



CORRELACION ENTRE LA PERDIDA SANGUINEA Y PARAMETROS HEMATOLOGICOS EN PACIENTES DE CIRUGIA ORTOGNATICA CON ANESTESIA HIPOTENSORA

Tesis para optar al Título de Magíster en Ciencias Odontológicas con
mención en Cirugía y Traumatología Oral y Maxilofacial

TESISTA:

Dr. Marco Nasi Toso

Especialista en Cirugía y Traumatología Oral y Maxilofacial

PROFESOR GUÍA:

Dr. Prof. Edwin Valencia Mundy

Especialista en Cirugía y Traumatología Oral y Maxilofacial

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES MARÍA EUGENIA Y DANTE, POR DARME UNA SOLIDA FORMACION EN LAS CIENCIAS Y LA VIRTUD.

A MACARENA MI SEÑORA POR SU CARIÑO, PACIENCIA Y VITAL APOYO CON SOFIA, BRUNA, MASSIMO Y VITTORIO.

A MIS HERMANOS Y FAMILIA POR CONSTANTEMENTE HACERME SENTIR SU AFECTO Y APOYO.

A MI JEFE Y MAESTRO DR. EDWIN VALENCIA MUNDY, POR SU CONSTANTE CONDICION HUMANA Y EXTRAORDINARIO APOYO.

A MIS COLABORADORES Y AMIGOS DOCTOR CRISTOBAL CARRASCO LARRERE Y DOCTOR WILFREDO GONZALEZ ARRIAGADA.

A LOS DIRECTORES, MEDICOS, PERSONAL DE ENFERMERIA, PARAMEDICOS Y LABORATORIO DE LA CLINICA MIRAFLORES, POR SU AYUDA SOLIDARIA A NUESTROS PACIENTES.

A PEDRO CISTERNAS ARSENALERO QUIRURGICO DE NUESTRO EQUIPO POR SU GRAN DISPOSICION AL SERVCIO.

A MIS ALUMNOS DE POSTGRADO QUIENES ME ALENTARON CONSTANTEMENTE Y PRESTARON AYUDA DESINTERESADA.

EPIGRAFE

.....WHY STUDY?,
THE MORE I STUDY,
THE MORE I KNOW,
THE MORE I KNOW,
THE MORE I FORGET,
THE MORE I FORGET,
THE LESS I KNOW,
SO WHY STUDY?...
OXFORD UNIVERSITY.

INDICE

ABREVIATURAS	5
RESUMEN	6
I-INTRODUCCION.....	7
II-MARCO TEORIC	8
II.1-ANESTESIA GENERAL HIPOTENSORA	8
II.2-TECNICAS QUIRURGICAS EN CIRUGÍA ORTOGNATICA	11
II.3-HEMOCOMPONENTES Y PERDIDAS SANGUINEAS.....	40
III-HIPOTESIS Y OBJETIVOS.....	51
IV-MATERIALES Y METODOS.....	52
V-RESULTADOS.....	61
VI-DISCUSION	72
VII-CONCLUSIONES.....	77
VIII-BIBLIOGRAFIA.....	78

ABREVIATURAS

Cirugía Ortognática	CO
Anestesia General	AG
Hipotensión Controlada	HC
Anestesia Hipotensiva	AH
Presión Arterial Media	PAM
Anestesia Total Intravenosa	TIVA
American Society of Anesthesiologists	ASA
Electo encéfalo grama	EEG
Osteotomía Vertical de rama Intraoral	OVRI
Osteotomía Vertical de rama Bilateral	OVRB
Osteotomía Vertical subcondilar intraoral	OVSI
Osteotomía Sagital de rama intraoral	OSRI
Analgésicos no esteroideos	AINEs
Organización mundial de la Salud	OMS
Hemoglobina	Hb
Hematocrito	Hct
Fijación Intermaxilar	FIM
Desviación Estándar	Ds
Centímetro cúbico	cc
Gramos	gr
Decilitro	dl
Minutos	min
Porcentaje	%

RESUMEN

Las pérdidas sanguíneas en cirugía ortognática son descritas y estudiadas en la literatura ya que es imposible predecirlas, pero si es posible estimarlas. Pueden generar complicaciones graves en el intraoperatorio y postoperatorio que requieren de medidas de control. Lograr establecer una forma rápida de estimación puede ser de gran ayuda para el equipo quirúrgico y orientarlo en la toma de decisiones para su manejo.

El objetivo de la presente investigación fue determinar la correlación entre los volúmenes de pérdidas sanguíneas, en pacientes del programa de cirugía ortognática de la Universidad de Valparaíso y los diferenciales de sus parámetros hematológicos de hematocrito y hemoglobinas pre y post quirúrgicos.

Se trabajó sobre un universo de 44 pacientes que fueron operados durante un periodo de 24 meses, en el mismo centro hospitalario, bajo el protocolo de anestesia general hipotensora. Se midieron sus volúmenes de pérdidas sanguíneas en el intraoperatorio bajo un protocolo de medición de fluidos. Se solicitó exámenes de parámetros hematológicos de hematocrito y hemoglobina pre quirúrgico intraoperatorio y postquirúrgico entre las primeras 24 y 48 horas.

Se analizaron los datos con un programa estadístico (IBM SPSS Statistics versión 21). De los 44 paciente 37 tenían sus datos completos. 30 pacientes femeninos y 14 masculinos con un promedio de edad de 22 años (± 4.2), 69 kilos (± 11) de peso y 1.7 (± 0.1) metros de estatura. El promedio de volúmenes pérdidas sanguíneas para el universo de pacientes fue de 343,7 cc (± 272). Las cirugías bimaxilares fueron las cirugías con mayores volúmenes de pérdida y tiempos quirúrgicos con 491.3 cc (± 279.7) y 165 min (± 27). Los valores de diferenciales de hematocrito y hemoglobina fueron mayores en las cirugías bimaxilares 5.2 % (± 2.4) y 2.0 gr/dl (0.7) respectivamente. El delta de hematocrito tuvo una correlación significativa de 53% con los volúmenes de pérdidas sanguíneas con una significancia de $p=0.001$. Ninguno de nuestros pacientes requirió transfusión sanguínea, ya que sus parámetros postoperatorios estaban por sobre los rangos de transfusión.

Los volúmenes de perdidas sanguíneas descritos bajo el nuevo protocolo de anestesia general hipotensora se ajustan e incluso con valores por debajo, a los obtenidos en otros estudios. Por lo que podemos concluir que es posible determinar los volúmenes de perdidas sanguíneas a través de los diferenciales de hematocrito.

I.INTRODUCCION

El programa de especialización en Cirugía Maxilofacial de la Escuela de Graduados de la facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, ha desarrolla por décadas, un módulo clínico orientado al diagnóstico y tratamiento de las alteraciones del desarrollo dento-esqueletal permitiendo corregir dichas alteraciones en un número cercano a los mil pacientes. Este progreso ha permitido profundos avances en el perfeccionamiento tanto de los elementos de diagnóstico, tratamientos clínicos y procedimientos quirúrgicos. Todo esto ha logrado posicionarlo como centro de referencia para el tratamiento de estas patologías.

La Cirugía Ortognática (CO) agrupa un conjunto de técnicas quirúrgicas que permiten resolver satisfactoriamente las necesidades de aquellos pacientes que presentan alteraciones en el territorio maxilofacial tales como malformaciones congénitas, alteraciones del desarrollo y adquiridas, que generan discapacidades tanto en el componente funcional del sistema estomatognático como psicosocial.

Como todo procedimiento quirúrgico, estas técnicas conllevan a un acto invasivo en un territorio altamente irrigado de nuestra anatomía, si bien son realizados bajo protocolos seguros, el sangramiento intraoperatorio es un evento con el que todo cirujano debe lidiar. Esto representa un constante desafío para garantizar que dicho sangramiento esté dentro de los rangos permitidos tolerables, que no generen complicaciones tanto en el intraoperatorio como postoperatorios de nuestros pacientes. Frente a esto, diversas publicaciones plantean el protocolo de autotransplante sanguíneo (autotransfusión), teniendo procedimientos con sangramientos profusos y de larga duración. (1)(2)

Estos procedimientos quirúrgicos requieren ser realizados bajo anestesia general (AG) la que se debe realizar de forma intrahospitalaria. El año 2011 se incorporó un protocolo de anestesia general intravenosa e hipotensora con farmacología de última generación para brindar un proceso más seguro, reduciendo los efectos secundarios de la anestesia general inhalatoria normotensora que en ese entonces era el “Gold estándar” para nuestra técnica anestésica. (3)

En consecuencia, se hace necesario una actualización que nos permita cuantificar la pérdida sanguínea intraoperatorio en nuestros pacientes bajo los nuevos protocolos de anestesia general hipotensora en conjunto con los resultados pre y post quirúrgicos de parámetros hematológicos y lograr determinar comparativamente los resultados de nuestros protocolos con estudios anteriores tanto de nuestro centro formador como otros, con el propósito de hacer más predecible y cuantificable los rangos de seguridad midiendo los volúmenes de las perdidas sanguíneas, en los que nuestros pacientes estarán.

II-MARCO TEORICO

II.1-ANESTESIA GENERAL HIPOTENSIVA:

La hipotensión controlada (HC) o anestesia hipotensiva (AH) es un método utilizado en la práctica quirúrgica por medio del cual la presión sanguínea disminuye de manera deliberada y predecible. Fue propuesta por Cushing en 1917, inicialmente para procedimientos quirúrgicos intracraneales (4). En 1946 Gardner realizó la arteriotomía para reducir la presión de sangrado mejorando la visibilidad del campo quirúrgico. Desde entonces innumerables técnicas anestésicas hipotensivas han sido utilizadas en diversos campos de la cirugía como la neurocirugía y traumatología. (5)

La AH fue descrita en cirugía maxilofacial por primera vez por Enderby en el año 1950 (6). En 1976 Schaberg, publica el primer estudio clínico relacionando el efecto de HC con la reducción de la pérdida sanguínea en cirugía maxilofacial. En su estudio utilizó nitroprusiato de sodio para inducir la hipotensión resultando en una disminución del 44% en la pérdida sanguínea (7).

La CO es ampliamente utilizada para la corrección de los defectos dentomaxilofaciales. Como resultado del abundante aporte sanguíneo en la región de cabeza y cuello, pueden ocurrir sangramientos considerablemente mayores desde el interior de los tejidos blando y óseo en los procedimientos de osteotomías de los maxilares. Porque inherente al riego asociado a transfusiones sanguíneas entre diferentes individuos, la hipotensión controlada ha sido ampliamente aceptada como un método para reducir el sangramiento y mejorar el campo operatorio. En su trabajo Choi y Samman, reportaron que los beneficios de al HC superaban con creces los riesgos de la hipoperfusión de órganos en su revisión sistemática del año 2008 (8). Así la AH fue ampliamente aceptada como un procedimiento de rutina en Cirugía Ortognática, especialmente para osteotomías bimaxilares.

En el manejo anestésico durante la cirugía ortognática, se dará énfasis al control hemodinámico durante el procedimiento y los periodos críticos de la cirugía, (Down fracture, infiltración, estimulación de reflejos autonómicos), a reducir la tasa de sangrado intraoperatorio, y a optimizar el control del dolor post operatorio.

La anestesia hipotensiva, y la analgesia basada en la simpaticolisis, son dos elementos de relevancia para lograr estos objetivos, reduciendo la tasa de sangrado, requerimientos transfusionales, y de analgesia de rescate.

La hipotensión controlada (HC), se define como la reducción deliberada de la presión arterial media (PAM) entre valores de 50 a 70 mmHg en paciente no hipertensos o disminuyendo un 30% del valor de la PAM basal en pacientes con hipertensión. (9).

Mediante el uso de HC se ha reportado una disminución de la tasa de sangrado de hasta un 50%, disminuyéndose los requerimientos de transfusiones y el tiempo operatorio, y logrando un campo quirúrgico más limpio. (10,11)

Al día de hoy, la pérdida hemática en promedio de una cirugía ortognática está en el rango de 400ml a 900ml, por lo que la introducción de la HC en este campo ha sido y es un medio útil para reducir el sangrado intraoperatorio, mejorar la calidad del campo quirúrgico y el tiempo de la cirugía. (12,13,14)

Al realizar HC durante anestesia total endovenosa (TIVA) propofol / remifentanilo, adicionando el agonista adrenérgico dexmedetomidina se observa una considerable disminución de la pérdida sanguínea llegando a niveles no mayores de 300ml, sin necesidad de transfusiones en ninguno de los pacientes operados. (12,15)

Esto es debido a la alta estabilidad hemodinámica que dexmedetomidina logra, sumado a su efecto hipotensor, comparable a otras drogas hipotensoras (betabloqueadores como el labetalol, esmolol, metoprolol). Sin encontrarse diferencias significativas entre los pacientes tratados con betabloqueadores, y aquellos en que se usó dexmedetomidina obteniéndose un estado hipotensivo adecuado. (15)

El control del dolor se logra de forma multimodal, evitando el uso de opioides, y con un aporte importante del agente simpaticolítico dexmedetomidina, el cual tiene un efecto ahorrador de opioides, que junto al uso de antiinflamatorios no esteroidales, infiltración de anestésico local con vasoconstrictor durante la cirugía, y hielo en el post operatorio (crioterapia), ha demostrado lograr post operatorios con dolor leve. (10,16)

En el programa de Cirugía Ortognática de la Universidad de Valparaíso, el manejo anestésico lo realizamos utilizando TIVA, en modalidad de infusión guiada por objetivo (Sistema de incorporación de fármacos basados en modelos farmacocinéticos), con propofol en concentraciones plasmáticas de 2 a 3 ug/ml Marsh, remifentanilo a concentraciones de 5 a 6 ng/ml Minto y dexmedetomidina, en infusiones de 0,2 -0,4 ug/kg/h. El bloqueo neuromuscular lo obtenemos con rocuronio a dosis de 0,6 mg/kg, y a todos los pacientes les administramos dexametasona 0,2 mg/kg, y ácido Tranexámico 1gr. La hipotensión controlada se logró con el agente Nitroglicerina de 2 - 5 ug/kg/min para lograr PAM de 50 a 65 mmHg, lo que ha demostrado mantener los niveles de hormonas de estrés en el mismo rango que técnicas sin el agente hipotensor, con efectos similares a otras drogas más caras como esmolol y labetalol, aunque con tendencia a frecuencias cardíacas más altas en algunos casos. (17,18). Esta técnica hipotensiva, ha demostrado no afectar la saturación cerebral de oxígeno, y no tener impacto en la función cognitiva postoperatoria, en pacientes de cirugía ortognática Entregando un campo quirúrgico limpio, seco y reduciendo significativamente las pérdidas intraoperatorias (19). El uso de nitroglicerina y dexmedetomidina, resultan en una

potente combinación con un alto impacto en la reducción del sangrado intraoperatorio, seguro para el paciente y de gran estabilidad hemodinámica. (19, 20). La infusión de dexmedetomidina la realizamos a dosis de carga de 0,5 ug/kg en 20 minutos, para luego pasar a dosis de mantención de 0,3 a 0,5 ug/kg/hr. La adición de dexmedetomidina, reduce significativamente la tos, cambios hemodinámicos intraoperatorios y el dolor durante la recuperación, aunque existe un retardo en el despertar que debe considerarse durante su uso (21). Además, la dexmedetomidina reduce significativamente el dolor secundario a la hiperalgesia inducida por dosis altas de remifentanilo, reduciendo significativamente los requerimientos de analgesia de rescate en el post operatorio (22). Su uso combinado con anestésicos locales en infiltración, ha demostrado reducir la respuesta al estrés, mediadores de la inflamación, control del dolor y satisfacción del paciente, con reducción significativa del discomfort postoperatorio (23) Otro aspecto es la facilitación de la extubación intraoperatoria al entregar estabilidad hemodinámica sin retardar los tiempos de dicho procedimiento. (24,25)

Paralelamente se instala en el paciente el sistema BIS que consiste en la monitorización de la profundidad de anestesia midiendo la actividad cerebral basado en algoritmo de ondas del EEG, este sistema debiera mantenerse en valores entre 40-60 para otorgar una correcta profundidad de anestesia y no generar una infra o sobre dosificación de fármacos en nuestros pacientes.

II.2-TECNICAS QUIRURGICAS EN CIRUGIA ORTOGNATICA (CO)

El termino ortognática proviene del griego “ortho” que significa, recta, normal, en el orden correcto y “gnatho” que significa mandíbula.

Epidemiología de las Deformidades Dentomaxilofaciales

Las deformidades dento-maxilofaciales, son un conjunto de alteraciones que puede sufrir un paciente en relación a sus proporciones faciales, esqueléticas y dentoalveolares, las que serían lo suficientemente severas como para provocar discapacidad. Las discapacidades pueden ser funcionales y/o sociales y tienen su etiología en tres grandes causas: (26)

- A. Causas específicas conocidas como síndromes y alteraciones del crecimiento postnatal (incluyendo los efectos del trauma).
- B. Factores hereditarios.
- C. Influencias ambientales.

En un estudio realizado el 2003 se describieron las características esqueléticas y dentarias de las deformaciones dentomaxilofaciales más frecuentes en los pacientes pertenecientes a la clínica de Cirugía Ortognática de la Universidad de Valparaíso, se determinó que, de un total de 183 pacientes, 2 correspondían a clase esquelética I, 5 a clase II y 176 a clase III. Lo que nos muestra que un 96% de los pacientes pertenecientes al programa de Cirugía Ortognática portarían una clase III esquelética. (26, 70)

Tratamiento de deformidades Dentomaxilofaciales

Para patologías en las que existe una discrepancia esquelética que genere una maloclusión y que se refleje en una proporción facial inadecuada existen sólo tres tipos de tratamiento: (26, 70)

1. Modificación del crecimiento por medio de la ortopedia dentomaxilar.
2. Camuflaje ortodóncico, solo indicado en casos donde la discrepancia es leve y queda muy poco remanente de crecimiento.
3. Cirugía por distracción osteogénica o CO (osteotomía total de los maxilares), cuando las discrepancias óseas son marcadas o severas.

Los pacientes con indicación quirúrgica deben someterse a una serie de exámenes necesarios para establecer que no existe una patología de base, la cual, invalide la realización de ésta cirugía. Los pacientes que optan por éste tratamiento, generalmente son categorizados de acuerdo al riesgo anestésico de la American Society of Anesthesiologists (ASA) como ASA 1 es decir, pacientes sin alteraciones físicas, orgánicas, bioquímicas y psiquiátricas.

Si el paciente presenta otra escala ASA no se invalida su operación, pero debe ser manejado con los cuidados necesarios para la patología de base que presente.

II.2.1- Técnica Osteotomía quirúrgica Lefort I

La cirugía ortognática incorpora dentro de sus técnicas para la corrección de las malformaciones dento-esqueletales la osteotomía de Le Fort I, la más frecuente para la corrección de alteraciones en el maxilar superior. Actualmente la técnica de la osteotomía de Le Fort I está bajo modificación constante y revisión según las diferentes experiencias del cirujano y los objetivos de tratamiento. Es por esto que a continuación se describe la adaptación de esta técnica a una realidad sociocultural y a una filosofía de escuela, que se ha desarrollado paralelo al programa de Cirugía Maxilofacial de la Universidad de Valparaíso. (26).

Historia

La historia de la osteotomía de Le Fort I data de 1859 en Alemania, cuando von Langenbeck realizó la primera osteotomía a nivel de las líneas de fractura descritas por Le Fort en 1901. La movilización de la maxila con el uso de las líneas de fractura de un Le Fort I fue descrito por Cheever en 1867 en Estados Unidos, con el propósito de erradicar la obstrucción nasal causada por epistaxis recurrente. La osteotomía de Le Fort I para corrección en cirugía ortognática fue utilizada por primera vez en 1927, cuando Wassmund realizó una corrección de la maloclusión y deformidad del tercio medio post-trauma. Axhausen fue el primer cirujano en realizar una movilización total de la maxila con reposición, Schuchart realizó la separación de la unión pterigomaxilar para la movilización de la maxila ya que el notó que era insuficiente la osteotomía incompleta del maxilar para realizar el reposicionamiento anterior de la misma. (27, 28).

