 3,011$) corte del arco de ortodoncia, y un tercer grupo control (GC, n 9, edad $20,3 \pm 2,598$) al que se le realizó una osteotomía Le Fort I sin segmentación. Se optó por una metodología de muestreo no probabilístico de tipo decisonal. Para cada paciente se tomaron modelos de yeso en tres tiempos T1 (preoperatorio), T2 (planificado), T3 (postoperatorio), donde se midió la distancia intercanina e intermolar. El análisis de los datos se efectuó de dos maneras. I - descripción de las mediciones obtenidas en la muestra, II - relación y comparación de las mediciones pre-post quirúrgicas y planificadas con la determinación de rangos de estabilidad usando el "parámetro de localización".

Resultados

La distribución del género y la edad de los pacientes se comportó estadísticamente de manera homogénea, predominando las mujeres (77,8%), observándose la segmentación de la maxila en 2 fragmentos, seguido de 4 y 3 fragmentos. En el GC se observaron movimientos transversales con una magnitud media de 0,42mm y 0,40mm a nivel intercanino e intermolar. Al segmentar la maxila, se observaron movimientos de reducción y de expansión (predominando este último). Se obtuvo una proporción de movimientos transversales estables, intercanino 87% (OSCA) y 75% (OCCA) ($P=0.628$), e intermolar e inestable, 47% (OSCA) y estable 75% (OCCA) ($P=0.2388$), siendo la estabilidad intermolar proporcionalmente mayor que la intercanina ($P=0.0411$).

Conclusiones

La estabilidad transversal se puede considerar predecible tanto para OSCA como para OCCA, no existiendo diferencia con el número de segmentos que se le realice a la maxila. No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la estabilidad transversal para OSCA y OCCA, pero porcentualmente a nivel intercanino la estabilidad observada es muy similar para ambos, sin embargo, a nivel intermolar la diferencia observada es de tan solo un 47% para OSCA, mientras que OCCA mostró un 75% de estabilidad.

Bibliografía

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. United States: Editorial Elsevier Saunders.

Barraza, A. (2013). Efecto del corte del arco de ortodoncia en la estabilidad oclusal transversal en la osteotomía Le Fort I segmentaria. (Informe técnico sobre el estudio ECC no aleatorizado con dos grupos de estudio y un grupo sin osteotomía segmentaria). Valparaíso: Universidad de Valparaíso.

Bell, W. H., You, Z. H., Finn, R. A., & Fields, R. T. (1995). Wound healing after multisegmental Le Fort I osteotomy and transection of the descending palatine vessels. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 53(12), 1425–1433.

Boutron, I., Moher, D., Altman, D. G., Schulz, K. F., Ravaud, P. (2008). Methods and Processes of the CONSORT Group: Example of an Extension Trials Assessing Nonpharmacologic Treatments. *Ann Intern Med*, 148: 60-66.

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.

Burstone, C. (1997). Aplicación de la bioingeniería a la ortodoncia clínica. En: *Ortodoncia Principios generales y técnicas*. Graber, T. M., Vanarsdall, R. L., Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, pp. 222-253.

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

Cobos-Carbó, A., Augustovski, F. (2011). Declaración CONSORT 2010: actualización de la lista de comprobación para informar ensayos clínicos aleatorizados de grupos paralelos. *Med Clin (Barc)*. 137 (5): 213-215.

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.

Eco, U. (2007): Introducción. En: *Historia de la Fealdad*. Barcelona: Editorial Lumen, pp. 8-22.

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 B.N. (1984). Vascular considerations in orthognathic surgery. I mandibular osteotomies. *Oral Surg Oral Med Oral Med Oral Pathol*, 57(5): 467-472.

- Epker, B.N.** (1984). Vascular considerations in orthognathic surgery. II Maxillary osteotomies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 57(5): 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
- Harada K, Sato M, Omura K:** Blood-flow and neurosensory changes in teh 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.
- Ho, M. W., Boyle, M. A., Cooper, J. C., Dodd, M. D., Richardson, D.** (2011). Surgical complications of segmental Le Fort I osteotomy. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49(7), 562–566.
- 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
- Krekmanov L, Kahnberg K.** (1990). Transverse Surgical Correction of the Maxilla, a Modified Procedure. *J Cranio Max-Fac. Surg*; 18: 332-334.
- Kretschmer, W. B., Baciut, G., Baciut, M., Zoder, W., Wangerin, K.** (2010). Stability of Le Fort I Osteotomy in Bimaxillary Osteotomies: Single-Piece Versus 3-Piece Maxilla. *J Oral Maxillofc Surg*, 68: 372-380.
- Laskin D.** (2010): *Clinician`s Handbook of Oral and Maxillofacial Surgery*. Editorial Quintessence Publishing Co, Inc, Estados Unidos.
- Lee, J.J.** (2009). Maxillary Osteotomies: Le Fort I Osteotomy. En: *Oral and Maxillofacial Surgery Volume III*. Fonseca, Marciani, Turvey, United States: Editorial Saunders Elsevier, pp. 172-191.
- Marchetti, C., Pironi, M., Bianchi, A., Musci, A.** (2009). Surgically assisted rapid palatal expansion vs. segmental Le Fort I osteotomy: Transverse stability over a 2-year period. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 37(2), 74–78.
- 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.
- 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
- Obwegeser, H. L.** (2007). Orthognathic surgery and a tale of how three procedures came to be: a letter to th next generations of surgeons. *Clinics in Plastic Surgery*, 34(3), 331–355.
- Oviedo, J., Corona, G., Nasi, M., Jaramillo, J., Valencia, E.** (2011). Transverse stability in segmental L Fort I osteotomy on skeletal Class III patients. *Clinic of Orthognathic Surgery of the University of Valparaíso Chile. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 40(10), 1200

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, W.R., Phillips, C., Prewitt, J.W., Turvey, T.A. (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.