En la década de 1960 el desarrollo de la técnica quirúrgica fue guiada por Obwegeser. Dos aportes a la técnica fueron dados por él, uno fue la completa movilización de los segmentos a reposicionar sin que exista resistencia de los tejidos y la segunda la utilización de injertos óseos entre la apófisis pterigoides y la tuberosidad del maxilar (28). En 1970, Obwegeser publica su experiencia al ser el primero en realizar un procedimiento bimaxilar simultaneo. En esta época la osteotomía de Le Fort I ya era un procedimiento rutinario en Zúrich. (29)

No fue hasta finales de los años 70 y principios de los años 80 que la osteotomía de Le Fort I toma importancia en los Estados Unidos. Este paso se acompañó con la publicación de importantes libros de texto publicados por: Bell en 1980 y 1985, Epker y Fish en 1986, Profitt y White en 1991, los cuales fueron escritos por cirujanos y ortodoncistas, donde se enfatizaba la unión que debe existir entre estas dos especialidades (29). Subsecuentemente, muchos cirujanos continuaron con el aporte para desarrollo y perfeccionamiento de la técnica que es conocida actualmente. Esta técnica se convirtió en parte esencial de las herramientas con que cuenta el cirujano maxilofacial para la corrección de malformaciones dentomaxilofaciales. La osteotomía de Le Fort I fue popularizada junto con el desarrollo y seguridad de las técnicas anestésicas que permitieron entre otras cosas la aplicación de la hipotensión contralada. 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. (29, 27)

Otro gran aporte para esta técnica, fue el estudio realizado por el Dr. Bell, en el cual da las primeras bases científicas para la realización del “*Down-fracture*” de la Le Fort I. Su estudio demostró que una adecuada irrigación de la maxila se mantuvo a pesar de la interrupción de la arteria palatina descendente. La evidencia de la microangiografía sugiere que la interrupción bilateral de las arterias palatinas descendentes, no compromete el aporte de sangre al movilizar la maxila. consecutivamente, Bell y colaboradores, demostraron el fenómeno de revascularización y cicatrización ósea luego de una osteotomía total del maxilar. (27, 30,31,32,33)

Irrigación

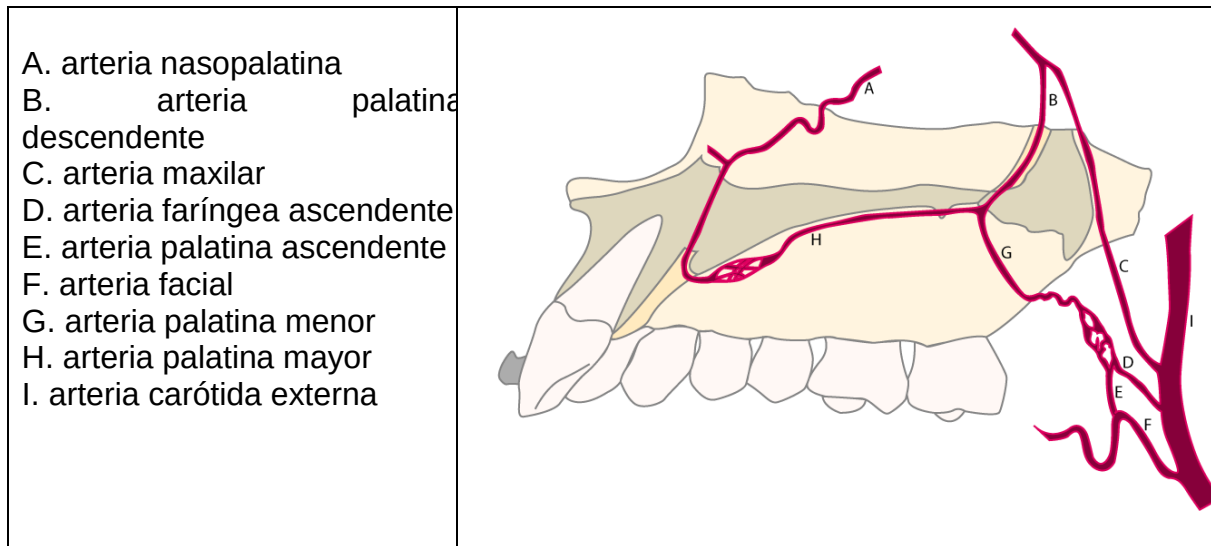
La maxila y el tejido blando circundante se encuentran rodeados por una rica red vascular. La arteria maxilar se origina como una de las ramas terminales de la arteria carótida externa en el borde posterior de la rama mandibular, pasando medial al cuello del cóndilo mandibular. Aquí esta da origen a la arteria meníngea media y la arteria alveolar inferior. La arteria maxilar rodea luego al músculo pterigoideo lateral, donde da origen a la arteria maseterina. Este brazo terminal pasa profundamente a través de la fisura pterigomaxilar en la fosa pterigopalatina. La arteria maxilar interna entra en la fosa pterigopalatina aproximadamente 16 mm sobre el piso nasal. De esta se originan las arterias alveolares posterosuperior, que se dirige hacia abajo dentro de la superficie posterior de la maxila, (ver figura 1). 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. (32,33,34,35)

El promedio de la distancia entre el punto más inferior de la unión pterigomaxilar a la arteria alveolar posterosuperior es de 15 mm, a la arteria infraorbitaria es de 32 mm, y a la arteria palatina descendente es de 25 mm. (27)

El plexo venoso pterigoideo rodea la arteria maxilar dentro del musculo pterigoideo lateral. Este drena en la vena maxilar y en la vena facial vía la vena facial profunda, acompañando los brazos de la arteria maxilar. Este alcanza el seno cavernoso a través del foramen oval con el nervio V3 y la vena meníngea media a través del foramen espinoso. (35)

El Dr. Bell destacó la importancia de la perfusión colateral de la maxila por medio de las arterias faríngea ascendente, palatina ascendente y los vasos del paladar blando. Esto es muy importante cuando las arterias palatinas descendentes son ligadas durante la osteotomía del maxilar, por lo que la preservación del pedículo del tejido blando tiene en este caso un profundo efecto en el aporte de sangre a la maxila (ver figura 8). Disecciones anatómicas también han demostrado que, con la

interrupción de las arterias palatinas descendentes, el suplir de sangre a la maxila es preservado por una rama de la palatina ascendente y la rama anterior de la arteria faríngea ascendente que se encuentran dentro del tejido del pedículo palatino posterior. Estas ramas arteriales ascendentes entran en el paladar blando en una posición de aproximadamente 10 mm posterior a la unión pterigomaxilar. (27, 36)



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 1. Irrigación arterial de la maxila

El hecho que la perfusión vascular ipsilateral de la hemimaxila sea mantenido por las ramas de las arterias ascendentes que se encuentran dentro del pedículo de tejido blando, recalca la importancia de garantizar la integridad de este tejido blando durante los procedimientos de la osteotomía. (31)

Adicionalmente, se debe considerar la irrigación y perfusión de la pulpa dental y la encía. En estudios en humanos se ha visto que los episodios de isquemia en la movilización de segmentos maxilares ocurren por un breve periodo de tiempo después de una osteotomía de Le Fort I. En los estudios de flujometría Doppler Laser se ha visto un significativo incremento del flujo sanguíneo pulpar entre la primera y tercera semana posterior a la osteotomía de Le Fort I, mientras que el flujo sanguíneo gingival no es significativamente alterado. (37, 38)

Descripción de la Técnica Quirúrgica

Los conceptos del equipo que trata las malformaciones dento-esqueléticas en la Universidad de Valparaíso se basan en los principios básicos de la osteotomía Le Fort I, y han sido adaptados a una realidad sociocultural. Es importante señalar que cerca del 90% de los pacientes tratados bajo esta técnica presenta un patrón esquelético de CIII, que en su mayoría obedece a la corrección de maxilas hipoplásicas. (26)

Para realizar la osteotomía de Le Fort I el paciente es llevado a una sala de cirugía bajo anestesia general. Actualmente se propone que 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. (39)

Dependiendo de la duración de la cirugía se plantea la necesidad al inicio de la misma del uso de sonda Foley. Se utiliza como criterio para la instalación de una sonda Foley en procedimientos donde se calcula un tiempo operatorio mayor a las 3 horas. El uso de un drenaje urinario durante la anestesia permite cuantificar el volumen de orina y así medir la perfusión renal del paciente, que en un adulto normal es de 0,5 – 2,0 cc/kg/h con un promedio de 1,0 cc/kg/h. (40)

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., (41,42). 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.

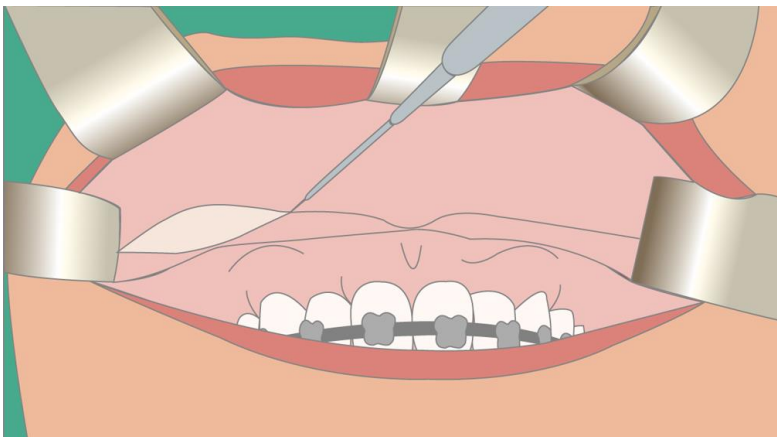
El campo operatorio es pincelado con povidona o solución con clorhexidina sin alcohol. Al armar el campo quirúrgico se utiliza un turbante que envuelve y/o deja cubiertos los ojos y tubo naso-traqueal, ya que en esta técnica no se utilizan referencias extraorales para medir la dimensión vertical del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

Se coloca rutinariamente en todos los pacientes una gasa faríngea, que proteja de la caída de objetos en la orofaringe y que puedan ser deglutidos por el paciente al momento de despertar. Es inyectado dentro del fondo de vestíbulo anestesia local en una concentración de Lidocaína al 2% con epinefrina 1:100000, en un promedio de 2 tubos, en la zona anterior del maxilar entre premolares. Cuando se realiza osteotomía segmentaria se reduce la cantidad a utilizar. La inyección de anestesia local en el paladar se realiza sin vasoconstrictor y con aguja nueva para la técnica de Carrea bilateral, reduciendo el riesgo de bradicardias o asistolias durante el Down Fracture evento frecuente en esta etapa de la cirugía Lefort 1. El flujo sanguíneo de la encía decrece significativamente durante el intraoperatorio de la osteotomía de Le Fort I, y la adición de vasoconstrictor a la solución de anestésico

local puede afectar desfavorablemente el mismo (27). 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. (41)

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

Se realiza una incisión horizontal en el fondo del vestíbulo, a una distancia de entre 3 a 5 mm superior a la línea de unión mucogingival. La extensión de la incisión es normalmente entre los primeros molares (o desde mesial entre pilar maxilodigomático a pilar maxilodigomático), ya que al extenderse posterior a estos se puede encontrar con la complicación del tejido adiposo de Bichat que se interpone durante la cirugía y es difícil de retraer y se altera la perfusión del plexo de la región de la tuberosidad (ver figura 2). La incisión se realiza en dos planos: se incide con electro bisturí la mucosa, y luego el periostio con el bisturí frío perpendicular al hueso y cerca del extremo gingival de los bordes de la primera incisión (borde caudal).



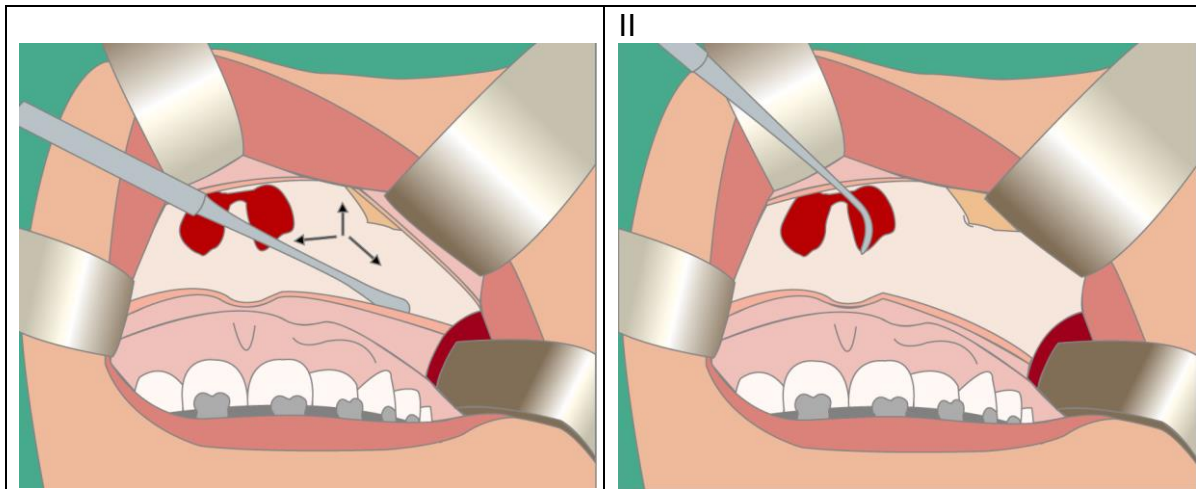
© Ilustración: Ana

Carolina Zamora, 2011.

Figura 2. Incisión en fondo de vestíbulo de 3 a 5mm superior a la línea de unión mucogingival. Primer plano con electrobisturí, se extiende de primer molar a primer molar, mesial al pilar maxilomalar.

La exposición del hueso maxilar se realiza con una legra o periostótomo de Freer en dirección anterior, antero-lateral y posterior. La disección anteriormente se dirige hacia la apertura piriforme, hasta exponer el borde de la piriforme y disecar la espina nasal anterior (ver figura 3). Con el extremo en 45° de la legra Freer, bajo el

periostio se crea un bolsillo para dirigirse hacia posterior y elevar el piso nasal aproximadamente 10 a 15 mm de la apertura nasal. La legra se dirige lateral y superiormente dentro de la fosa nasal separando la mucosa del piso, siendo el límite superior de esta disección el cornete nasal inferior (ver figura 5). Una legra se mantiene separando la mucosa en la cavidad nasal durante la osteotomía con la sierra recíprocante.

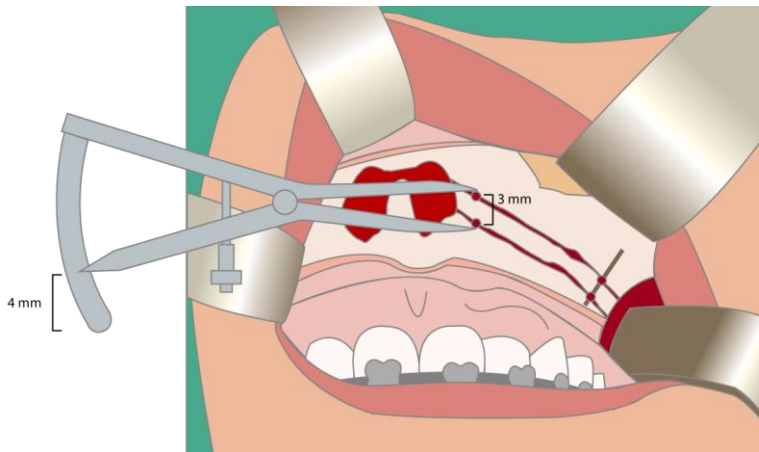


© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 3. Esquema de desperiostización. I- Desperiostización de la maxila en dirección anterior, anterolateral y posterior. II- Desperiostización del piso nasa con legra en 45°

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

Al llegar a este punto, y tener despejada toda la maxila se realizan marcas de referencia verticales a nivel del pilar cigomático-maxilar. Estas marcas se realizan con una fresa redonda (sin perforar la pared de la maxila), y tienen una longitud en promedio de 10 a 15 mm. Cuando la osteotomía diseñada implica impactar la maxila, se realizan marcas con fresa y guiado con un calibrador Castro viejo donde se indica la cantidad de tejido óseo que se debe eliminar. Para evitar la sobre corrección de este paso y contemplar el ancho del corte realizado por la sierra, se le aumenta al calibrador un milímetro más de lo que se planificó y las marcas se hacen por dentro de las puntas del calibrador. Por ejemplo, si se ha planificado una reducción de la altura de la maxila en 3 mm, el calibrador se abre a 4 mm y al realizar la marca por dentro se asegura que con el corte la reducción del maxilar sea efectivamente 3 mm (ver figura 4).



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 4. Marcas guía en la pared anterior del maxilar. En el pilar maxilomalar se realiza una marca vertical. Cuando se requiere reducción vertical con el calibrador Castro Viejo se realizan marcas en el pilar maxilomalar y en la piriforme.

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

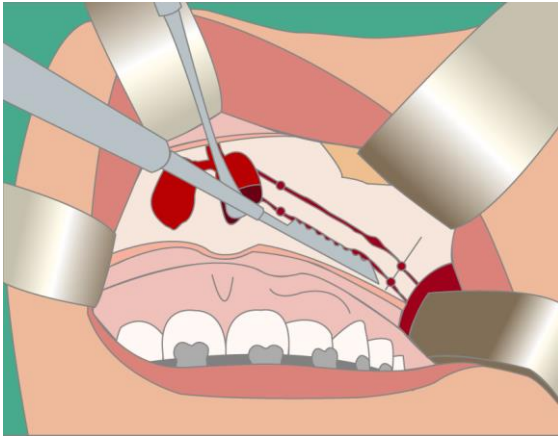
Según la experiencia de este grupo con el uso de marcas intraorales se obtienen buenos resultados para establecer la dimensión vertical final del maxilar. Esto se complementa con la información que proveen las guías quirúrgicas luego de una correcta y cuidadosa planificación en la cirugía de modelos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

Luego de que se realizaron todas las marcas, una sierra recíproca es utilizada para realizar el corte de la pared anterior de la maxila de posterior a anterior asistida por los retractor de los tejidos blandos (ver figura 5). 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 debe evitar dañar la arteria palatina descendente no extendiendo la osteotomía más de 25 a 30 mm posterior del borde de la piriformes, la cual es terminada con el cincel. También, la mucosa del piso nasal se debe proteger colocando una legra dentro de la cavidad nasal que la mantenga separada.

Si la maxila se va a impactar, la segunda línea de la osteotomía se realiza con la sierra en la misma dirección uniendo los puntos marcados previamente a nivel del pilar cigomático-maxilar y anteriormente a nivel del canino. La banda de tejido óseo se puede retirar y conservar en solución salina, para utilizar como injerto posteriormente (ver figura 4-5).

La osteotomía posterior de la pared lateral de la maxila se realiza de afuera hacia adentro, tomando como guía anterior de donde partió el primer corte teniendo el

cuidado de inclinar la punta de la sierra caudalmente, completando así la osteotomía.

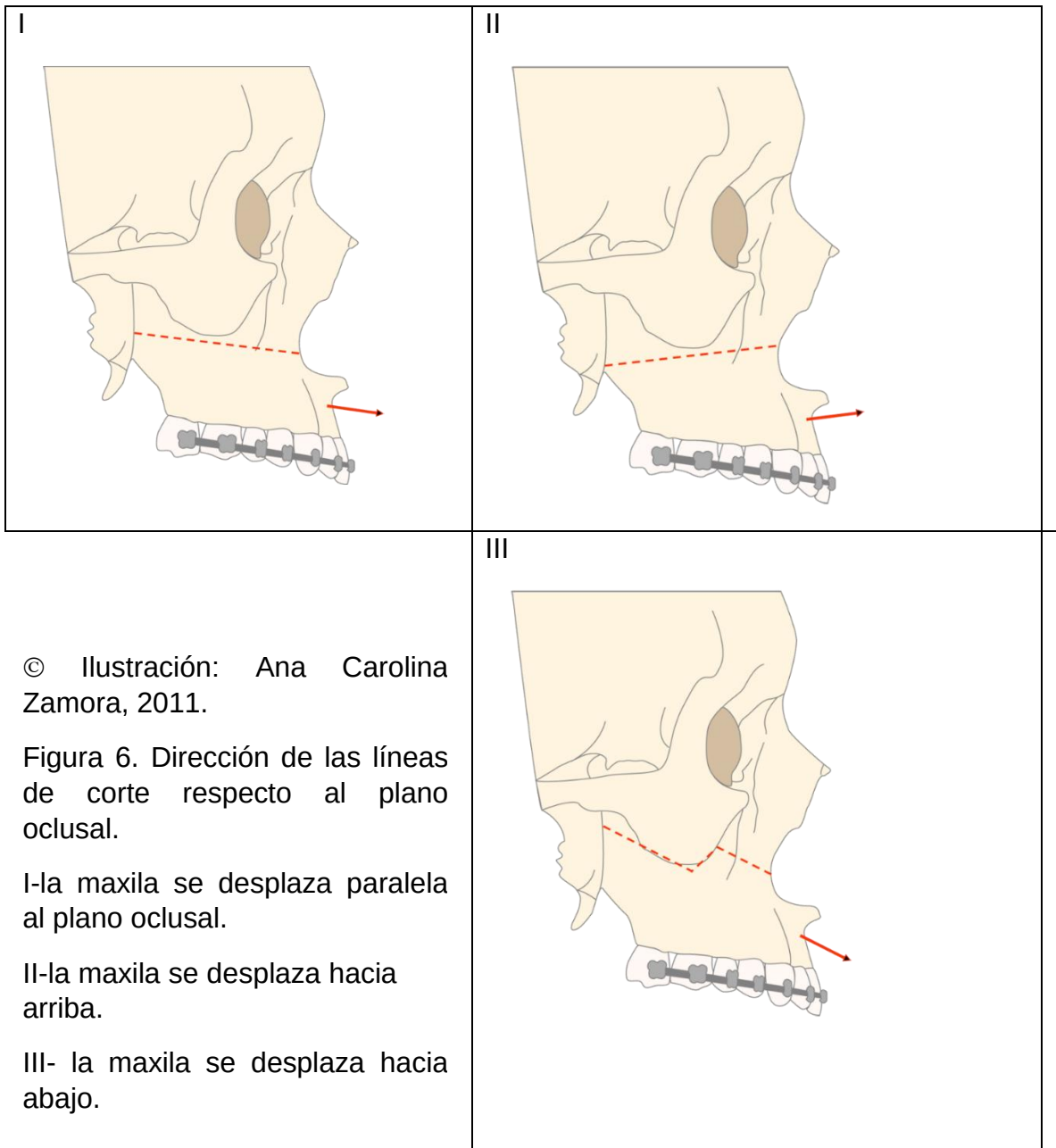


© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 5. Osteotomía con sierra recíprocante de la pared anterior de la maxila, paralela al plano oclusal y protegiendo la mucosa del piso nasal con una legra.

La línea de corte de la maxila se puede modificar alternativamente según la necesidad de impactación o descenso de la misma durante el avance maxilar. (ver figura 6) Esto se puede lograr mediante la inclinación de la osteotomía con respecto al plano oclusal. Un descenso de 3 mm o menos se puede lograr con esta modificación y dependiendo de cuanto se avance el maxilar. Cuando la maxila es reposicionada inferiormente más de 2 mm es necesario colocar un injerto para lograr mayor estabilidad. (27)

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 7) En este procedimiento para determinar la profundidad a la que debe llegar el osteótomo y no dañar estructuras como la arteria palatina descendente y la unión pterigomaxilar, es importante ponerle atención al sonido que tiene el osteótomo al ser golpeado por el martillo.



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

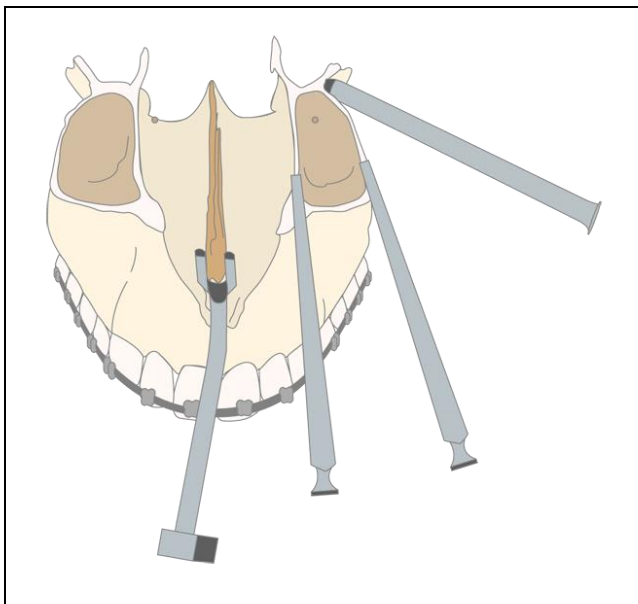
El osteótomo para el septum nasal es dirigido posterior e inferiormente, iniciando anteriormente en la espina nasal anterior. (ver figura 7) El cirujano o el asistente

puede colocar el dedo índice al final del paladar duro para sentir cuando el osteótomo lo toca, una vez que deja de existir la resistencia dada por el hueso. Existe una distancia entre 25 y 30 mm desde la espina nasal anterior. (28)

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 7) Normalmente un golpe fuerte y controlado con el martillo es suficiente para provocar la disyunción pterigomaxilar. Con una excesiva angulación anterior existe el riesgo de dañar la arteria palatina descendente, ya que este vaso se encuentra aproximadamente 10 mm anterior del borde posterior del paladar duro. (43)

En resumen, los cortes de la osteotomía de Le Fort I son realizados en la pared medial y lateral del seno maxilar, el septum nasal, y finalmente en la unión pterigomaxilar. La secuencia del uso de los osteótomos normalmente sigue el orden anterior (ver figura 7), esto lleva un orden lógico ya que la mayor posibilidad de un vaso sanguíneo y producir hemorragia se da con el uso del osteótomo de pterigoides. Por lo anterior se debe tener todos los cortes de la osteotomía listos para realizar el “*down fracture*” y contener el sangrado si fuese necesario.

Al llegar a esta etapa de la cirugía, es importante utilizar las ventajas de la hipotensión controlada lograda por la anestesia. Con una presión sanguínea sistólica de 80-90 mmHg y/o presión media de 50 a 70 mmHg, se procede a realizar el “*down-fracture*” de la maxila con el uso de presión digital en la zona anterior de la maxila. En el caso de realizar la segmentación, se deberán marcar los cortes alveolares vestibulares para tener una mejor estabilidad antes del descenso maxilar.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 7. Ubicación de los osteótomos:
1- pared lateral nasal,
2- pared lateral seno maxilar,
3- septum nasal,
4- articulación pterigomaxilar.

Se debe concentrar la fuerza hacia abajo con el pulgar en la zona más anterior y estrecha de la maxila, y con los dedos índice y pulgar de la otra mano apoyarse en la parte superior que quedará en el cráneo. (ver figura 8) 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. En estos momentos puede producirse una bradicardia o asistolia por una respuesta vasovagal del sistema autónomo.

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 palar duro con la ayuda de una gubia para hueso. (27)

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 9). Con la gubia se completa la remoción de todas las espículas de hueso puntiagudas y/o que interfieran en la reposición del maxilar. Si durante este proceso las arterias palatinas descendentes son dañadas se pueden ligar para evitar sangrados severos en el postoperatorio. La eliminación de tejido óseo es completada con una fresa paraacrílico y el uso de abundante irrigación. La mayoría de las áreas de interferencia prematura se encuentran en las zonas de la tuberosidad y en la pared posterior de la maxila. (27) 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 paraacrílico se modifica el borde anterior de la apertura piriforme, sobre todo en movimientos de impactación. Esto se realiza para contribuir con la permeabilidad de la vía aérea en el postoperatorio.

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

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

cortos de cuatro dientes para evitar que los aparatos de ortodoncia se descementen.

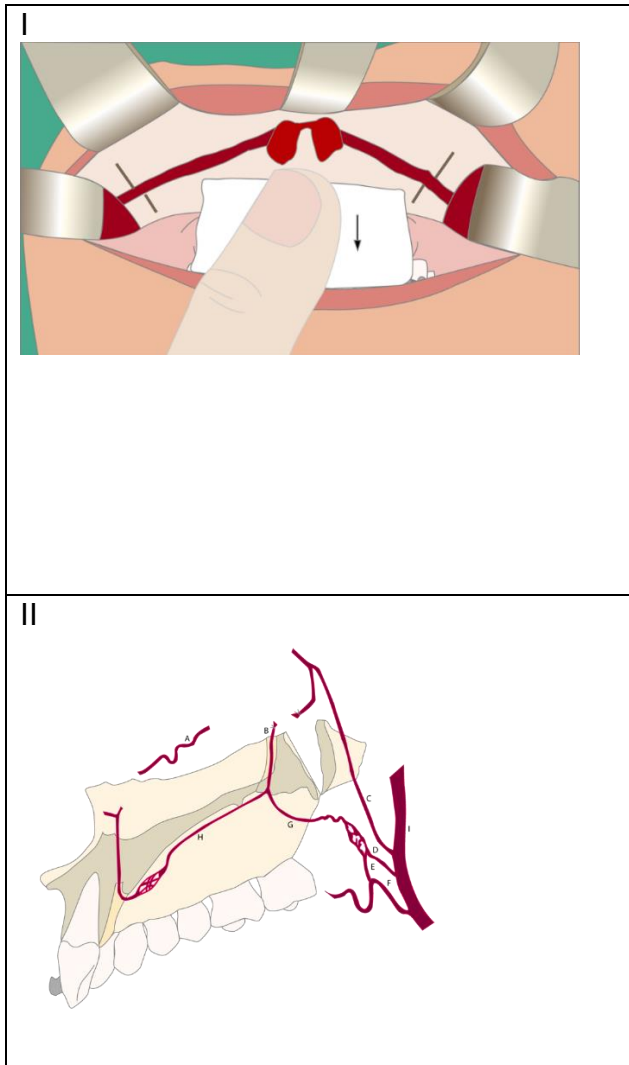


Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 8. "Down Fracture":

I- movilización inferior de la maxila con presión digital,

II- esquema de sección de la arteria nasopalatina y la arteria palatina descendente, con la irrigación secundaria por parte de la arteria faríngea y palatina ascendente.

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

Cuando se manipula el complejo máxilo-mandibular el cirujano debe estar muy consciente de la posición del cóndilo dentro de la fosa. Por lo tanto, el posicionamiento manual del complejo máxilo-mandibular se debe realizar aplicando presión digital en la zona anterior y en el ángulo de la mandíbula hacia arriba y ligeramente hacia delante. El complejo máxilo-mandibular debe asentarse pasivamente con sus contactos óseos y observar que la relación vertical planeada es establecida.

Se debe verificar que en la línea media del piso nasal se elimine todo el septum óseo con una fresa para acrílico. El piso nasal debe quedar totalmente plano para permitir el correcto acomodo del septum nasal. Adicionalmente, se puede eliminar la parte inferior del septum cartilaginoso, esta maniobra es especialmente importante cuando se planea una intrusión de la maxila. La suficiente resección del septum cartilaginoso previene la desviación del septum cuando la maxila es reposicionada.

Si fuese necesario se puede realizar la turbinectomía del cornete nasal inferior o compresión de él, esto cuando este interfiere para que la maxila sea posicionada pasivamente.

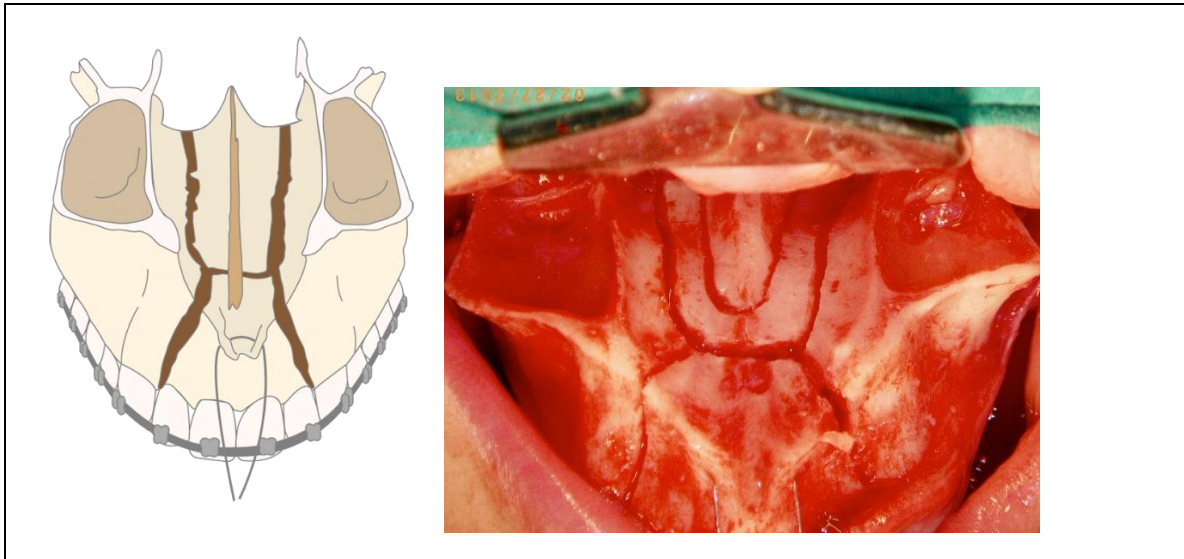
Segmentación de la Maxila

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

Cuando ya se ha hecho el “*Down fracture*”, la mucosa nasal ha sido disecada de la superficie del piso nasal y la maxila se encuentra completamente móvil, se puede realizar la osteotomía segmentaria del maxilar. La maxila se retrae caudalmente y se coloca un separador grande de doble extremo (en forma de tenedor), que protege el tejido blando de la mucosa nasal y se expone adecuadamente el tejido óseo del piso nasal. Se realiza el corte del piso nasal de posterior a anterior hasta unirse con la línea marcada en la pared anterior de la maxila. El grosor de la fresa cilíndrica a utilizar depende del movimiento de los segmentos, si la maxila se va a ensanchar se usa una fresa 701 para conservar la mayor cantidad de tejido óseo y si la maxila se va a reducir transversalmente se puede usar una fresa 703 para así eliminar el tejido necesario para que los segmentos óseos se unan. (ver figura 9)

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. (44) El tejido óseo en la línea media del paladar es muy delgado, por lo que se debe tener cuidado de no dañar el tejido blando.

La osteotomía interdental es completada con un osteótomo recto de espátula delgado, para proteger las raíces de los dientes vecinos. Al realizar la osteotomía el ayudante coloca el dedo índice en el paladar, para palpar cuando la cortical palatina es perforada. La separación de los segmentos es completada con ayuda de palancas con un osteótomo más grueso y de presión digital. Una vez que los segmentos son separados se utiliza una legra fina para separar la mucosa del paladar en los bordes de los segmentos laterales y no en la isla central del piso nasal, para poder obtener mayor movilidad.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 9. Esquema de segmentación de la maxila, normalmente se realizan 2, 3, o 5 segmentos. Si es necesario hacer una expansión mayor, se realizan líneas de osteotomía en el piso nasal paralelas a las del esquema, que se original en la osteotomía transpalatina hacia el borde posterior.

La presión digital es usada para movilizar los segmentos tanto en sentido vertical como transversal. Es importante proteger y conservar el tejido blando palatino y bucal, ya que estos son los pedículos que darán irrigación. También se debe tener cuidado que este tejido blando no quede atrapado entre los segmentos y se provoque una isquemia. Si es necesario realizar una expansión transversal de la maxila, se puede obtener más elasticidad del tejido blando al separarlo de los segmentos laterales de la maxila. Si es necesaria más expansión se pueden realizar más líneas de osteotomía paralelas a la de isla, con lo que se logra estiramiento de la mucosa palatina. Para logra esta expansión, se utiliza doble tubo en las bandas de los molares lo que facilita la tracción.

En expansiones de osteotomías segmentarias de la maxila se pueden lograr hasta 7mm, si se requiere más que esto es preferible hacerlo en dos etapas con una expansión palatina previa. En las segmentaciones realizadas por el grupo de la Universidad de Valparaíso, normalmente se usan gaps que no superen los 2 mm donde se permita la regeneración ósea sin necesidad de injertos. Cuando la maxila ya ha sido segmentada se coloca un splint acrílico definitivo que va a estar unido a los brackets y bandas de los dientes por un periodo mínimo de seis semanas (se fija con alambre .036 mm), con lo que se busca la estabilidad transversal de la osteotomía. Cuando el paciente inicia la ortodoncia postquirúrgica debe permanecer con una contención palatina por un periodo de 4 a 6 meses. El arco de alambre de la aparatología de ortodoncia normalmente se mantiene continuo, sin segmentarlo a nivel de los sitios de osteotomía interdental.

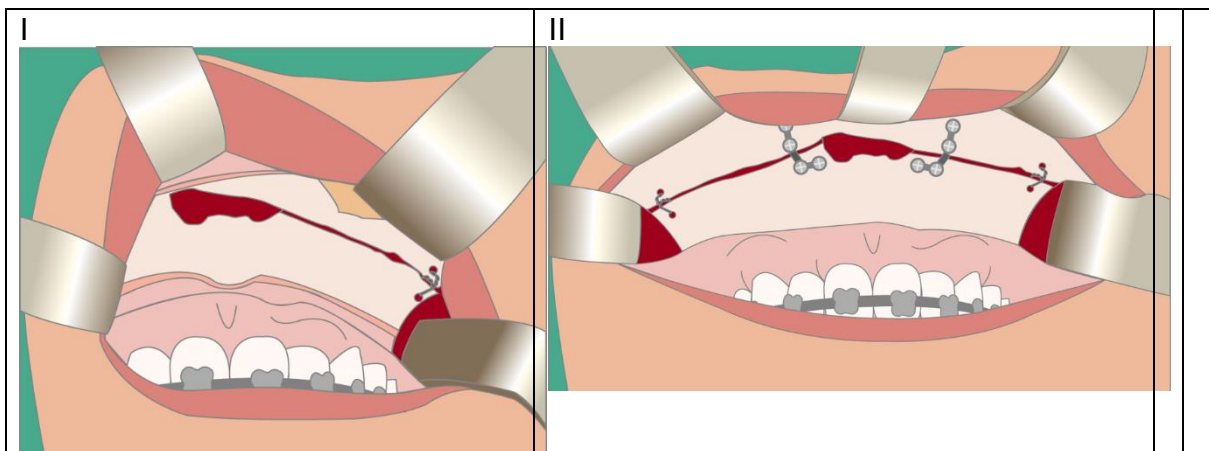
Si los segmentos se mueven en sentido vertical es necesario realizar la segmentación del arco de ortodoncia en el sitio de la osteotomía.

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

Fijación (osteosíntesis) y estabilidad

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

Una vez manipulado el complejo 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-maxilar. Con una fresa redonda se realiza un agujero en la zona superior (fija) y otro en la inferior (móvil) de la maxila (ver figura 10-I). La orientación de estos agujeros depende de la dirección en que es movilizada la maxila, así, por ejemplo, si esta es adelantada el agujero inferior debe ser posterior al superior, así el vector que se produce al entorchar el alambre mantendrá la maxila hacia delante. El alambre se pasa por los agujeros a ambos lados de la maxila y el entorche de los mismos se hace al mismo tiempo, para lograr una mayor simetría.



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 10. Fijación de la maxila. I- amarras alámbricas bilaterales en la zona del pilar maxilomalar, II- miniplacas de osteosíntesis 2.0 en la zona de la piriforme.

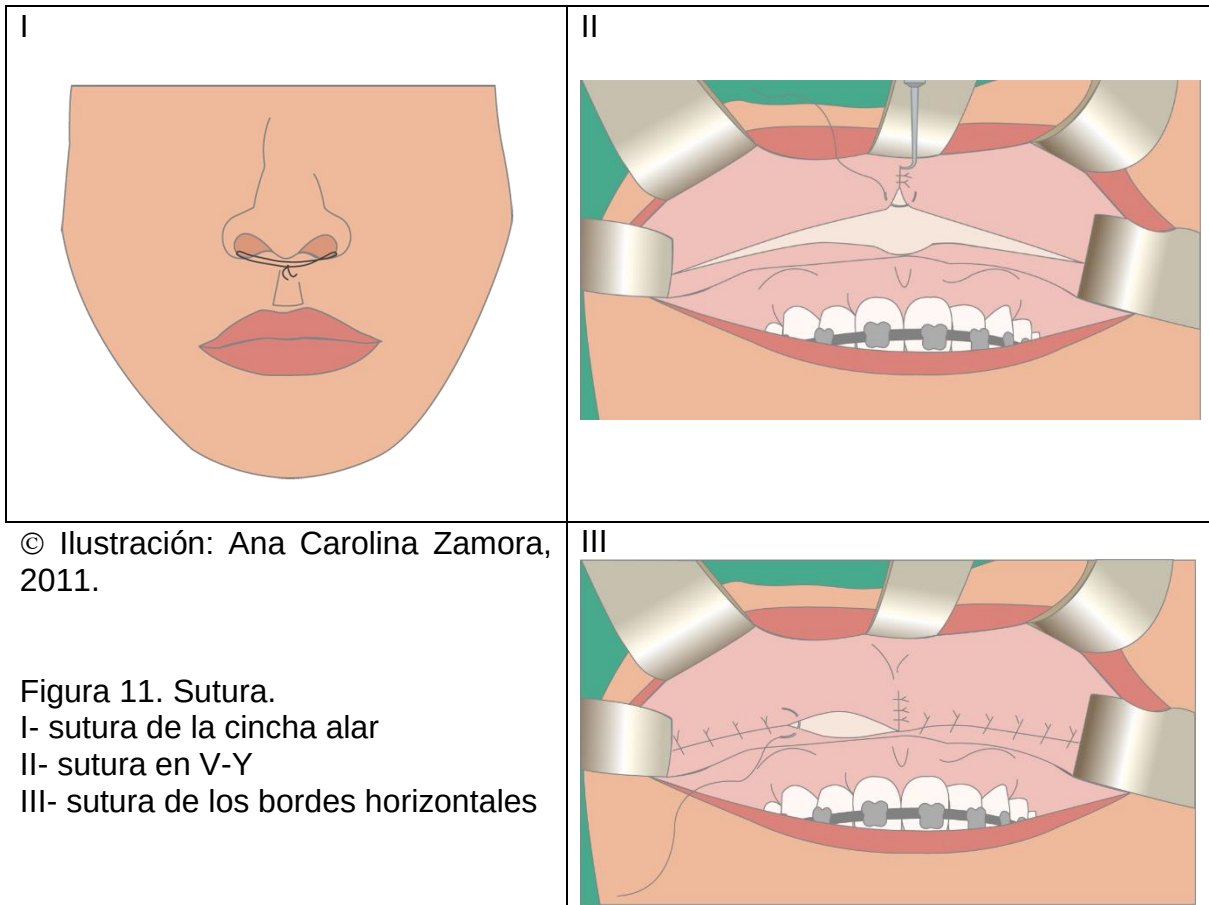
En la zona anterior de la piriforme se colocan dos placas de titanio 2.0 en “L” (una a cada lado), con cuatro orificios. Estas placas son fijadas monocorticalmente con tornillos de 5 a 7 mm de longitud (ver figura 10-II). La dirección de la base de la placa en “L”, se puede colocar hacia delante o hacia atrás dependiendo de la cantidad de tejido óseo con que se cuente para colocar correctamente los tornillos. Es muy importante que las placas sean contorneadas exactamente a las paredes óseas de la maxila. Al forzar que una placa mal contorneada se adapte, puede resultar en el desplazamiento de segmentos óseos cuando los tornillos son apretados. Murray y colaboradores encuentran que el uso de dos placas de osteosíntesis para fijar la maxila no tiene diferencia significativa con el uso de cuatro placas 2.0, en cuanto a la estabilidad postoperatoria. (45)

Existen estudios que proponen que una fijación interna rígida mejora la estabilidad en las osteotomías de Le Fort I (46,47). Mientras que otros autores no encuentran diferencia entre la fijación rígida y no rígida. (48). La reposición del maxilar en la mayoría de las ocasiones combina movimientos muy complicados en los tres planos del espacio. El desarrollo de esta técnica de fijación ha encontrado una correcta estabilidad durante la consolidación ósea, al combinar una fijación rígida en el sector anterior y semirrígida en el sector posterior de la maxila, ya que permite 2 placas y alambres permite pequeños acomodos.

Si se planifican movimientos donde se generen grandes defectos óseos, como en adelantamientos y descensos de la maxila, se debe considerar el uso de injertos. Se pueden utilizar bloques de injerto óseo autógeno que se colocan entre la pared lateral de la maxila y la apófisis cigomático maxilar, donde es estabilizado con placas de osteosíntesis. También se pueden usar materiales como aloinjertos, xenoinjertos y aloplásticos, como gránulos o bloques, que se puede combinar con hueso autógeno. (49)

Suturas y manejo del tejido blando

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



© Ilustración: Ana Carolina Zamora, 2011.

Figura 11. Sutura.

I- sutura de la cincha alar

II- sutura en V-Y

III- sutura de los bordes horizontales

Después de una osteotomía Le Fort I la base alar se ensancha por la reflexión de los músculos paranasales, y estos músculos deben ser re aproximados. De la cincha de la base alar los músculos nasales son identificados y tomados con una pinza bilateralmente, y con una sutura de catgut crómico 2-0 o 3-0 son anclados para aproximarlos con un punto en ocho (ver figura 11-I). En algunas ocasiones, que se necesita mayor estabilidad de esta sutura se puede pasar el hilo por los agujeros realizado en la espina nasal anterior y anclar el punto.

El cierre del colgajo vestibular se hace en un solo plano. Cuando en la planificación se determinó que es necesario el alargamiento del labio superior, se inicia el cierre de la incisión con una sutura en V – Y para evitar que se acorte al labio en los desplazamientos anteriores del maxilar (ver figura 11-II) (50). Se utiliza un separador simple de piel para determinar la línea media del labio superior. Este tipo de cierre crea una “T” invertida, donde los dos bordes verticales son suturados con puntos simples de seda 4-0 (ver figura 11-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.