Robinson, R. C., & Holm, R. L. (2010). *Orthognathic Surgery for Patients with Maxillofacial Deformities*. *Aorn*, 92(1), 28–52.

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.

Steinhauser, E. W. (1996): Historical development of orthognathic surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*; 24, 195-204
Valencia E, Corona G, Jaramillo J, Marfull N (2011): *Diplomado en Alteraciones del Desarrollo Dentomaxilofaciales*. Valparaíso, Chile.

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

Valencia E, Corona G, Jaramillo J, Marfull N. (2011): *Diplomado en Alteraciones del Desarrollo Dentomaxilofaciales*. Universidad de Valparaíso, Chile.

Valencia, E. R. Hernandez, M. A., Jaramillo, J. (2009). Le Fort I Segmental Osteotomy. En: *Oral and Maxillofacial Surgery Volume III*. Fonseca, Marciani, Turvey, United States: Editorial Saunders Elsevier, pp. 192-204.

Wagner, S. Reyneke, J.P., (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

Anexos

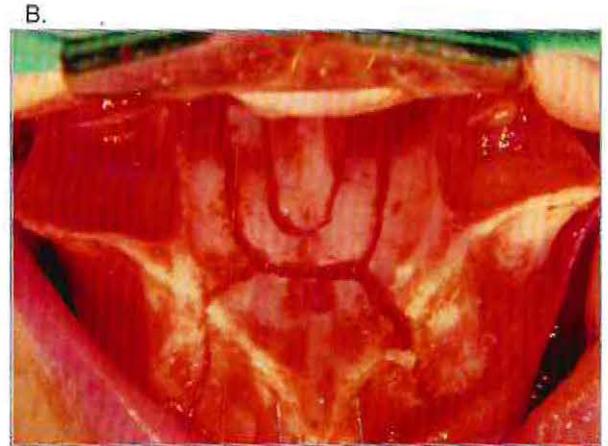
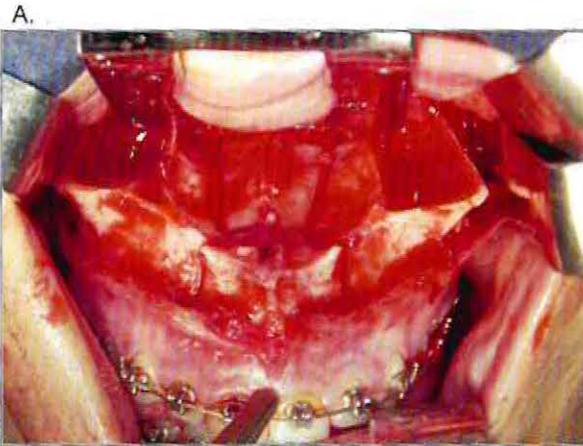
Anexo I.

Imágenes clínicas de la incisión para un osteotomía Le Fort I. En A primera etapa de la incisión con electrobisturí. En B incisión del periostio con bisturí frío.



Anexo II.

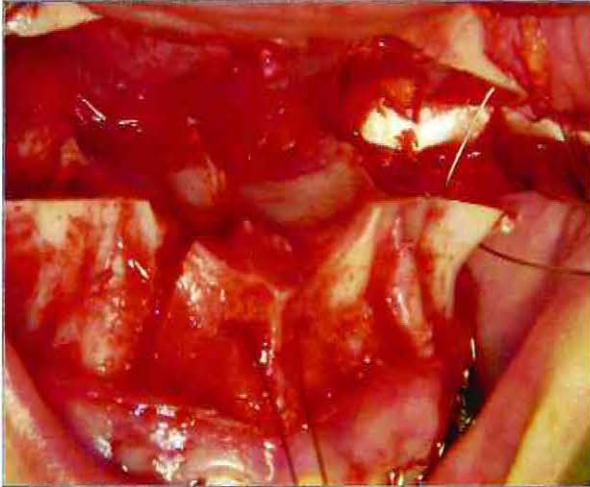
Imágenes clínicas de diseños de la osteotomía Le Fort I segmentaria. En A, diseño en H de 4 segmentos. En B, diseño con islas centrales en el paladar en forma de U con 5 segmentos. En C, diseño de la maxila en 2 segmentos. En D, osteotomía interdental.



Anexo III.

Imágenes clínicas del sistema de osteosíntesis para fijar una osteotomía Le Fort I. En A, instalación de la amarra alámbrica a nivel del pilar maxilomalar. En B, se observan dos placas de titanio 2.0 a nivel del pilar frontomaxilar y dos amarras alámbricas a nivel de pilar maxilomalar.

A.



B.