II.2.2-Tecnica Osteotomía Vertical de rama Intraoral (OVRI):

Historia

Cuando hablamos de técnicas quirúrgicas que involucran la región facial un aspecto fundamental para el paciente es la ausencia de cicatrices visibles. Este aspecto tomó una gran relevancia en el desarrollo de abordajes intraorales para la corrección quirúrgica de deformidades que afectan la mandíbula. No obstante, las técnicas quirúrgicas intraorales rara vez se usaron antes de la segunda mitad del siglo pasado. Existían dos puntos principales de controversia, uno de estos era el temor a la contaminación de la herida por microorganismos orales con el subsecuente desarrollo de una infección. A pesar de que los tejidos orales tienen una resistencia natural a la infección por microorganismos orales, se reportaron infecciones en un pequeño porcentaje de casos. Este temor se fue perdiendo con la aparición y uso generalizado de antibióticos de amplio espectro, que coincide con la aparición de técnicas intraorales. El segundo punto, fue la percepción de que el acceso quirúrgico fuera más limitado con el acceso intraoral que con el acceso extraoral. El desarrollo de instrumental especial para procedimientos intraorales permitió mejorar el acceso y la forma de realizar las osteotomías. En la actualidad, los procedimientos intraorales se usan en forma rutinaria para la corrección de exceso déficit mandibular. (51)

Cabe mencionar que en la primera cirugía para el tratamiento de una mandíbula prognática de la que se tiene registro, se usó un abordaje intraoral. El procedimiento fue realizado por el Dr. S.P. Hüllihen en 1848 y consistió en una osteotomía subapical mandibular anterior. Sus esfuerzos parecieron no despertar mucho interés, ya que, solo 50 años después Angle describió una osteotomía de cuerpo realizada por V.P. Blair en 1907, para tratar un paciente con exceso mandibular horizontal, por medio de un abordaje intraoral. (28)

La osteotomía horizontal de la rama vertical popularizada por Blair en 1906 y Kostecka en 1931, se realizaba por medio de un abordaje extraoral, como muchos de los primeros procedimientos mandibulares, se realizaba un corte horizontal sobre la lingula y se describía tanto para la corrección de exceso como de déficit mandibular horizontal (28). Sólo 25 años después Ernst sugirió el acceso intraoral para esta técnica. Esta técnica se usó por alrededor de 60 años, pero la falta de estabilidad post operatoria la hizo caer en desuso. (52)

La osteotomía subcondilar que fue descrita por Limberg como una técnica extraoral en 1925, ha sido sometida a modificaciones relativamente menores, hasta llegar a la técnica de osteotomía vertical de rama intraoral popularmente usada en la actualidad. Existe, sin embargo, un número importante de diseños de osteotomías verticales que parten desde la escotadura sigmoidea, lo que ha llevado a algún grado de confusión en la nomenclatura de lo que es un grupo estrechamente relacionado de osteotomías. Las denominaciones de las técnicas guardan relación generalmente con la extensión y dirección de los cortes realizados en la porción posterior de la rama vertical. El término osteotomía

subcondilar se usa para describir las osteotomías del cuello condilar de Kostecka y de Moose. Generalmente, cortes más largos que se extienden hasta el borde posterior sobre el ángulo mandibular, como los descritos por Limberg, Thoma y Robinson se denominan osteotomías oblicuas. Finalmente, Cadwell y Letterman en 1954, describieron una osteotomía vertical de rama mandibular que se extiende desde la escotadura sigmoidea hasta el borde inferior frente al ángulo mandibular. En general, a estos dos últimos grupos de osteotomías se les denomina osteotomías verticales, aunque persisten algunas diferencias semánticas. De este modo, los términos osteotomía vertical subcondilar intraoral (OVSI) y osteotomía vertical de rama intraoral (OVRI), todavía se usan intercambiabilmente en la literatura. (52)

El abordaje intraoral para la técnica subcondilea es relativamente nuevo, siendo descrito por primera vez por Moose en 1964, abordando el cuello del cóndilo desde medial usando una fresa recta. Winstanley en 1968, reporta la primera osteotomía vertical de rama intraoral, que fue realizada con una fresa dental convencional sugiriendo un abordaje lateral. Pero la modificación más importante fue hecha por Hebert y colaboradores, quien describió el uso de una cierra especial de carácter oscilante, lo que finalmente hizo muy popular esta técnica, la cual fue mejorada posteriormente por Hall y McKenna. (53)

Wassmund en 1927, sugirió una variación de la osteotomía subcondilea, que es similar a lo que actualmente se denomina osteotomía en L invertida. Más tarde, Cadwell y colaboradores, modificaron la L invertida agregando un corte horizontal justo sobre el borde inferior de la mandíbula creando lo que hoy se conoce como Osteotomía en C, lo que le permitía además realizar avances mandibulares.

Actualmente, los cambios más relevantes guardan relación con la utilización de instrumental y adelantos de tipo tecnológico que pretenden mejorar la visibilidad y disminuir los tiempos quirúrgicos. Ejemplo de esto son el uso de la fibroscopía para mejorar la visión directa sobre el campo operatorio.

Irrigación

El aporte vascular cumple un rol de extrema importancia en cirugía de cabeza y cuello. Adquiere mayor relevancia cuando realizamos osteotomías segmentarias de los maxilares, especialmente en la mandíbula. La principal arteria del territorio es la arteria maxilar y sus ramas, la cual a su vez es rama terminal de la arteria carótida externa. La arteria maxilar nace entre la glándula parótida y la parte posterior del cuello mandibular, y termina en la fosa pterigopalatina. Se describen en ella tres porciones. La primera porción avanza hacia adelante junto con la vena maxilar, entre el ligamento esfenomandibular y el cuello de la mandíbula, por debajo del nervio auriculotemporal, hasta la parte media del borde inferior del músculo pterigoideo lateral (34). La segunda porción se sitúa en la fosa infratemporal y puede quedar superficial o profunda al músculo pterigoideo lateral. La tercera

porción pasa entre las cabezas del pterigoideo lateral, y por la fisura pterigomaxilar penetra en la fosa pterigopalatina. De su primera porción da una serie de ramas, entre ella la arteria alveolar inferior que se dirige hacia abajo para penetrar por el agujero mandibular junto con el nervio alveolar inferior. Desciende por el conducto mandibular y, después de dar la arteria mentoniana, se continúa en el interior del hueso hasta el plano medio. La rama milohioidea, que se desprende inmediatamente por encima del agujero, desciende junto con el nervio milohioideo en el surco milohioideo distribuyéndose por la cara superficial del músculo. En el conducto mandibular proporciona ramas para los dientes. La arteria mentoniana pasa por el agujero mentoniano, irrigando los tejidos del mentón y anastomosándose con la arteria labial inferior (ver figura 12). (54)

Las ramas de la segunda porción son fundamentalmente para los músculos de la masticación. La arteria maseterina atraviesa la escotadura sigmoidea para introducirse por la superficie profunda del músculo correspondiente. Las arterias temporales profundas anterior y posterior, ascienden entre el músculo temporal y el cráneo. Pequeñas ramas pterigoideas irrigan a los músculos pterigoideos. La arteria bucal irriga al músculo buccinador y la piel y membrana mucosa de la mejilla.

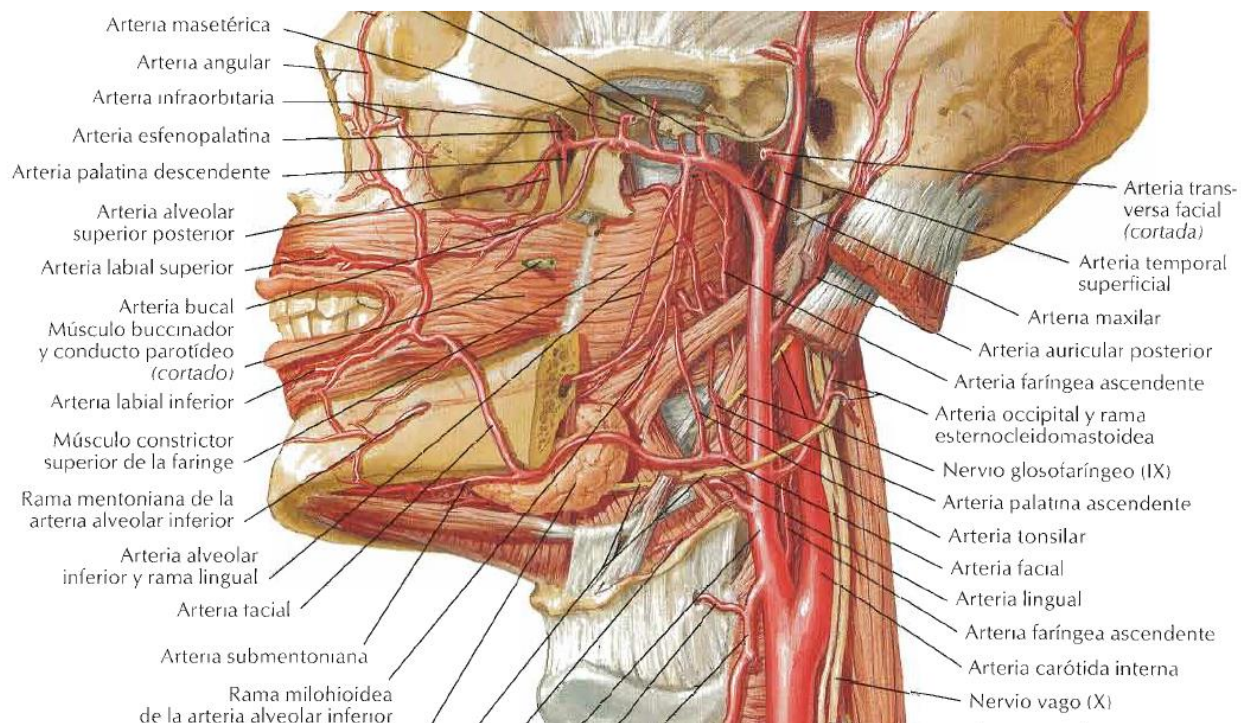


Figura 12. Arteria Maxilar. Netter F. Atlas de anatomía humana, 4° Edición, 2007. Lámina 40 (34).

El soporte vascular aplicado en las osteotomías mandibulares fue descrito por Bell y Levy en sus estudios en el año 1970 (55). Demostraron que un aporte vascular que fluye a través del periostio es suficiente para el flujo sanguíneo requerido por los

dientes de segmentos móviles incluso realizando la desperiostización vestibular o labial. El flujo sanguíneo del periostio fue llamado “Centrípetal” diferenciándose del flujo proveniente de los vasos endosteales dirigidos hacia el exterior alveolar “Centrifugal”. El rol principal en la vascularidad lo posee la arteria alveolar, no obstante, los trabajos de Bell demostraron que los soportes vasculares de los tejidos blandos circundantes pueden mantener la demanda requerida, incluso si la arteria alveolar fuese obstruida. Este soporte colateral vascular tiene gran eficacia en el sector anterior de la mandíbula, la región molar no posee este sistema compensatorio colateral. Algunos trabajos sobre modelos caninos han reportado necrosis pulpaes con osteotomías subapicales en la región de molares mandibulares (52).

Los diseños de osteotomías verticales de rama se beneficiaron de los estudios relacionados al soporte vascular en cirugías mandibulares. El segmento proximal mantiene el soporte a través de la capsula articular temporomandibulares y la unión al músculo pterigoideo medial. Sin embargo, el extremo inferior del fragmento podría producir un proceso de necrosis a vascular, según estudios experimentales. Esto podría sugerir que menos complicaciones ocurrirían si la osteotomía vertical terminara por sobre el ángulo mandibular. (52)

Descripción de la Osteotomía vertical de rama mandibular intraoral (OVRI)

A continuación, se describirá en forma secuencial, la técnica quirúrgica OVRI utilizada por el equipo de cirugía maxilofacial de la Universidad de Valparaíso. Esta técnica se ha utilizado con éxito, por más de 30 años y se incluyen modificaciones propias del equipo, que han significado la optimización de los tiempos quirúrgicos y un resultado predecible en lo funcional y estético para una cantidad importante de pacientes con dismorfosis dento-esqueléticas, que requieren tratamiento ortodóncico quirúrgico. Es importante destacar que, dentro del universo de pacientes de nuestra población, que acuden en busca de tratamiento, la gran mayoría corresponde a pacientes con prognatismo mandibular asimétricos, para los cuales la utilización de la técnica OVRI ha significado la solución quirúrgica definitiva de sus alteraciones dento-esqueléticas. (26)

Técnica quirúrgica

1. Infiltrar anestesia local, lidocaína 2% con vasoconstrictor (2 tubos) a nivel de trigono retro molar, lateral al borde anterior de la rama mandibular, fondo de vestíbulo y ángulo mandibular paralelo a la rama mandibular.
2. Palpar borde anterior de la rama mandibular y línea oblicua externa
3. Realizar incisión con electrobisturí mucosa oral por vestibular del borde anterior de la rama mandibular, tomando como referencia superiormente para la extensión de la incisión el plano oclusal maxilar e inferiormente extender

hasta nivel del 1° molar (paciente con la boca abierta). Realizar la incisión músculo-perióstica con bisturí frío perpendicular a la rama mandibular y pegado al borde interno de la incisión anterior con el electrobisturí (ver figura 13).

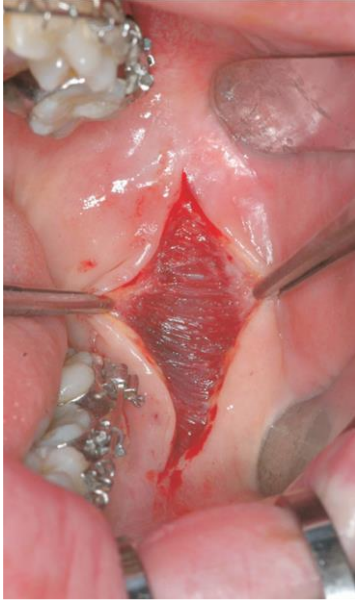


Figura 13. Incisión mucosa con electrobisturí.

4. Decolar con legra Freer (45° o 90°, se utiliza el extremo recto) desde el centro de la incisión paralelo a la cara externa de la rama mandibular hasta el borde posterior de la rama, soltando todas las inserciones mucoperiósticas y aponeurosis del masetero (ver figura 14).

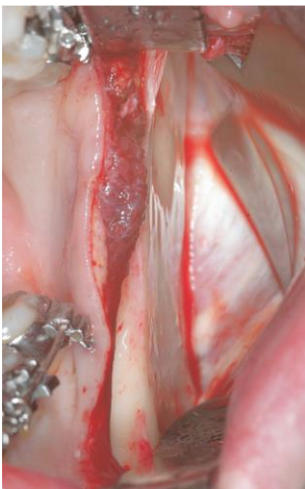


Figura 14. Exposición de la cara lateral de la rama mandibular

5. Usar separador decolador de borde anterior de la rama mandibular, para desinsertar las fibras más inferiores del músculo temporal.
6. Se termina de desperiostizar con la legra Freer la cara externa de la rama mandibular hasta llegar al borde posterior de la rama mandibular donde se puede ocupar la legra Freer de 90°. Posteriormente, se debe separar la cincha pterigomaseterina para permitir el ingreso del separador de Obwegeser superior al ángulo mandibular y en la región antegonial. Ubicar superiormente en la rama mandibular la escotadura sigmoidea (opcionalmente se puede utilizar una legra Seldin 23).
7. Colocar el separador de Obwegeser en la porción antegonial para moverlo de abajo hacia arriba delante a atrás desinsertando la cincha pterigomaseterina y ligeramente superior al ángulo mandibular en el borde posterior de la rama mandibular.
8. Colocar el separador de Bauer en la escotadura sigmoidea y el Bauer del lado opuesto en la región antegonial, se utiliza esta técnica propuesta por Manor y Blinder, ya que, mejora la visualización de la zona en lugar de colocar el separador de LeVasseur-Merril (ver figura 14).
9. Ubicación visual de la antilíngula bajo abundante irrigación y aspiración del campo operatorio.
10. Palpar el borde posterior de la rama mandibular con la sierra oscilante para calcular la distancia que existe desde éste a la antilíngula. La sierra oscilante de 7mm se ubica aproximadamente 5 mm posterior a la antilíngula, en la mitad de la distancia céfalo caudal del corte que se va a realizar en lado externo de la rama, en esta zona se inicia el corte penetrando desde la cortical externa a la interna de la rama. Luego la sierra se inclina superiormente para dirigirse a la escotadura sigmoidea. Una vez que se hace contacto con el Bauer se inclina la sierra hacia inferior para dirigirse hacia la zona del ángulo mandibular, de acuerdo a la osteotomía diseñada.
11. Palpar la osteotomía para ver si esta se separa y si no es así repasar el corte con una sierra de mayor longitud n° 11, sobre todo en el borde basilar o posterior de la mandíbula ya que puede existir una zona de unión ósea que no ha sido cortada.
12. Separar el segmento proximal del segmento distal con un instrumento fino, se recomienda una legra curva, dirigiéndolo hacia vestibular y capturándolo con una pinza kocher, para separar parte de la inserción del músculo pterigoideo medial en la porción ínfero-medial. Verificar, observando la porción medular y cortical interna del segmento proximal, su traslape con el segmento distal (ver figura 15).

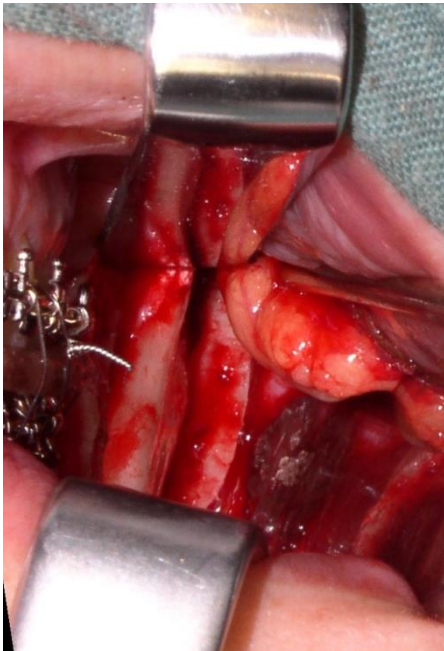


Figura 15. Se observa la separación de los segmentos y el traslape del segmento proximal sobre el segmento distal

13. Realizar hemostasia, empacando gasa en el fondo del abordaje para iniciar el procedimiento en el lado contralateral.

II.2.3- Técnica Osteotomía del mentón (Mentoplastía)

Dentro de las técnicas quirúrgicas que se pueden realizar en la mandíbula se encuentra la mentoplastías u osteotomía horizontal de la sínfisis (52). Diversas técnicas descritas inicialmente por Hofer 1942 y posteriormente modificadas por Obwegeser en 1957 como procedimiento integrado para la corrección de prognatismo como retrognatia de pacientes. (28)

La técnica quirúrgica para la mentoplastías que se describirá es la que ha desarrollado el equipo de cirugía de la Universidad de Valparaíso basado en los principios modernos de la CO, la modificación de la posición de parte del tejido óseo del mentón complementa exitosamente los resultados funcionales y estéticos de nuestros pacientes. Se puede realizar mentoplastías de avance para proyectar el tercio inferior, reducción en altura realizando impactaciones para tercios inferiores aumentados en longitud, descenso total o parcial para tercios disminuidos o caras acortadas, en casos de asimetrías severas logra posicionar el mentón en el centro en relación con la línea facial media

Técnica Quirúrgica:

- 1- Se debe visualizar intraoralmente el fondo de vestíbulo en la región mentoneana traccionando levemente el labio inferior.
- 2- Se infiltra con anestesia lidocaína 2% (un tubo), submucoso entre canino inferior derecho e izquierdo.
- 3- Con electrobisturí se realiza la incisión de la mucosa en el fondo del vestíbulo entre 0.5 y 1cm de distancia entre el límite de la encía libre y adherida extendiéndose entre los caninos inferiores con una angulación de 45° hacia abajo y dentro.
- 4- Con bisturí frío se realiza la incisión perpendicular a la sínfisis entre los caninos.
- 5- Se procede a decolar con desperiostizadores Freer periostio y músculos de la región intermentoneana hasta un límite 0.5-1 cm por superior al borde basilar intermentoneano.
- 6- Con precaución se debe exponer subperiosticamente los agujeros mentoneanos con sus nervios y aportes vasculares, una vez encontrados se debe decolar por superior e inferior al menos 2 cm por detrás de dichas emergencias.
- 7- Con bisturí frío se debe incidir el periostio que envuelve al nervio mentoneano siguiendo su eje longitudinal de manera poder restar tensión a la vaina del nervio 2 cortes superior e inferior bastaran para aliviar de tensión.
- 8- Con una fresa cilíndrica se realiza una marca lineal horizontal por 0.5 cm por debajo de los ápices de los incisivos centrales luego se realiza otra marca lineal vertical que representa la línea media mandibular.
- 9- Para la osteotomía se utiliza una sierra tipo recíprocante, dirigiendo la cierra en un plano imaginario entre el centro de las marcas lineales y un punto 0.5 mm por debajo de los agujeros mentoneanos, se debe apoyar la sierra perpendicular a la pared ósea del mentón y comenzar el corte de manera superficial lo más distante posible por debajo del agujero mentoneano hasta el borde basilar procurando ingresar con la cierra en el tejido óseo de atrás hacia adelante protegiendo el tejido blando con la punta de la cierra diseñada para este propósito, el corte es de espesor total desde el punto distal inferior del borde basilar hasta el centro de las marcas, esto se debe realizar a ambos lados del mentón, buscando hacer coincidir los dos cortes derecho e izquierdo.

(ver figura 16)

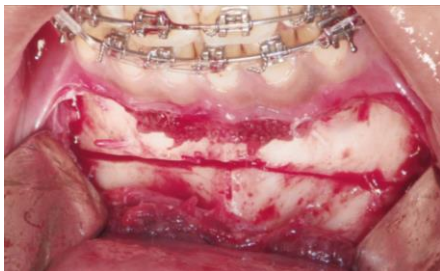


Figura 16. Cortes de sierra recíprocante 5 mm bajo emergencias de nervios mentoneanos.

- 10-Con una legra se realiza el descenso del corte obteniendo el segmento óseo en forma de “herradura”, en este momento se debe realizar hemostasia sobre la medula ósea con electrobisturí.
- 11-Se posiciona el segmento en el espacio de acuerdo a la planificación pre quirúrgica, los extremos de la herradura deben hacer cuerpo con la continuidad del borde mandibular evitando dejar escalones óseos que generen molestias o asimetrías.
- 12-Una vez en posición se procede la fijación del segmento con material de osteosíntesis placas y tornillos monocorticales, generalmente placas pre contorneadas con distancias estandarizadas para los avances o retrocesos (ver figura 17).

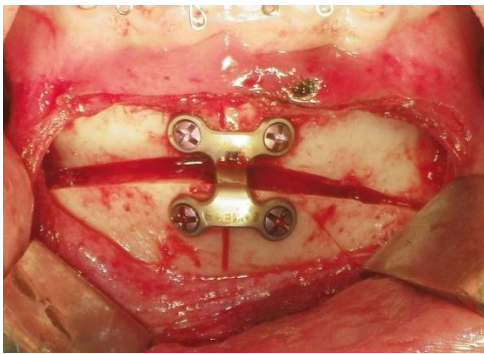


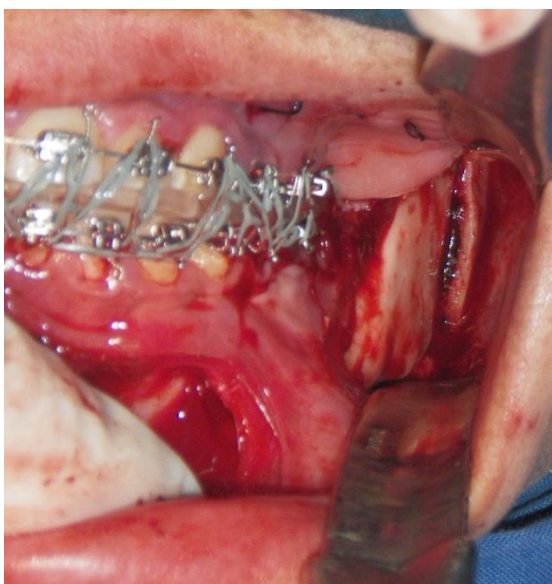
Figura 17. Osteotomía de mentón con marcas verticales y osteosíntesis.

- 13-El cierre comienza con el plano más profundo de periostio y muscular con sutura reabsorbible (catgut 4.0), en la zona media y lateral del abordaje, un segundo plano muscular si el tejido lo permite se hará para evitar las dehiscencias en especial en grandes avances del mentón, para finalizar con puntos simples de seda 4.0 el plano mucoso superficial.

Manejo Postquirúrgico

Una vez terminadas las osteotomías mandibulares, se coloca el splint definitivo y se lleva la mandíbula a la posición planificada durante la cirugía de modelos. Luego se realiza una fijación intermaxilar con elástico tipo cadeneta continua y si fuera necesario se refuerza la fijación con alambre de tarno de 0.25 mm para lograr mejor engranaje. Una vez conforme con la oclusión lograda que es coincidente con lo planificado, se realiza la mentoplastia si está fue planificada.

A continuación, se comprueba hemostasia y se realiza el cierre de abordajes, utilizando en el caso de cirugía triple el siguiente orden relativo. Primero se cierra la mentoplastia en dos planos, muscular o interno con sutura reabsorbible 4-0 (generalmente catgut) y luego el cierre mucoso con seda 4-0. En segundo lugar, se realiza el cierre del abordaje maxilar en un plano con seda 4-0. Finalmente, antes de realizar la sutura del abordaje mandibular, es necesario revisar el adecuado traslape del segmento proximal sobre el segmento distal, una vez que se comprueba el traslape en ambos lados se realiza la sutura del abordaje mandibular



con seda 4-0.

Figura 18. Se observa la FIM con elástico cadeneta y el traslape del segmento proximal sobre el segmento distal.

Posteriormente, se retira la fijación intermaxilar (FIM) con elástico cadeneta y se realiza un acucioso lavado de la cavidad oral, con abundante suero y bajo aspiración constante. A continuación, se retira la gasa o pack faríngeo. Luego, se fija el splint definitivo perforado al maxilar superior por medio de alambres de tarso de 0.25 mm a los brackets y topes de fuerza de la aparatología de ortodoncia. La mantención del splint durante el periodo post operatorio se define previamente en base a los siguientes criterios. Generalmente, se mantiene el splint cuando se realizan osteotomías segmentarias del maxilar o cuando se obtiene una oclusión inestable, por el contrario, si se logra un adecuado engranaje, se obtiene una oclusión estable y no se han realizado segmentaciones del maxilar, se debe prescindir del splint.

El siguiente paso es llevar a posición la mandíbula según lo planificado y realizar la FIM, colocando alambre de tarso de 0.25 mm en la zona de incisivos y caninos según necesidad y tipo de caso, y elásticos 3/8 médium con una leve tendencia clase 2, con vectores cortos en el sector posterior. Esta posición nos permite evitar que la mandíbula se vaya atrás obstruyendo la vía aérea en el caso de vómitos o alguna urgencia que haga necesario cortar los alambres anteriores. Luego, el paciente puede ser extubado y llevado a la sala de recuperación.

Al día siguiente se puede revisar la fijación intermaxilar y cambiar los elásticos del sector posterior por alambres para completar la FIM, la cual se mantendrá por un período de 2 a 3 semanas con un reajuste 1 vez a la semana y con la salvedad que en el caso de cortarse alguno de los alambres, el paciente debe avisar para reposicionarlo. Transcurridas 2 semanas se retira la FIM y si hay un eje de cierre mandibular sin desviación se dejan elásticos clase dos con vector anterior (Clase I), si hay un eje alterado o tendencia a mordida abierta se mantiene la FIM por otra semana o se boquea el sector anterior, los elásticos idealmente deben ser la menor cantidad posible que genere estabilidad, preferentemente en forma de triángulos en sector de caninos bilateralmente, de ser necesaria una mayor cantidad se usan médium en sector molar y light en caninos premolares. Durante este período, el paciente puede remover los elásticos para realizar una mejor higiene oral y para poder consumir alimentos blandos, tipo papilla.

No se recomienda realizar actividades que requieran esfuerzo físico por un periodo mínimo de 3 meses.

Al cumplir las semanas de fijación (2 a 3 con alambres y 3 con elásticos día-noche) el paciente debe retornar al ortodoncista para comenzar la etapa de ortodoncia post quirúrgica.

Se recomienda el uso de un spray nasal en base a clorhidrato de oximetazolina al 0,05% para tener la vía aérea nasal más permeable, se indican dos puff en cada fosa dos a tres veces por día comenzando tres días prequirúrgico, por un máximo de dos semanas, para evitar una hipertrofia compensatoria de la mucosa nasal que podría ocasionar congestión de rebote. Si el paciente presenta congestión nasal continua se pueden usar descongestionantes sistémicos.

Durante el intraoperatorio al paciente se le han administrado dosis de corticoesteroides, antibióticos y AINEs, que continuarán durante el post operatorio, a los que se agregarán protección gástrica y antieméticos si se presentan náuseas o vómitos post operatorios.

El periodo de hospitalización post operatoria es de aproximadamente 48 horas, dependiendo de la condición previa del paciente, la dificultad del procedimiento y la evolución que presente el paciente durante este periodo de tiempo. Al alta se prescriben antibióticos y AINEs dispersables.

Las suturas de seda de los abordajes se mantienen por un periodo aproximado de 7 días post operatorio, según caso y evolución clínica del paciente.

Durante este periodo post operatorio, es de suma importancia realizar una higiene oral prolija, el paciente puede iniciar un cepillado cuidadoso de sus dientes al día siguiente de la cirugía, por medio de cepillo de fibras suaves y el uso de pasta dental en base a clorhexidina al 0,12%. Se sugiere no usar clorhexidina por más de dos semanas para evitar tinciones dentarias.

II.3- HEMOCOMPONENTES Y PERDIDAS SANGUINEAS

La sangre es un tejido conectivo líquido, que circula por capilares, venas y arterias de todos los vertebrados. Su color rojo característico es debido a la presencia del pigmento hemoglobínico contenido en los glóbulos rojos.

Es un tipo de tejido conjuntivo especializado, con una matriz coloidal líquida y una constitución compleja. Tiene una fase sólida (elementos formes), que incluye a los eritrocitos (o glóbulos rojos), los leucocitos (o glóbulos blancos) y las plaquetas, y una fase líquida, representada por el plasma sanguíneo. Estas fases son también llamadas partes sanguíneas, las cuales se dividen en componente sérico (fase líquida) y componente celular (fase sólida).

Su función principal es la logística de distribución e integración sistémica, cuya contención en los vasos sanguíneos (espacio vascular) admite su distribución (circulación sanguínea) hacia prácticamente todo el organismo.

Toda alteración tendrá repercusión en la distribución normal del oxígeno a los diversos tejidos del cuerpo.

Los glóbulos rojos, hematíes o eritrocitos constituyen aproximadamente el 96 % de los elementos figurados. Su valor normal (conteo) promedio es de alrededor de 4.800.000 en la mujer, y de aproximadamente 5.400.000 en el varón, hematíes por mm^3 .

Estos corpúsculos carecen de núcleo y orgánulos (solamente en mamíferos). Su citoplasma está constituido casi en su totalidad por la hemoglobina, una proteína encargada de transportar oxígeno y contienen también algunas enzimas.

Los eritrocitos tienen forma de disco bicóncavo deprimido en el centro. Esta forma particular aumenta la superficie efectiva de la membrana. Los glóbulos rojos maduros carecen de núcleo, porque lo expulsan en la médula ósea antes de entrar en el torrente sanguíneo (esto no ocurre en aves, anfibios y ciertos otros animales). Los eritrocitos en humanos adultos se forman en la médula ósea.

La hemoglobina contenida exclusivamente en los glóbulos rojos es un pigmento, una proteína conjugada que contiene el grupo "hemo", cuyo átomo de hierro es capaz de unir de forma reversible una molécula de dioxígeno. También transporta el dióxido de carbono la mayor parte del cual se encuentra disuelto en el eritrocito y, en menor proporción, en el plasma.

Cada mililitro de sangre contiene 1 miligramo de hierro elemental, por lo tanto, el sangramiento constituye una causa de pérdida de fierro; ésta pérdida provoca que el paciente experimente una gama de signos y síntomas clínicos de diversa gravedad, que se relacionan con la velocidad y cantidad de sangre perdida (56).

La CO, no ajena a ésta situación, representa para el organismo un desafío a su fisiología, ya que éste deberá responder de manera autónoma ante la inherente pérdida de sangre y fierro, siempre y cuando el paciente no sea sometido a algún procedimiento de transfusión.

Los mayores sangramientos en Cirugía Ortognática son los producidos por el maxilar superior, ya que debido a su alta irrigación se dificulta en gran medida la obtención de una hemostasia satisfactoria. El 72.4% de las cirugías son bimaxilares, por lo tanto, sumado al sangramiento producido en el maxilar deben considerarse los sangramientos de ortognática mandibular, para así, obtener una estimación del sangramiento total producido en la mayoría de los pacientes sometidos a éste tipo de cirugía. (57).

En consecuencia, es necesario cuantificar la pérdida de sangre intraoperatorio y registrar su manifestación en parámetros compatibles con la pérdida de volumen, en la evaluación de exámenes de laboratorio. Registrar éstos eventos nos da un mayor sustento en la toma de decisiones clínicas, ya sea en el intraoperatorio o en el post-operatorio, referidas a: la restitución de volúmenes, nutrición y oxigenación de tejidos. (58, 59).

II.3.1- Hemoglobina (Hb) y Hematocrito (Hct) críticos en el reemplazo de fluidos.

Hemoglobina es una medición de concentración y se define la cantidad de hemoglobina presente en un volumen fijo de sangre, su cuantificación depende de la cantidad circulante en los glóbulos rojos y volumen sanguíneo (58).

Tabla 1: Rangos normales de hemoglobina a nivel del mar (58):

Edad/género	Hb normal
Hombres adultos	13.0-17.0.gr/dl
Mujeres adultas: no embarazadas	12.0-15.0.gr/dl

Las concentraciones de hemoglobina al igual que otras variables biológicas tienen variaciones aún en individuos sanos, es por esto que tales valores son expresados en rangos donde se incluye al 95% de la población (58).

Hematocrito: Es el porcentaje del volumen total de sangre compuesto de glóbulos rojos (58).

Tabla 2: Rangos normales de hematocrito a nivel del mar (58):

Edad/genero	Hct normal
Hombre adulto	40-52%
Mujer adulta no embarazada	37-47%

En cuanto a los valores de hemoglobina o hematocrito post operatorios inmediatos que definen el método de restitución se encuentra: La antigua regla 10/30, ésta regla de transfusión está obsoleta, consistía en que los pacientes con valores iguales o menores a Hb 10 gr/dl o Hct 30 debía transfundirse sin excepción. (60)

Hardy, hizo un análisis del estado actual de los indicadores de transfusión y reportó que los datos de ensayos controlados definen un umbral de la transfusión entre 7 y 8 g/dl (61).

Según la OMS la búsqueda de un indicador universal de transfusión, es decir, un parámetro que sería aplicable a los pacientes de todas las edades bajo todas las circunstancias es impracticable y define que todas las decisiones de transfusión deben basarse, en la respuesta fisiológica corporal del paciente ante una determinada pérdida sanguínea; sin embargo, la O.M.S, propone como límite de transfusión una concentración de hemoglobina bajo 8gr/dl. (58)

En cirugía ortognática los límites de hemoglobina o hematocrito utilizado por diversos autores como indicación de transfusión son los siguientes:

Moenning en el año 1995 y Ueki en el año 2005, determinaron que el nivel de la hemoglobina debe estar bajo de 7 g/dl y 8 g/dl respectivamente, antes de indicar una transfusión sanguínea (62), éstos valores se acercan a los valores descritos publicados por Hardy en el 2004 (61); en cambio Samman en el año 1997 (63), Yu el año 2000 (57), Zellin el 2004 determinan un hematocrito de 30% (64), un hematocrito entre 27% y 30% y una hemoglobina bajo 10 gr/dl respectivamente, como límite de la transfusión. La utilización de un parámetro de hemoglobina 10 gr/dl o hematocrito de 30% eleva el índice de transfusiones y no representa el número real de indicaciones de transfusión.

II.3.2-Técnica quirúrgica y sangramiento intraoperatorio (zonas de riesgo)

Revisados los manuales clínicos de Norte América en su capítulo de Hemorragias asociadas a Cirugía Ortognática del autor Dennis Lanigan, podemos definir etapas críticas en la ejecución de las diferentes técnicas quirúrgicas, dado por la topografía anatómica vascular que, si bien tiene ciertos patrones generales, es particular de cada paciente. Su prevención es la mejor manera de controlar las hemorragias, realizando técnicas con abordajes subperiósticos evitando así desgarrar los tejidos nobles vasculares. Pérdidas agudas del 20 % del volumen sanguíneo o más pueden comprometer seriamente los procesos fisiológicos reparativos del paciente. Debemos como cirujanos estar siempre preparados para enfrentar tanto individualmente como en equipos interdisciplinarios los procesos hemorrágicos que se nos presenten. (65)

-Osteotomía maxilar

La osteotomía maxilar más frecuente es la técnica Le Fort I con todas sus variantes, la cual permite la movilización del maxilar en los diferentes planos del espacio y al mismo tiempo ensancharse, estrecharse, nivelarse y colocarse simétricamente mediante segmentación. (66)

Las múltiples fuentes de irrigación sanguínea y comunicaciones vasculares entre los tejidos duros y blandos de los maxilares constituyen el fundamento biológico para mantener la viabilidad de la fracción dento-ósea, a pesar de la disección de la fuente sanguínea medular producida por las osteotomías tipo Le Fort I (51). Sin embargo, dicho fundamento biológico constituye la principal causa de dificultad en el control de la hemostasia intraoperatoria. (57)

El sangramiento en la técnica Le Fort I puede producirse principalmente por el corte de las arterias y venas palatinas mayores o de las arterias o venas maxilares. (67)

Zonas Críticas de sangrado en Técnica quirúrgica maxilar

En la osteotomía maxilar Lefort I, el plexo Pterigoideo es la fuente de mayor sangramiento venoso en la zona de la tuberosidad, ya que está asociado a las inserciones musculares. Durante la etapa de desperiostización en el abordaje inicial esta zona es traccionada generando desgarramientos del plexo. También durante la disyunción del maxilar con la apófisis pterigoides, el uso de cinceles traumatiza la musculatura y el plexo venoso Pterigoideo. El sangramiento arterial proviene principalmente de la arteria maxilar con sus ramas descendentes palatinas y eseno palatinas. La arteria maxilar que recorre desde el cuello condilar por la fosa pterigoidea hasta llegar a la tuberosidad del maxilar, es vulnerable a ser traumatizada durante los procesos de separación del maxilar de la fosa pterigo palatina como en el Down Fracture (fractura quirúrgica necesaria para liberar el proceso maxilar).

Otros factores que pueden generar mayores sangramientos, son las anomalías vasculares de pacientes con malformaciones craneofaciales. (67)

Las arterias palatinas como principal fuente de sangramiento ubicadas en la parte posteromedial de los senos maxilares deben ser conservada intacta en lo posible, al realizarse las osteotomías de las paredes laterales de las fosas nasales y en los momentos de la disyunción maxilar y el Down Fracture, en el caso de requerirse estos vasos pueden ser ligados y cauterizados para poder realizar la variante quirúrgica necesaria remodelando el tejido óseo que las rodea y así evitar su sección accidental y posteriores complicaciones hemorrágicas intraoperatorias. (67)

Previo a realizar la fijación del maxilar con osteosíntesis se debe revisar y comprobar que no existan sangramientos activos, de ser así se deberá comprimir

con gasas, cauterizar, ligar o utilizar elementos químicos hemostáticos dependiendo de cada situación y su correcta indicación. (67)

- Osteotomía mandibular

En cuanto a las osteotomías mandibulares existen diversas alternativas quirúrgicas, pero las más utilizadas a nivel mundial son la osteotomía sagital y vertical de rama intraorales.

La osteotomía sagital de rama intraoral (OSRI) permite el desplazamiento mandibular en los diversos sentidos del espacio ejemplo: anterior, posterior, vertical, rotacional y la asociación entre las posibilidades enunciadas.

Por su parte la osteotomía vertical de rama intraoral(OVRI), permite movimientos en sentido posterior, vertical y rotacional leve. (66)

En la OVRI se puede producir una hemorragia por el corte de las arterias maxilar y sus ramas como la maseterina y alveolar inferior o de la vena retromandibular. El corte de la arteria maxilar es poco común excepto si ésta tuviese un recorrido anómalo. (68, 69)

En cuanto a las técnicas mandibulares el equipo quirúrgico de la Universidad de Valparaíso utiliza la OVRI principalmente como alternativa quirúrgica en el tratamiento de pacientes clase III basado en las siguientes ventajas:

1. Rápida realización.
2. Bajo costo debido a que no necesita de los insumos (placas y tornillos) propios de la FIR.
3. Inocua para la ATM (especialmente en asimetrías faciales).
4. Poco sangramiento.
5. Poco riesgo de daño al paquete vasculonervioso alveolar inferior.

Además, cabe recordar, que un 96% de los pacientes pertenecientes al programa de Cirugía Ortognática se encontrarían con una clase III esquelética. (70)

Zonas críticas de sangrado en técnica quirúrgica mandibulares

En la osteotomía vertical de rama el abordaje subperióstico también permite cuidar las estructuras nobles vasculares, la arteria maseterina, la arteria alveolar mandibular, el soporte vascular del musculo pterigoideo medial y la arteria maxilar. La zona de la escotadura sigmoidea en la parte superior de la rama debe ser correctamente desperiostizada y la colocación del retractor de escotadura proteger

los elementos nobles ya que la técnica requiere el corte de la cortical lateral y medial de la rama mandibular posterior a la contraspix o antilíngula y anterior al cuello del cóndilo elevando la cierra oscilante hasta el borde superior de la escotadura. La angulación hacia abajo y atrás del corte permite proteger el paquete neurovascular de la arteria alveolar inferior, a menudo en caso de hemorragias estas pueden ser controladas con compresión y electrocauterización. La hemorragia más compleja de esta técnica es la que involucra a la arteria maxilar interna la que corre por la parte medial del cuello condilar. Tuinzing and Grebb reportaron 3 casos de 150 pacientes con hemorragias de la arteria maxilar interna durante la osteotomía vertical de rama, el sangramiento fue controlado por compresión.(61) Quinn and Wheel reportaron un caso de paciente con sangramiento activo intra y postoperatorio que requirió traqueotomía y exploración cervical con ligadura del brazo arterial de la carótida externa.(61) reportaron 9 casos de hemorragias en osteotomías verticales de rama, los que involucraron a la arteria maseterina, facial, alveolar inferior y arteria maxilar, la vena retro mandibular y algunas malformaciones arteriovenosas en estos casos el sangramiento no respondió a la compresión y fue necesario proceder a ligar la arteria carótida externa.(67)

Para poder asistir de manera más oportuna el sangramiento producido por la arteria maxilar interna en la osteotomía vertical de rama el equipo de la Universidad de Valparaíso propone la variante de realizar el corte primero desde la posición media de la cara externa de la rama posterior a la contraspix en dirección inferior al ángulo mandibular y posteriormente realizar el corte en dirección a la escotadura de manera de poder separar rápidamente los segmentos óseos frente a un sangramiento en la zona superior del corte en la escotadura sigmoidea.

Zona Crítica de sangrado en la técnica de mentoplastia

Es una técnica más segura que las anteriores siempre y cuando se respeten los reparos anatómicos. Son infrecuentes las hemorragias de las osteotomías de mentón, pero involucran a la musculatura y vasos del piso de la boca, por lo tanto, sangramientos significativos pueden formar hematomas del piso de la boca con el desplazamiento posterior de la lengua y la eventual obstrucción de la vía aérea. (67)

En la osteotomía se debe dar un margen de seguridad mínimo de 5 mm de corte inferior al foramen del conducto mentoneano que contiene el paquete vasculonervioso, la estructura medular del tejido óseo del mentón también posee un aporte vascular variable en cada paciente, generalmente estos sangramientos responden con compresión y electrocoagulación. (67)

II.3.3- Métodos de cuantificación de sangramiento intraoperatorio en Cirugía Ortognática:

Determinar la cantidad de sangre que pierde un paciente sometido a cirugía ortognática siempre ha sido un interesante y trascendental tema de investigación. En la década de los ochenta, la pérdida sanguínea era cuantificada mediante la aplicación de una engorrosa técnica de radio-cromo, en la cual, se le extraían 10 ml de sangre al paciente la noche anterior a la cirugía, luego en éstos 10 ml de sangre son vertidos 100 uCi de cromo. Los 10 ml de sangre son reinyectados en el paciente para su distribución por el organismo; para que inmediatamente antes y después de la operación se extrajeran 20 ml de sangre, la cual sometida al radio-isótopo de radio permite determinar la pérdida de glóbulos rojos. (71). El método utilizado por Chan era bastante exacto, sin embargo, no siguió utilizándose por ser muy elaborado, molesto y de alto costo. Ya desde la década de los noventa hasta la actualidad se está prefiriendo un método más sencillo y practicable, éste sistema de estimación del sangramiento intraoperatorio se efectúa pesando las gasas y compresas con sangre, midiendo el contenido de la botella de succión y restando la solución irrigante utilizada. (62,57, 64, 72)

Al analizar detenidamente los trabajos antes señalados nos encontramos con el siguiente cuadro que representa las pérdidas sanguíneas:

Tabla 3: Estimación de sangramiento por técnica quirúrgica, publicados en distintas investigaciones con sus respectivos autores:

AUTOR	LE FORT I	OSRI BILATERAL	OVRI BILATERAL	GENIOPLASTÍA	LE FORT I + OSRI BILATERAL	LE FORT I + OVRI BILATERAL
Moenning et al. 1995	231.25 ml	176.61 ml	-----	-----	360.61 ml	-----
Yu et al, 2000.	347.5 ml	284.4 ml	284.4 ml	164.5 ml	-----	-----
Zellin et al, 2004.	740	-----	-----	-----	-----	-----
Ueki et al, 2005.	-----	216.6 ml	125 ml	-----	343.6 ml	256.7 ml

Valores de Hematocrito y Hemoglobina posterior al evento quirúrgico de Cirugía Ortognática.

Se ha demostrado que una perdida sanguínea de un 8% de la volemia o un 13% de hemoglobina perdida en individuos saludables pueden volver a valores del pre-operatorio, con la condición de no tener otro evento hemorrágico en un lapso de 21 a 28 días. (73)

Por otra parte, Guyton plantea que, en una hemorragia rápida, el organismo repone la parte líquida del plasma entre 1 a 3 días y si no se produce otro evento hemorrágico, la concentración de eritrocitos suele normalizarse entre los 21 a 42 días post-operatorios. (74)

Estudios han demostrado que a los 42 días post-operatorios después de una cirugía con osteotomía Le Fort I un 75% de los pacientes recuperan su masa de eritrocitos con respecto al pre-operatorio mientras que un 40% de los pacientes sometidos solo a OSRI retornan a valores de masa eritrocitaria pre-operatorios; esto es atribuido probablemente al mínimo sangramiento en las osteotomías de rama mandibulares y consecuentemente a la poca estimulación a la eritropoyesis. (73)

En el 2004, Luz y Rodrigues, midieron los cambios post operatorios de Hb y Hct en 12 pacientes sometidos a OSRI bilaterales. Se realizaron estos exámenes el día anterior a la intervención, a las 24 horas post operatorias y a los 7, 21 y 42 días post operatorios; los resultados obtenidos son los siguientes: los valores de hemoglobina decayeron en 2.0g/dl y el hematocrito un 5.2% a las 24 horas, a la primera semana solo 2 pacientes retornaron a los niveles normales de Hto y Hb , a la tercera semana 4 pacientes retornaron a sus niveles normales de Hto y Hb a la sexta semana solo 5 pacientes retornaron a sus niveles normales de Hb y seis a sus niveles normales de Hct , concluyendo que existe una lenta recuperación de los valores de Hb y Hct después de una C.O. de mandíbula. (73)

Ueki et reportó que luego de una OSRI con un sangramiento promedio de 216.6 +/- 143 ml (rango 30-710 ml) los valores post operatorios de hemoglobina descendieron a la primera semana 0.8 gr/dl, a la segunda semana de 1gr/dl con un preoperatorio de 14.2 +/-0.8. En relación a la OVRI con un sangramiento promedio de 125 +/- 77.2 ml (rango 50-270 ml) los valores post operatorios de hemoglobina descendieron a la primera semana 0 gr/dl a la segunda semana de 0.5 gr/dl con un pre operatorio 12.7 +/- 0.5. En una Le Fort I + OSRI con un sangramiento de 343.6 +/- 179.9 ml (rango 150-810 ml) los valores post operatorios de hemoglobina a la primera semana descendieron 1.8 gr/dl, a la segunda semana de 2.1 gr/dl con un preoperatorio de 13.8 +/-0.8. En una Le Fort I + OVRI con un sangramiento de 256.7 +/- 102.9 ml (rango de 130-510) los valores post operatorios de hemoglobina descendieron a la primera semana 1.1 gr/dl, a la segunda semana 1.4 gr/dl con preoperatorio 13.1 +/- 0.4. (72)

II.3.4- Relación Volumen sanguíneo total/Volumen sanguíneo perdido

Debemos determinar el volumen sanguíneo normal del paciente sometido a cirugía. Al considerar edad y sexo; se describen valores de 70 ml por kilogramo de peso en adultos varones y 63 ml por kilogramo de peso en las mujeres adultas (57). En cuanto a la relación volumen sanguíneo perdido/volumen sanguíneo total la OMS determinó que los pacientes sanos con una pérdida menor al 30% del volumen sanguíneo total restituirán su volemia (volumen que ocupa la sangre) por

medio del uso de cristaloides o coloides; si supera el 30% alguna medida de transfusión debe ser implementada. (58)

II.3.5- Índices de transfusión en Cirugía Ortognática.

Moenning en el año 1995, concluyó que de un total de 506 procedimientos de CO solo cuatro pacientes recibieron transfusión sanguínea (0.8%) (62). 2005 de un total de 62 pacientes sometidos a CO uni y bimaxilar ninguno recibió transfusión sanguínea (72). En cambio, Samman en el año 1997, estimó que el 27% de las osteotomías bimaxilares requerían 1 o dos unidades de sangre postoperatorias (78 de 291 pacientes) (63), a su vez Göran Zellin, de un total de 15 pacientes sometidos a cirugía ortognática bajo terapia hipotensiva 2 necesitaron transfusión perioperatoria (64). Böttger en el año 2009 estudio la sobre indicación de las transfusiones determinando que 65 de 82 pacientes (79.3 %), recibieron transfusión o autotransfusión sanguínea, siendo sólo necesario en menos del 40 %. Samman y Zellin tienen un mayor número de transfusiones debido a los parámetros de transfusión utilizados, a pesar de esto la tasa de transfusión en cirugía ortognática sigue siendo baja.

II.3.6-Tiempo quirúrgico y sangramiento.

En relación al tiempo intraoperatorio Yu en el año 2000 determinó una fuerte correlación entre la pérdida sanguínea y el tiempo operatorio ($P < 0.01$). Por lo tanto, a mayor tiempo quirúrgico mayor cantidad de sangramiento. Ésta relación directamente proporcional debe ser considerada en beneficio de la disminución de la pérdida de sangre y en consecuencia del hierro y hemoglobina circulantes. (57)

Algunos valores y definiciones de tiempo operatorio descritos en la literatura se exponen a continuación:

Como tiempo operatorio entendemos el definido por Precious DS, el cual se inicia desde la primera incisión y termina con la colocación de la última sutura. (75)

Yu, a diferencia de Precious entiende que el tiempo operatorio comienza con la aplicación de anestesia local y culmina con el cierre de la mucosa (sutura). Los tiempos estimados por Yu son los siguientes Tabla 4: (57)

Tabla 4. Tempos quirúrgicos de Yu:

Osteotomía Le Fort I simple	160.7 (+/-24.5) minutos
Osteotomía Le Fort I múltiple	210.3 (+/-33.1) minutos
Osteotomía segmentaria anterior	118.3 (17.6) minutos
Osteotomía sagital y vertical de rama	127.4 (31.7) minutos
Osteotomía Hofer	102 (42.2) minutos
Genioplastía	60.8 (32.8) minutos

El promedio de tiempo para cirugía de mandíbula fue de 169.9 cc (rango 150-330) minutos. El promedio de tiempo para cirugía bimaxilar fue de 296.4 cc (rango 180-470) minutos. El promedio tiempo total en cirugía ortognática es de 269 cc (rango 150-470) minutos.

CNF Yu concluyó que la osteotomía Le Fort I múltiple es un 30% más larga que la osteotomía Le Fort I simple. El sangramiento para la osteotomía Le Fort I múltiple es casi el doble que para una osteotomía Le Fort I simple. (57)

Ueki el año 2005 determinó que los tiempos en cirugía ortognática son los siguientes :(74)

Tabla 5. Ueki y tiempos quirúrgicos

OSRI:	127.5+/-37.6 min
OVRI:	84.1±26.7 min
Le Fort I + OSRI:	205.0±33.6 min
Le Fort I + IVRO:	160.6±30.7 min

II.3.6- Control de pérdida sanguínea.

El intentar disminuir al máximo el sangramiento intraoperatorio se sustenta principalmente en evitar la necesidad de una transfusión homóloga (1). para ello se han desarrollado en el transcurso de la historia diversos métodos. A continuación, se detallarán algunas técnicas y sistemas de control de perdida sanguínea.

- Hipotensión controlada

La hipotensión controlada es una técnica anestésica basada en la disminución de la presión arterial normal de un paciente por lo tanto se define como una reducción de la presión sistólica a 80-90 mmHg o la disminución de la presión arterial media (P.A.M) a 50-70 mmHg.

- Normotermia

Un coadyuvante en la disminución del sangramiento es la normotermia, la cual busca mantener la temperatura corporal normal de los pacientes, ya que estudios han demostrado que individuos sometidos a cirugía abdominal con mantención de su temperatura corporal tendrían un sangramiento intraoperatorio menor. (1) (57)

- Agentes hemostáticos

La disminución del sangramiento mediante la utilización de agentes hemostáticos también es muy utilizada, dentro de éstos agentes podemos encontrar a la desmopresina que es un análogo sintético de la hormona antidiurética y los antifibrinolíticos como el ac. aminocaproico, la aprotinina y el ac. tranexámico. En ortognática el uso de agentes hemostáticos ha sido avalado por diversos autores los cuales concluyen que reduce considerablemente el sangramiento intraoperatorio. (76, 77, 64)

Lin el año 2016, determinaron en un meta análisis que la HC producía un efecto favorable en la disminución del sangramiento intraoperatorio en cirugía ortognática, disminuyendo en 175 ml promedio las perdidas sanguíneas, mejorando la calidad del campo operatorio. A demás concluyeron que la HC asociada al uso de anestesia local con vasoconstrictor disminuye el sangramiento en 254,93 ml. No obstante, la HC no reduce el tiempo operatorio en cirugía ortognática. (3)

La última técnica es dependiente únicamente del cirujano y su equipo médico, se basa en la realización de procedimientos quirúrgicos de manera cuidadosa y óptima, minimizando así, la pérdida sanguínea intraoperatoria.

En cuanto al equipo quirúrgico de la Universidad de Valparaíso promueve la reducción del sangramiento intraoperatorio mediante el uso de agentes hemostáticos como el ac. Tranexámico y la realización de una técnica quirúrgica cuidadosa y optimizada bajo un protocolo de Hipotensión controlada descrito en el capítulo 1. (26)

Pregunta de investigación

De acuerdo con el marco teórico y evaluando los diferentes métodos para la medición de los volúmenes de perdidas sanguíneas en cada paciente, podemos señalar que son metodologías engorrosas que requieren la manipulación de fluidos corporales, gasas contaminadas con sangre, aumentando los tiempos y posibles complicaciones. Requieren de una metodología y entrenamiento y que tienen costos elevados asociados en algunas técnicas. Así surge la necesidad de probar una metodología más simple para poder obtener valores de perdidas sanguíneas comparando exámenes de rutina necesarios en el paciente en el pre y post quirúrgico que nos entreguen información lo más precisa posible sobre el volumen de sangre perdido para cada paciente en particular que requiere ser operado de cirugía ortognática.

Por lo tanto, deberemos cuestionarnos si:

¿Existe correlación entre la pérdida sanguínea y los diferenciales de parámetros hematológicos (Hematocrito y hemoglobina) pre y post quirúrgicos de los pacientes operados de cirugía ortognática bajo anestesia general hipotensora?

III- HIPOTESIS Y OBJETIVOS

III.1-Hipotesis

Los volúmenes de pérdidas sanguíneos en Cirugía Ortognática presentan correlación con las diferencias entre parámetros hematológicos de hematocrito y hemoglobina pre y post quirúrgicos medidos en los pacientes bajo el protocolo de anestesia General Hipotensora.

III.2-Objetivo General

Establecer la correlación entre volumen de perdida sanguínea del intraoperatorio en pacientes sometidos a cirugía ortognática y las diferencias entre valores pre quirúrgicos de parámetros de hematocrito y hemoglobina y post operatorio de 24 a 48 horas.

III.3-Objetivos Específicos

- Describir el perfil epidemiológico del universo de nuestros pacientes.
- Determinar los volúmenes sanguíneos perdidos en las técnicas de Cirugía ortognática bajo el nuevo protocolo de anestesia general hipotensora.
- Determinar los valores y el cambio en los parámetros de laboratorio hematocrito y hemoglobina pre y post quirúrgico en relación al volumen sanguíneo perdido intraoperatorio.
- Determinar el tiempo operatorio de las diferentes técnicas quirúrgicas en Cirugía Ortognática.
- Determinar si el tiempo quirúrgico está relacionado directamente con los volúmenes de pérdida sanguínea intraoperatorios.
- Determinar si nuestros pacientes con sus volúmenes de perdida sanguínea y parámetros hematológicos requirieron transfusión sanguínea.

IV- MATERIALES Y METODO

IV.1-Descripción del estudio

Este es un estudio prospectivo observacional de Cohorte (serie de casos), en el cual se realiza mediciones no invasivas a los pacientes en un Campo Clínico del Programa de Cirugía Ortognática de la Universidad de Valparaíso.

IV.2-Entorno

El presente estudio se realiza en la Clínica Miraflores Campo Clínico del Programa de Cirugía ortognática y en las dependencias de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso.

Las mediciones de los volúmenes de perdidas sanguíneas se realizaron en el Pabellón N° 1 de la Clínica Miraflores.

La toma de muestra pre quirúrgica se realizó en el interior del pabellón n°1 de la Clínica Miraflores.

La muestra post operatoria entre las 24-48 horas se toma en sala habitación de pacientes.

El procesamiento de las muestras pre y post quirúrgicas se realiza en laboratorio clínico de Clínica Miraflores.

IV.3-Universo

Son todos los pacientes del programa de cirugía Ortognática de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso que requieran corrección quirúrgica de su desarmonía dentobucomaxilofacial.

IV.4- Muestra

Son los pacientes operados de cirugía ortognática en la Clínica Miraflores durante un periodo de 24 meses, bajo el protocolo quirúrgico-anestésico hipotensor del Programa de cirugía Ortognática de la Universidad de Valparaíso.

IV.5- Sujeto o unidad

Pacientes operados de cirugía ortognática en los pabellones de Clínica Miraflores por el equipo de la Universidad de Valparaíso.

IV.6- Criterios de inclusión y exclusión

IV.6.1- Criterios de inclusión

- Pacientes operados de CO durante los meses (abril a marzo de los años 2013 y 2014)
- Pacientes que sean operados en centro Clínica Miraflores.
- Pacientes que requieran corrección quirúrgica de los Maxilares por técnicas de Lefort I, OVRI, mentoplastías.
- Pacientes ASA 1. (edad)
- Pacientes que reciban Anestesia General TIVA Hipotensora.
- Pacientes con exámenes de laboratorios de Hct y Hg prequirúrgica.

IV.6.2- Criterios de exclusión

- Pacientes que presenten sangramientos bucales activos postquirúrgicos.
- Paciente femeninos que presenten su ciclo menstrual postquirúrgico.
- Paciente que requiera transfusión en el postquirúrgico inmediato.
- Pacientes que no tuvieron sus exámenes de laboratorio postquirúrgico.

IV.7- Definición operacionales de variables

Las variables a medir fueron: sexo, edad, peso, sangramiento intraoperatorio total, tiempo quirúrgico total, valores de hemoglobina y hematocrito pre quirúrgico inmediato, valores de hemoglobina y hematocrito postquirúrgico de 24 a 48 horas.

Variable	Definición	Tipo de Variable	Medición
Sexo	Género masculino o femenino	Cualitativa Dicotómica	Hombre/Mujer
Edad	Años cumplidos a la fecha de la cirugía	Cuantitativa continua	años

Peso	Fuerza que genera la gravedad sobre el cuerpo humano en una pesa romana.	Cuantitativa Continua	kilogramos
Estatura	Medición de altura de los pacientes en regla métrica	Cuantitativa continua	metros
Sangramiento intraoperatorio	Volumen de sangre perdido durante la Cirugía Ortognática.	Cuantitativa Continua	Mililitros o centímetros cúbicos
Tiempo quirúrgico	Tiempo transcurrido desde el inicio de la incisión y el último punto de sutura.	Cuantitativa Continua	minutos
Hematocrito pre quirúrgico	Porcentaje de glóbulos rojos en la muestra de sangre prequirúrgica	Cuantitativa Continua	Porcentual
Hemoglobina pre quirúrgico	Concentración de Hg en muestra de sangre prequirúrgica	Cuantitativa Continua	gr/dl
Hematocrito postquirúrgico	Porcentaje de glóbulos rojos en la muestra de sangre postquirúrgica	Cuantitativa Continua	Porcentual
Hemoglobina postquirúrgico	Concentración de Hg en muestra de sangre postquirúrgica	Cuantitativa Continua	gr/dl
Diferencial de Hematocrito	Delta entre Hto. preqx. y Hto. postqx.	Cuantitativa Continua	Porcentual
Diferencial de Hemoglobina	Delta entre Hg. Preqx. Y Hg. Postqx.	Cuantitativa Continua	gr/dl
Técnica quirúrgica	Lefort, OVRI, mentoplastía	Cualitativa Dicotómica	Si/No

IV.8- Insumos e Instrumentos

IV.8.1-recolección de muestra intraoperatoria:

Kit de toma de muestra endovenoso Clínica Miraflores

- Aguja con branula de teflón.
- Tubo al vacío centrifugable para toma de muestra de 10 ml.

IV.8.2-Medición de pérdida de volumen sanguíneo:

- Sistema de aspiración central de pabellón.
- Pull estéril de aspiración.
- Manguera de conexión estéril de aspiración.
- Estanque de aspiración desechable estéril para pabellón central.
- Contenedor limpio marcado para medición de volúmenes en centímetros cúbicos.
- Gasas pre cortadas de 1gramo c/u estériles en paquetes de 10 unidades.
- Gasas largas con marcador radiopaco de 5 gramos c/u estériles en paquetes de 10 unidades.
- Compresas de 20 gramos c/u estériles en paquetes de 5 unidades.
- Balanza electrónica pesa digital marca Steinberg capacidad de 30 Kgr. Graduación de 5 gr., de pabellón Clínica Miraflores. (Ver figura 19)



Figura 19. Pesa electrónica.

IV.8.3-Recolección de muestra postoperatoria:

Kit de toma de muestra endovenoso Clínica Miraflores

- Aguja con branula de teflón.
- Tubo al vacío centrifugable para toma de muestra de 10 ml.

IV.8.4- Exámenes de laboratorio y procesamiento de muestra.

Hemoglobina:

- Maquina Cell-Dyn 1800 de laboratorios Abbott contador Hematológico
- Método: Medición foto colorimétrica a longitud de onda 525nm.

Hematocrito:

- Maquina Cell-Dyn 1800 de laboratorios Abbott contador Hematológico
- Método: Se determina multiplicando el recuento de glóbulos rojos por el volumen corpuscular medio.

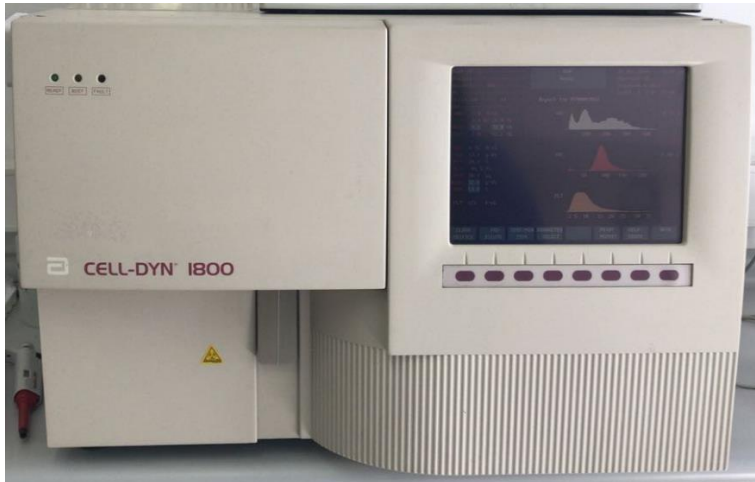


Figura 20 Máquina de laboratorio.

IV.9-Metodología

IV.9.1-Toma de muestra en pabellón

Ingresado el paciente a pabellón y posicionado en la mesa de pabellón se procede a buscar vía venosa. El anestesista con branula estéril obtiene una muestra de 10 cc de sangre venosa del paciente.

Se llena un formulario de solicitud de exámenes de laboratorio para hematocrito y hemoglobina, rotulado con la identificación del paciente y la firma del profesional.

La enfermera de pabellón gestiona el envío de la muestra al laboratorio de la Clínica de manera inmediata.

IV.9.2-Anestesia General Hipotensora

-El proceso de inducción, aseguramiento de la vía aérea y anestesia general es realizado por el mismo profesional anestesista para todos los pacientes. De acuerdo con el protocolo anestésico de Hipotensión controlada con presiones arteriales medias entre 50-70 mmHg., descrito en el capítulo número uno del marco teórico.

-La entrega de gases anestésicos se efectuó con la máquina marca GE DATEX-OHMEDA modelo Aespire y la monitorización de la PAM fue proporcionada por el monitor multiparámetro, Cardiocap 5. (ver figura 21)



Figura 21. Máquina de Anestesia.

-Se utilizó el sistema BIS Brain Monitor de profundidad anestésica cerebral para optimizar el nivel de requerimientos de anestesia para cada paciente. (ver figura 22)

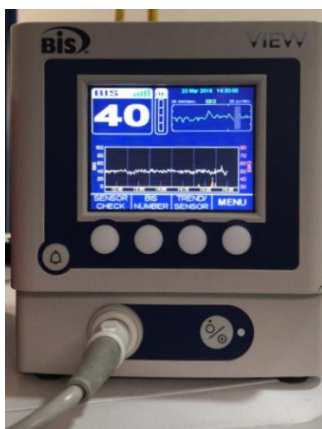


Figura 22. Monitor BIS.

-La termorregulación se realizó con el sistema de WarmAir convectiva calentamiento y mantas FilteredFlo previniendo la hipotermia intraoperatoria, todo el aire se filtra dos veces antes de ser distribuido a la manta de aire. (ver figura 22)



Figura 23. Sistema termorregulador.

IV.9-3-Técnica Quirúrgica

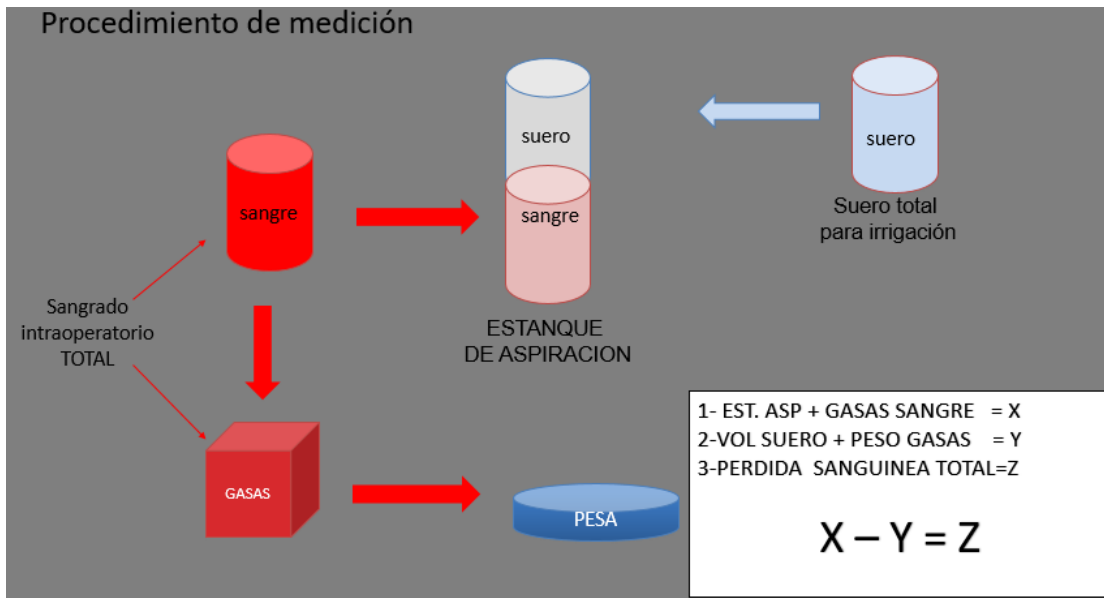
Las técnicas quirúrgicas Lefort I, osteotomía vertical de rama mandibular intraoral y mentoplastia, son realizadas por el mismo equipo quirúrgico de cirujanos maxilofaciales de la Facultad de odontología. De acuerdo a los protocolos quirúrgicos descritos en el capítulo 2 del marco teórico.

IV.9.4- Cuantificación de sangramiento intraoperatorio: Anexo 1

Se cuentan y se pesan las gasas junto con compresas para confirmar los pesos netos de ambas en sus paquetes estériles en la balanza pesa. Luego se procede a registrar el volumen de suero de irrigación entregado al arsenalero durante todo el procedimiento quirúrgico. Finalizada la cirugía se debe cuantificar el estanque de aspiración y registrar el volumen de fluidos aspirados (suero y sangre). Nuevamente se debe realizar el conteo más el pesaje de las gasas y compresas, ahora empapadas de sangre, en la balanza pesa. (para efectos de la medición 1ml de sangre pesa aproximadamente 1gr.) finalmente debemos pesar gasas y compresas empapadas de suero una vez finalizado correctamente el conteo de gasas, en la balanza pesa.

Para medir el volumen de sangre perdido en el intraoperatorio debemos sumar el contenido del estanque de aspiración y la sangre contenida en las gasas y compresas y restar a este valor el volumen de fluidos de irrigación más el volumen de suero en gasas y compresas húmedas.

Todos estos datos calculados son transcritos a la tabla de recolección para pérdidas de volumen sanguíneo.



IV.9.5- Toma de muestra en sala postquirúrgica

El personal profesional de enfermería estará a cargo de la toma de muestra.

El paciente presenta una vía venosa permeable con un sistema de paso de tres llaves.

Se instala una jeringa hipodérmica atornillada de 10 cc, en la llave de tres pasos.

Se debe bloquear el paso de la llave que permite el flujo del suero hacia el vaso y girarla para permitir el flujo retrogrado hacia la jeringa, de esta manera se aspira 10 cc de sangre.

Finalizada la extracción del volumen se cierra nuevamente la llave de paso y se establece el flujo a favor del suero.

La Jeringa se debe girar y bloquear con su capsula al ser retirada de la vía venosa.

La enfermera de sala enviará al laboratorio de inmediato con una orden de examen rotulado identificando al paciente y la solicitud de parámetros hematológicos de Hematocrito y Hemoglobina, firmada por el profesional supervisor.

IV.9.6- Obtención y análisis de datos

En un archivo Excel tabulado, se procede a inscribir a cada paciente con su nombre sexo, edad, peso, estatura, técnica quirúrgica, tiempo quirúrgico, Hct. y Hg. pre y post quirúrgico y volúmenes sanguíneos perdidos en el intraoperatorio. (Anexo 2)

Anexos

1- Ficha de recolección de datos de pérdida sanguínea

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PACIENTE _____

EDAD _____ SEXO _____ FECHA _____

ESTATURA _____ PESO _____

PROTOCOLO QUIRURGICO

RECuento de pérdida sanguínea:

1-SUERO TOTAL	_____ CC
2-TANQUE ASPIRACION (SANGRE Y SUERO)	_____ CC
3-GASAS CHICAS CON SUERO	_____ GR
4-GASAS LARGAS CON SUERO	_____ GR
5-COMPRESAS CON SUERO	_____ GR
6-JERINGAS CON SUERO	_____ CC
7- GASAS CHICAS CON SANGRE	_____ CC
8-GASAS LARGAS CON SANGRE	_____ CC
9- COMPRESAS CON SANGRE	_____ CC

EL TOTAL DE SUERO SE DISTRIBUYE EN EL ESTANQUE DE ASPIRACIÓN MAS LAS GASAS Y COMPRESAS CON SUERO ESTE TOTAL SE RESTARÁ DEL ESTANQUE DE ASPIRACION PARA DETERMINAR LA SANGRE DEL ESTANQUE Y SE LE SUMARÁ LA SANGRE EN LAS GASAS Y COMPRESAS.

PESO EN SECO

1-GASAS CHICAS 1 GR c/u
2-GASAS LARGAS 5 GR c/u
3-COMPRESA 20 GR c/u

IV. RESULTADOS

1. Descripción de la población en estudio.

Las características epidemiológicas y clínicas de la población en estudio son descritas en la Tabla 1, observándose un mayor número de mujeres (Gráfico 1). Los valores de peso, talla y parámetros hematológicos muestran diferencias significativas entre los sexos.

Tabla 1. Características epidemiológicas y clínicas de la muestra.

	Femenino (DS)	Masculino (DS)	p value
Edad (años)	21,7 (4,0)	22,8 (4,8)	0,413
Peso (kgs)	63,2 (9,2)	77,2 (8,5)	0,000
Talla (mts)	1,62 (0,05)	1,75 (0,04)	0,000
Tpo. Qx. (min)	129,3 (51)	121,7 (53,8)	0,656
Hto. Pre. Qx. (%)	39,0 (3,2)	44,9 (3,1)	0,000
Hb. Pre Qx. (g/dL)	12,9 (1,3)	15,4 (1,2)	0,000
Numero	25	12	

Edad en años, peso en kilogramos, talla en metros, Tpo. Qx. (tiempo quirúrgico) en minutos, Hto. Pre. Qx. (Hematocrito prequirúrgico) en porcentaje, Hb. Pre. Qx. (Hemoglobina prequirúrgica) en g/dL (gramos por decilitro).

Gráfico 1. Distribución de la población por sexo.

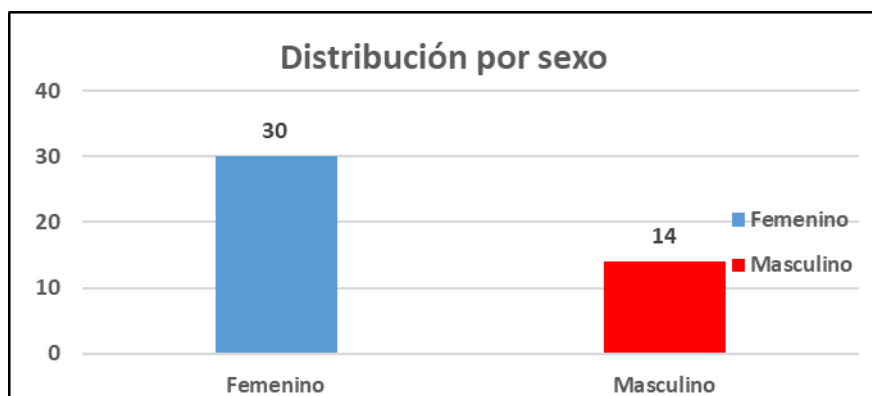


Tabla 2. Descripción de las variables para la población de estudio.

	EDAD	PESO (kgs)	TALLA (mts)	DUR. CIRUGIA (H:MM)	HTO PREQX (%)	HB PREQX (g/dL)	HTO 1-2 DIA POSTQX (%)	HB 1-2 DIA POSTQX (g/dL)	PERDIDA DE SANGRE FINAL (cc)
Media	22,6	68,5	1,7	2:11:45	41,0	14,5	37,0	12,5	343,7
DS	4,2	10,9	0,1	0:49:33	4,2	4,0	5,1	1,9	271,6

Las variables del estudio para toda la población son descritas en la Tabla 2. El promedio para, la edad de los pacientes fue 22 años y medio, con 68,5 kilogramos y 1,7 metros de estatura. La duración promedio de la cirugía fue de 2 horas con 11 minutos. Un hematocrito y hemoglobina prequirúrgica promedio de 41% y 14,5 g/dl y postquirúrgico de 37% y 12,5 g/dl. Con una pérdida sanguínea promedio de 343 ml.

2. Análisis de los parámetros de Hemoglobina.

La hemoglobina prequirúrgica fue mayor a la postquirúrgica ($p < 0,001$). Observándose una distribución homogénea entre ambas con una tendencia a la disminución (Gráfico 2). En relación con el sexo de los pacientes las concentraciones de hemoglobina fueron mayores en los pacientes masculinos tanto en el pre como en el postquirúrgico. El delta mayor se manifestó en la cirugía Lefort 1 segmentaria-OVRB y el delta menor correspondió a la cirugía de OVRB exclusiva, como se describe en la Tabla 3.

Gráfico 2. Hemoglobina (Hb) pre y post quirúrgica.

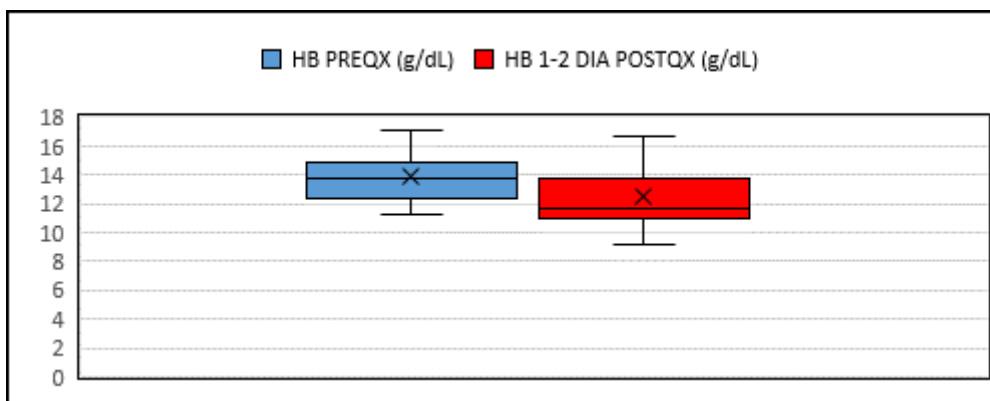


Tabla 3. Valores de hemoglobina y diferencial de hemoglobina (Δ Hb).

	Femenino (DS)	Masculino (DS)	L1-OVRM	L1seg.-OVRB	OVRB
Hb PREQX	12,9 (1,3)	15,4 (1,2)	13,9 (1,9)	13,1 (1,1)	14,1 (1,6)
Hb POSTQX	11,5 (1,3)	14,2 (1,6)	12,6 (2,0)	11,2 (1,2)	12,9 (2,0)
Δ Hb	1,4 (0,9)	1,2 (1,1)	1,3 (0,9)	2,0 (0,7)	1,1 (1,3)

Hemoglobina prequirúrgica (Hb PREQX), Hemoglobina postquirúrgica (Hb POSTQX), en gr/dl (gramos por decilitro). DELTA es la diferencia entre los promedios de Hb PREQX y Hb POSTQX.

3.Análisis de los parámetros de Hematocrito.

El hematocrito prequirúrgico fue mayor al postquirúrgico ($p < 0,001$). Observándose una distribución homogénea entre ambos con una tendencia a la disminución (Gráfico 3). En relación con el sexo de los pacientes los porcentajes de hematocrito fueron mayores en los pacientes masculinos tanto en el pre como en el postquirúrgico. El delta mayor se manifestó en la cirugía Lefort 1 segmentaria-OVRB y el delta menor correspondió a la cirugía de OVRB exclusiva, como se describe en la tabla 4.

Gráfico 3. Hematocrito(Hto) pre y post quirúrgico.

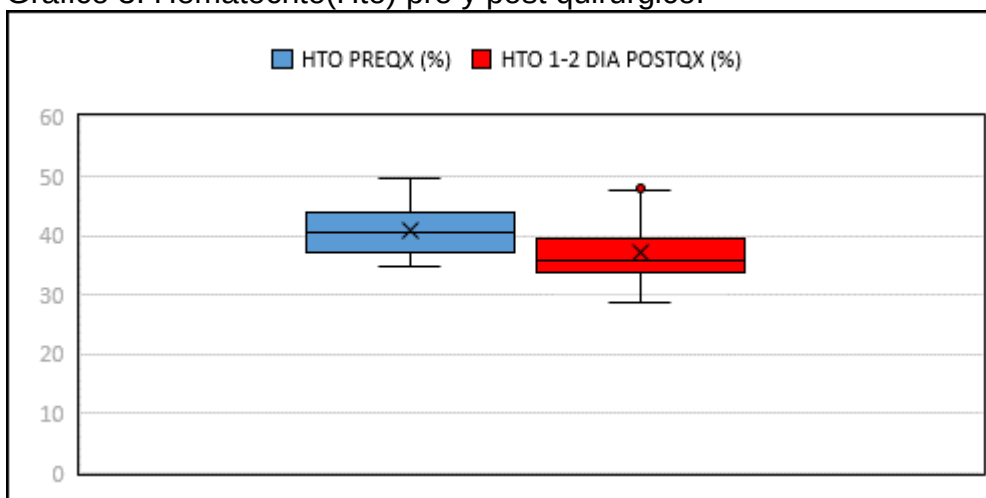


Tabla 4. Valores de hematocrito y diferencial de hematocrito (Δ Hto).

	Femenino (DS)	Masculino (DS)	L1-OVRM	L1seg.-OVRV	OVRB
Hto PREQX	39 (3.3)	44.9 (3.1)	40.7 (4.9)	38.6 (2.1)	42.3 (4.2)
Hto POSTQX	35.2 (4.0)	40.9 (5.2)	37 (5)	33.4 (3.3)	39 (5.6)
Δ Hto	3,8	4	3.7 (3.5)	5.2 (2.4)	3.3 (3.8)

Hematocrito prequirúrgico (Hto PREQX), Hematocrito postquirúrgico (Hto POSTQX), en porcentaje (%). DELTA es la diferencia entre los promedios de Hto PREQX y Hto POSTQX.

4. Análisis de las técnicas quirúrgicas

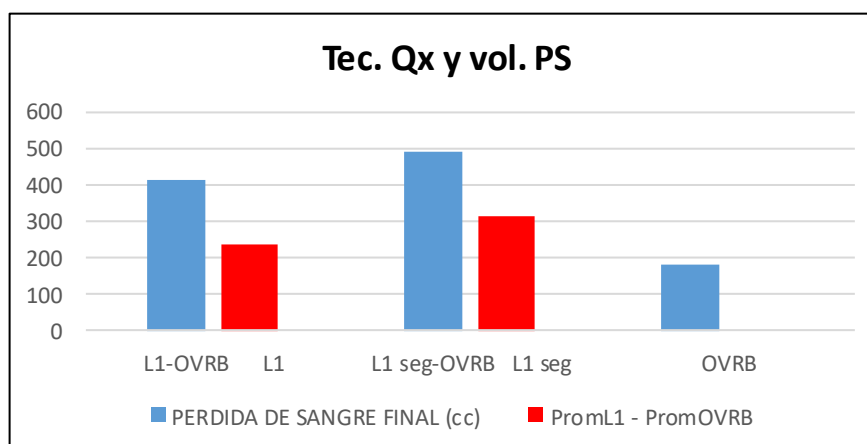
En la Tabla 5 se describe la distribución de los pacientes según la técnica quirúrgica. La técnica quirúrgica bimaxilar Lefort 1 segmentaria con OVRB, es la que tiene mayor volumen de pérdida sanguínea, seguida de la técnica bimaxilar Lefort 1 con OVRB y finalmente la OVRB monomaxilar. Al restar el promedio de la cirugía monomaxilar OVRB a las bimaxilares se puede aislar el sangramiento para las técnicas Lefort1 y Lefort 1 segmentaria. La técnica Lefort 1 en sus dos variantes presentó en promedio un sangramiento mayor de la técnica mandibular de OVRB (Gráfico 4).

Tabla 5. distribución de pacientes por técnica quirúrgica

CIRUGÍA	N°
L1-OVRB	18
L1 Segmentaria-OVRB	6
OVRB	11
L1	1
L1 Segmentaria	1
Total	37

Lefort 1 (L1), osteotomía vertical de rama bilateral (OVRB), Lefort 1 segmentaria (L1 seg.), número de pacientes (N°).

Gráfico 4. Técnica quirúrgica y sus volúmenes de perdidas sanguíneas (cc).



La cirugía Lefort 1 segmentaria con OVRB fue la técnica que presentó la mayor pérdida sanguínea intraoperatoria, como se describe en Tabla 6. La OVRB fue la técnica que menos volumen de pérdida sanguínea presentó entre las diferentes técnicas monomaxilares. Las técnicas Lefort 1 segmentaria fue la más sangrante. Las técnicas bimaxilares presentaron la mayor pérdida de volumen sanguíneo, como se describe en la Tabla 7.

Tabla 6. Diferentes técnicas quirúrgicas y valores de pérdidas sanguíneas

TECNICA QUIRURGICA	PS(cc) DS
L1-OVRB	414.4 (259.2)
L1 seg.-OVRB	491.3 (279.7)
OVRB	178.6 (243.3)

Lefort 1 (L1), osteotomía vertical de rama bilateral (OVRB), Lefort 1 segmentaria (L1 seg.), pérdida sanguínea (PS).

Tabla 7. Técnicas quirúrgicas individualizadas y volúmenes de pérdidas sanguíneas (cc).

CIRUGIA	PERDIDA DE SANGRE FINAL (cc)	Prom. L1 y OVRB - PromOVRB
L1-OVRB L1	414,4	235,8
L1 seg-OVRB L1 seg	491,3	312,7
OVRB	178,6	

Lefort 1 (L1), osteotomía vertical de rama bilateral (OVRB), Lefort 1 segmentaria (L1 seg.), pérdida sanguínea (PS), promedio (prom.)

Las técnicas quirúrgicas presentaron diferencias en los valores de sus exámenes pre y postoperatorios de hemoglobina con tendencia a la disminución, siendo el que más disminuyó el asociado a la L1 segmentaria-OVRB, como se describe en la Tabla 8.

Tabla 8 técnica quirúrgica con valores y delta de Hemoglobina.

	L1-OVRB (DS)	L1seg.-OVRB (DS)	OVRB (DS)
Hb PREQX (gr/dl)	13.9 (1.9)	13.1 (1.1)	14.1 (1.6)
Hb POSTQX (gr/dl)	12.6 (2.0)	11.2 (1.2)	12.9 (2.0)
ΔHb (gr/dl)	1.3 (0.9)	2.0 (0.7)	1.1 (1.3)

Hemoglobina prequirúrgica (Hb PREQX), Hemoglobina postquirúrgica (Hb POSTQX), en gr/dl (gramos por decilitro). DELTA es la diferencia entre los promedios de Hb PREQX y Hb POSTQX.

Lefort 1 (L1), osteotomía vertical de rama bilateral (OVRB), Lefort 1 segmentaria (L1 seg.).

Las técnicas quirúrgicas presentaron diferencias en los resultados de sus exámenes pre y postoperatorios de hematocrito con tendencia a la disminución, siendo el que más disminuyó el asociado a la L1segmentaria-OVRB, como se describe en la Tabla 9.

Tabla 9 técnica quirúrgica con valores y delta de hematocrito.

	L1-OVRM (DS)	L1seg.-OVRV (DS)	OVRB (DS)
Hto PREQX (%)	40.7 (4.9)	38.6 (2.1)	42.3 (4.2)
Hto POSTQX (%)	37 (5)	33.4 (3.3)	39 (5.6)
Δ Hto (%)	3.7 (3.5)	5.2 (2.4)	3.3 (3.8)

Hematocrito prequirúrgico (Hto PREQX), Hematocrito postquirúrgico (Hto POSTQX), en porcentaje (%). DELTA es la diferencia entre los promedios de Hto PREQX y Hto POSTQX. Lefort 1 (L1), osteotomía vertical de rama bilateral (OVRB), Lefort 1 segmentaria (L1 seg.).

En la técnica mixta bimaxilar de L1segmentaria-OVRB se presentaron los mayores tiempos quirúrgicos, la mayor pérdida sanguínea y las mayores variaciones de parámetros sanguíneos de hematocrito y hemoglobina, como se describe en la Tabla 10.

Tabla 10. Técnicas quirúrgicas y variables.

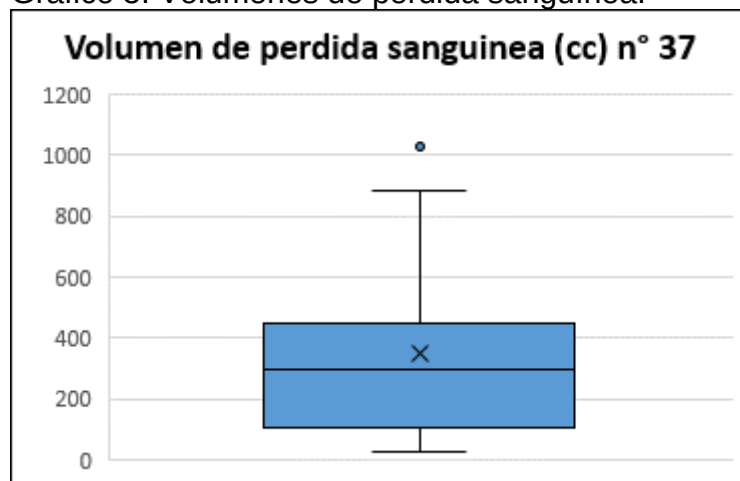
	L1-OVRB (DS)	L1seg.-OVRB (DS)	OVRB (DS)
tpo qx. (min)	161 (32)	165 (27)	82 (18)
PS (cc)	414.4 (259.2)	491.3 (279.7)	178.6 (243.3)
Hto PREQX (%)	40.7 (4.9)	38.6 (2.1)	42.3 (4.2)
Hto POSTQX (%)	37 (5)	33.4 (3.3)	39 (5.6)
DELTA(%)	3.7 (3.5)	5.2 (2.4)	3.3 (3.8)
Hb PREQX (gr/dl)	13.9 (1.9)	13.1 (1.1)	14.1 (1.6)
Hb POSTQX	12.6 (2.0)	11.2 (1.2)	12.9 (2.0)
DELTA	1.3 (0.9)	2.0 (0.7)	1.1 (1.3)

Tiempo quirúrgico (tpo qx.) se expresa en minutos (min), pérdida sanguínea (PS) se expresa en centímetros cúbicos(cc), Hematocrito prequirúrgico (Hto PREQX), Hematocrito postquirúrgico (Hto POSTQX), en porcentaje (%). DELTA es la diferencia entre los promedios de Hto PREQX y Hto POSTQX. Hemoglobina prequirúrgica (Hb PREQX), Hemoglobina postquirúrgica (Hb POSTQX), en gr/dl (gramos por decilitro). DELTA es la diferencia entre los promedios de Hb PREQX y Hb POSTQX. Lefort 1 (L1), osteotomía vertical de rama bilateral (OVRB), Lefort 1 segmentaria (L1 seg.).

5. Análisis de Pérdidas Sanguíneas

Las pérdidas sanguíneas observadas en la población estudiada se muestran en el Gráfico 5. El promedio de pérdida sanguínea fue de 347.3 cc con una distribución homogénea con un valor atípico de un sangramiento superior a los 1000 cc.

Gráfico 5. Volúmenes de pérdida sanguínea.



Los volúmenes de pérdidas sanguíneas asociado a cada una de las variables se muestran en la Tabla 11. Las mujeres presentaron un mayor sangramiento que los hombres y la cirugía mixta bimaxilar, que tuvo el mayor tiempo de duración, presentó mayor sangrado que la monomaxilar mandibular. Respecto al tipo de cirugía, los volúmenes de pérdidas sanguínea fueron mayores en las cirugías mixtas Lefort 1 segmentaria-OVRB y Lefort 1-OVRB.

Tabla 11. Valores de pérdidas sanguíneas en relación a las variables sexo, técnica quirúrgica y tiempo.

MUESTRA	SEXO		TECNICA QUIRURGICA		TIEMPO QUIRURGICO				
	F	M	L1-OVRB	L1seg-OVRB	OVRB	161 (32)	165 (27)	82 (18)	
PS (DS)	343.7 (271.6)	351.4 (271.6)	327.8 (282.9)	414.4 (259.2)	491.3 (279.7)	178.6 (243.3)	414.4 (259.2)	491.3 (279.7)	178.6 (243.3)

Pérdida sanguínea (PS) Lefort 1 (L1), osteotomía vertical de rama bilateral (OVRB), Lefort 1 segmentaria (L1 seg). F=Femenino; M=Masculino.

6. Relación entre las variables correlaciones asociaciones y formula propuesta:

La pérdida sanguínea tiene una correlación positiva del 69 % con la duración de la cirugía, interpretando que a mayor tiempo quirúrgico mayor sangramiento intraoperatorio. Además, la pérdida sanguínea presentó una correlación negativa del 56% con el hematocrito postquirúrgico, lo que significa que cuando el volumen de perdida sanguínea aumenta el hematocrito postquirúrgico disminuye (Tabla 12).

El hematocrito pre y postquirúrgico presentaron una alta correlación positiva del 78 %. Estableciéndose una alta dependencia, así como la hemoglobina pre y postquirúrgica, que presentaron una alta correlación positiva del 84% (Tabla 12).

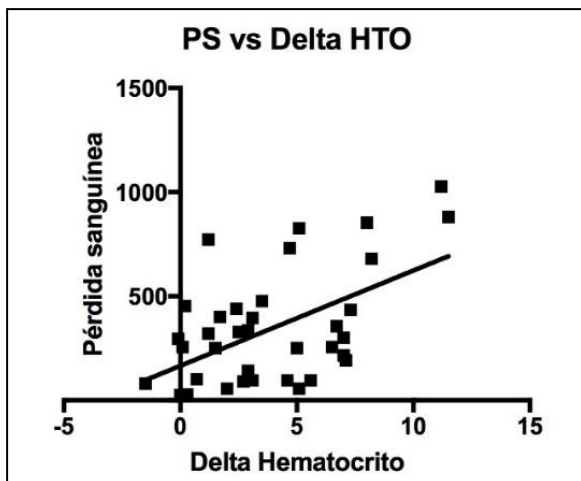
La talla o estatura, presenta una correlación positiva con Hematocrito pre y postquirúrgico y hemoglobina pre y postquirúrgico. Siendo los pacientes más altos los que presentan niveles de hematocrito y hemoglobina mayores (Tabla 12).

Tabla 12. Correlación de las variables (Pearson).

	EDAD	PESO	TALLA	DUR. CIR.	HTO PREQX	HB PREQX	HTO POST	HB POST	PERD SANG
EDAD		0,26	0,17	-0,36	0,30	0,30	0,36	0,35	-0,19
PESO			0,61	-0,08	0,38	0,39	0,44	0,44	-0,09
TALLA				-0,06	0,60	0,63	0,56	0,62	-0,04
DUR. CIR.					-0,32	-0,19	-0,47	-0,30	0,69
HTO PREQX						0,97	0,78	0,85	-0,26
HB PREQX							0,75	0,84	-0,21
HTO POST								0,90	-0,56
HB POST									-0,38
PERD SANG									

En el Gráficos 6 se describe la correlación entre los volúmenes de pérdida sanguínea y el delta de hematocrito pre y post quirúrgicos.

Gráfico 6. Muestra los volúmenes de pérdida sanguínea y regresión logística de los datos.



Basado en los datos de pérdida sanguínea obtenidos de la muestra de pacientes, derivados del promedio de pérdida y su relación con los valores de los diferenciales de hematocrito se ha obtenido la siguiente tabla de equivalencia (Tabla 13). En esta tabla se establece un promedio, pero es difícil establecer una correlación exacta porque hay pacientes que están fuera de rango. Por lo que la correlación entre ambas curvas no es significativa ($p=0,762$), además de que hay valores de delta de hematocrito negativos (Gráfico 7).

Tabla 13. Relación variación de hematocrito y volumen de pérdida sanguínea.

Variación de hematocrito (%)	Volumen de pérdida sanguínea (cc)
0,5	42,05
1	84,1
2	168,21
3	252,31
4	336,41
5	420,51
6	504,62
7	588,72
8	672,82
9	756,92
10	841,03
11	925,13
12	1009,23

Gráfico 7. Muestra la relación de los volúmenes de pérdida sanguínea real con los valores estimados según la tabla anterior.

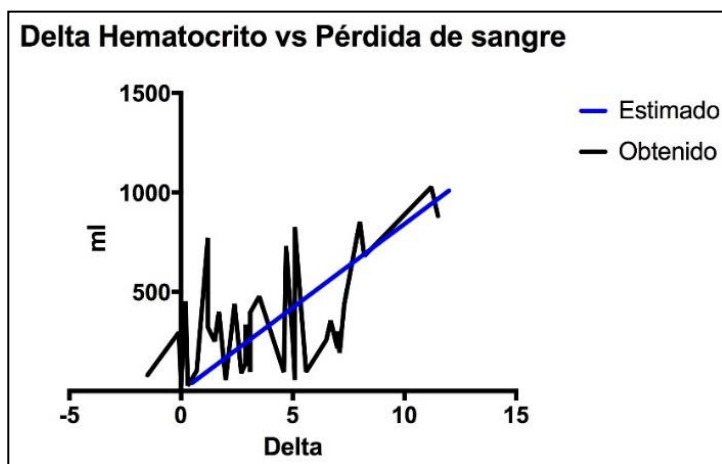


Tabla 14. Correlación de deltas de hematocrito y hemoglobina con pérdidas sanguíneas (Correlación de Pearson).

		Edad	Peso	Talla	HTO pre	HB pre	HTO post	Δ HTO	HB post	Δ HB	PS
Edad	Correlación		,271	,173	,265	,274	,315	-,146	,289	-,038	-,199
	Sig.		,075	,262	,113	,106	,057	,387	,082	,827	,200
Peso	Correlación			,626**	,382*	,402*	,441**	-,191	,434**	-,213	-,092
	Sig.			,000	,020	,015	,006	,257	,007	,213	,559
Talla	Correlación				,603**	,634**	,560**	-,083	,609**	-,117	-,080
	Sig.				,000	,000	,000	,624	,000	,496	,608
HTO pre	Correlación					,978**	,780**	,097	,845**	,044	-,256
	Sig.					,000	,000	,569	,000	,798	,125
HB pre	Correlación						,749**	,114	,842**	,076	-,205
	Sig.						,000	,507	,000	,661	,230
HTO post	Correlación							-,547**	,897**	-,430**	-,551**
	Sig.							,000	,000	,009	,000
Delta HTO	Correlación								-,297	,730**	,534**
	Sig.								,074	,000	,001
HB post	Correlación									-,475**	-,362*
	Sig.									,003	,028
Delta HB	Correlación										,275
	Sig.										,105
PS	Correlación										
	Sig.										

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). * . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

La correlación del Delta del Hematocrito con la Pérdida de Sangre es del 53%, con una significancia de $p=0,001$. No obstante, la correlación del delta de Hemoglobina alcanzo sólo una correlación del 28%, con una significancia de $p=0,105$.

VI. DISCUSION

La cirugía ortognática desde sus inicios se realizó bajo anestesia local y sedación con grandes complicaciones y resultados poco alentadores (28). En 1956, el Dr. Obwegeser realizó la primera cirugía monomaxilar mandibular, mientras que en el año 1969 realizó una cirugía bimaxilar, ambas bajo anestesia general con abordajes intraorales (28). Estas intervenciones se fueron perfeccionando y desarrollando con variadas técnicas, considerando que se trabaja en un sitio anatómico altamente vascularizado, por lo que todo cirujano debe estar preparado para enfrentar las posibles complicaciones y, dentro de éstas, las más complejas corresponden a un cuadro hemorrágico intraoperatorio o postoperatorio (67). El cirujano debe tomar las medidas necesarias y poder controlar estas posibles complicaciones hemorrágicas, las cuales tienen una frecuencia que varía en los diferentes estudios entre un 2.7% y un 20% para tasas de transfusión y autotransfusión (62), hasta un 79,3% como en el estudio de Böttger, donde se plantea un cuestionamiento por el alto porcentaje de autotransfusiones realizadas sin una base objetiva para su indicación (79). Estas complicaciones pueden ir desde un simple sangrado en la zona de la herida hasta generar graves secuelas a los pacientes.

El presente trabajo tuvo como objetivo establecer un método práctico para determinar las pérdidas sanguíneas en cada paciente, y entregar una herramienta de medición cuantitativa bajo un protocolo de Anestesia General Hipotensora. Dado que las pérdidas sanguíneas en cirugía ortognática son diferentes en los distintos estudios analizados, no son constantes y dependen de múltiples factores, sería de gran ayuda entregar una relación entre los volúmenes de pérdida sanguínea y los parámetros hematológicos. Existen variados métodos para cuantificar los volúmenes de pérdidas sanguíneas, descritos en diferentes publicaciones (57, 64, 71, 72). La literatura inglesa carece de artículos que establezcan la intención de determinar una metodología o fórmula para determinar con parámetros cuantitativos las pérdidas de volúmenes sanguíneos. Pocos son los estudios que estudian estos parámetros en cirugía ortognática bajo anestesia general hipotensora, siendo que realizar todos los procedimientos quirúrgicos bajo este protocolo anestésico es una fortaleza de la metodología descrita en el presente trabajo. Si bien, dentro de los objetivos no estuvo el determinar cuál es el real efecto de dicho protocolo, dado que todos nuestros pacientes recibieron anestesia general hipotensora, de acuerdo con lo observado y la revisión de la literatura, la anestesia general hipotensora tendría un efecto significativo en la reducción de los sangrados intraoperatorios en los procedimientos quirúrgicos realizados. Ha sido determinado que la anestesia general hipotensora reduce en promedio en 175 cc los volúmenes de pérdidas sanguíneas para cirugías bimaxilares (3). Las pérdidas sanguíneas observadas en el presente estudio son

acordes con los resultados reportados en los trabajos realizados con anestesia general hipotensora, y difirieron de los valores con anestesia normotensora. (1,2,3,13,78)

En el presente trabajo se incluyeron 44 pacientes, que presentaron un promedio de sangramiento para las cirugías de 343,7 cc. (DS 271 cc). Los pacientes fueron distribuidos en tres grupos en relación a sus técnicas quirúrgicas; grupo Lefort 1 y OVRB con un promedio de pérdida sanguínea de 414,44 cc (DS 259 cc), grupo Lefort 1 segmentaria y OVRB con promedio de pérdida de 491,33 cc (DS 279,7 cc), y grupo OVRB exclusiva con un promedio de pérdida de 178,64 cc (DS 249,3 cc). Al intentar aislar el volumen sanguíneo perdido durante la técnica quirúrgica Lefort 1 y Lefort 1 segmentaria, dado que en todos estos pacientes estuvieron asociadas a cirugías bimaxilares es decir cirugía mandibular de OVRB, se procedió a restar los promedios de pérdidas sanguíneas de las cirugías monomaxilares de mandíbula OVRB a los grupos, así el promedio de pérdida sanguínea para la cirugía Lefort 1 sería de 235,8 cc y para cirugía Lefort 1 segmentaria un volumen de 312,7 cc, lo que determina que las técnicas Lefort 1 y Lefort 1 segmentaria, presentan mayor sangramiento quirúrgico que la técnica mandibular OVRB. Al comparar estos resultados con un estudio previo realizado en la Universidad de Valparaíso, bajo un protocolo de anestesia general normotensora, el promedio de sangramiento, sólo para la cirugía Lefort, fue de 539, 4 cc y para la cirugía mandibular OVRB fue de 165,87 cc (13). Ha sido reportada una pérdida sanguínea para la técnica mandibular OVRB con un promedio de 105,9 cc (DS 66,83 cc) en 37 pacientes prognatas, el cual es menor al nuestro dónde también se trabajó con un protocolo de anestesia general hipotensora (78). Estas diferencias podrían ser explicadas porque, al revisar su protocolo quirúrgico, adicionalmente a la anestesia general hipotensora, complementan las zonas de sus abordajes intraorales con anestésicos locales con vasoconstrictores, no señalándose la cantidad, lo que permitiría sumar un factor hemostático local adicional (78). Esto estaría en directa relación con los resultados que relatan que al complementar con anestesia con vasoconstrictor la anestesia general hipotensora se podrían reducir en promedio para cirugías bimaxilares 254,93 cc de sangramiento total intraoperatorio resultados obtenidos por Lin y cols. (3).

Al correlacionar la pérdida sanguínea con las variables de los pacientes tales como sexo, talla o estatura no se pudo establecer correlación. Similares resultados se encontraron en trabajos previos (78). El grupo femenino tuvo un promedio de sangramiento de 351,4 cc (DS 271,6 cc) que fue mayor que el de los hombres con 327,8 cc (DS 282,9 cc).

Ninguno de los pacientes de este estudio requirió de transfusión sanguínea ya que sus volúmenes de pérdidas sanguíneas expresados en los parámetros hematológicos estuvieron bajo los límites de transfusión, siendo un resultado favorable comparado con otros estudios, que relatan que las tasas de autotransfusión en cirugía ortognática aumentaron notoriamente en la década de los 90 de 10,4 a 79,3% (79). Mientras que otros autores relatan que sólo el 1% debió ser transfundido, siendo 4 pacientes los que sangraron cercano a los 975 cc de un total de 500 pacientes (62). Estudios más recientes, coinciden con nuestros resultados, probablemente debido a la experiencia desarrollada con el tiempo por los equipos quirúrgicos y los avances en anestesia general hipotensora, que han permitido reducir los sangramientos intraoperatorios. (1, 3, 78).

Diversos trabajos han sido presentados donde parámetros hematológicos, como los recuentos de Hematocrito y Hemoglobina, son universalmente aceptados para relacionar las pérdidas sanguíneas (72, 73, 74). Sin embargo, hasta hoy no se ha establecido una correlación significativa entre volúmenes de pérdida sanguínea y parámetros hematológicos (73). Luz y Rodrigues el año 2004, midieron los cambios post operatorios de Hemoglobina y Hematocrito en 12 pacientes sometidos a OSRI bilaterales, con exámenes el día anterior a la intervención, a las 24 horas post operatorias y a los 7, 21 y 42 días post operatorios. Estos autores mostraron que los valores de hemoglobina decayeron en 2.0 gr/dl y el hematocrito un 5.2% a las 24 horas (73).

Ueki y cols., el año 2005 reportó que luego de una OSRI con un sangramiento promedio de 216.6 cc (DS de 143 cc y rango de 30 a 710) los valores post operatorios de hemoglobina descendieron 0.8 gr/dl a la primera semana, y 1gr/dl a la segunda semana. En relación a la OVRB, con un sangramiento promedio de 125 cc (DS 77,2 cc y rango de 50 a 270 cc), los valores post operatorios de hemoglobina descendieron 0 g/dl a la primera semana y 0.5 gr/dl a la segunda semana. En una Le Fort I + OSRI con un sangramiento de 343.6 cc (DS 179.9 cc y rango de 150 a 810), los valores post operatorios de hemoglobina descendieron 1.8 gr/dl a la primera semana y 2.1 gr/dl a la segunda semana. En una Le Fort I + OVRI con un sangramiento de 256.7 cc (DS 102.9 cc y rango de 130 a 510) los valores post operatorios de hemoglobina descendieron 1.1 gr/dl a la primera semana y 1.4 gr/dl a la segunda semana (72). Posiblemente la disminución sostenida de la hemoglobina en el postoperatorio de la primera y segunda semana obedece a que los pacientes alteran sus cargas de alimentación por presentar dificultades en la región bucomaxilofacial, haciendo complejo su proceso de ingesta de alimentos, llevando a los pacientes a sufrir pérdidas de peso corporal de 3 a 5 kg en promedio, durante las tres primeras semanas postoperatorias. Otro estudio en el año 2013, fue realizado con 37 pacientes prognatas operados de OVRB, con un promedio de pérdida sanguínea de 105,9 cc (DS 66,83 cc). El máximo de pérdida sanguínea fue de 320 cc, expresado en un diferencial menor de hemoglobina de 1,7 gr/dl y una disminución del hematocrito de 5,6 % (78).

Los resultados aquí presentados, permitieron establecer una correlación de 53% entre la pérdida sanguínea y el delta de hematocrito ($p=0.001$) Podemos concluir que, si bien existe una relación directa entre los volúmenes de sangre perdidos en el intraoperatorio y los diferenciales de hematocrito, existe una correlación no alta, pero significativa. El hematocrito pre y postquirúrgico presentaron una alta correlación positiva del 78%, estableciéndose una alta dependencia. La hemoglobina pre y la hemoglobina postquirúrgica presentaron una alta correlación positiva del 84%. Finalmente, el hematocrito postquirúrgico tuvo un 84% de correlación con la hemoglobina postquirúrgica. Todas estas correlaciones presentaron un alto valor de significancia, cercano a $p=0,001$, lo que puede tener su explicación en las bases fisiológicas, ya que la hemoglobina es una proteína que es transportada por el glóbulo rojo para el intercambio de oxígeno en los tejidos. Los resultados obtenidos, pueden ser aplicables a la misma muestra y no se pueden extrapolar de forma certera al universo de pacientes, ya que la muestra escogida no fue aleatoria, sino por conveniencia. No obstante, consideramos muy importante haber obtenido estos resultados, ya que se hubo una aproximación certera, debido al tamaño de la muestra estudiada, obteniendo valores adecuados de sangramiento intraoperatorio, midiendo los volúmenes intraoperatorios de sangramiento. Sin embargo, un aumento del número de pacientes nos podría llevar, tal vez, a una correlación mayor a la obtenida.

La duración de las cirugías mostró una correlación directa significativa del 70% con los volúmenes de pérdidas sanguíneas, siendo las técnicas mixtas bimaxilares y dentro de éstas, las maxilares segmentadas con OVRB, las que más sangraron. El promedio de duración para cada grupo fue para la cirugía L1 segmentaria y OVRB 165 min (DS 27 min), L1 y OVRB 160 min (DS 32 min), OVRB 72 min (DS 18 min). Al comparar con otros estudios los tiempos relatados en la presente muestra son considerablemente menores ya que para cirugías de Lefort 1 y Lefort segmentaria, se asignaron tiempos de 161 y 210 min respectivamente, y para OVRB 170 min (57). Chen y colaboradores, determinaron para OVRB un tiempo de 255 min, valores considerados muy por sobre nuestros resultados (78), cercanos a los 72 min para OVRB. Ueki y cols., obtuvieron valores cercanos a los nuestros para las cirugías mixtas con un promedio de 161 min (72).

El presente estudio muestra resultados que establecen una correlación entre los volúmenes de pérdida sanguínea y parámetros hematológicos de hematocrito y hemoglobina, lo que permite proponer una fórmula o escala para determinar, por medio de los diferenciales de estos parámetros, un volumen aproximado de sangramiento intraoperatorio.

Podemos concluir que tanto los tiempos quirúrgicos reportados en la presente tesis, como los sangramientos intraoperatorios, están por debajo de los promedios de otros trabajos publicados (13,78). Adicionalmente, ha sido observado que la

hipotensión controlada, como parte del protocolo de todos los pacientes operados en este trabajo, es un medio para controlar y disminuir el sangramiento intraoperatorio, considerando que existen trabajos con anestesia normotensora que reportan volúmenes intraoperatorios de sangramiento mayores, en especial para las cirugías monomaxilares tales como Lefort 1 y bimaxilares que agregan OVRB. Estos resultados permiten sugerir que, si bien toda cirugía conlleva riesgos, el uso de anestesia hipotensora avala un intraoperatorio con bajas pérdidas sanguíneas y tiempos quirúrgicos menores, lo que sin duda alguna va en directo beneficio de los pacientes en sus postoperatorios.

Las metodologías aplicadas de manera adecuada y respaldadas por las diferentes publicaciones permite entregar precisión en los resultados y desarrollar investigación clínica, buscando en futuros estudios aumentar la población, para lograr una fórmula más precisa que cuantifique los volúmenes perdidos y su relación con los parámetros hematológicos estudiados.

VII. CONCLUSION

La población de nuestro estudio está conformada mayoritariamente por pacientes femeninos. Tanto mujeres como hombres intervenido presentaron edades entre la segunda y tercera década de vida. Las características demográficas de nuestra población no mostraron diferencias con la literatura.

Los volúmenes de pérdidas sanguíneas se han reducido en nuestros pacientes bajo el protocolo de anestesia general hipotensora, logrando mejorar los campos operatorios y disminuyendo la cantidad de sangramiento intraoperatorio contribuyendo a un postoperatorio con menores complicaciones.

Los parámetros hematológicos de nuestros pacientes mostraron resultados dentro de los rangos fisiológicos de una población normal. Ambos valores de hematocrito y hemoglobina presentaron tendencias a la disminución producto de la expresión de las pérdidas sanguíneas intraoperatorias. Los mayores volúmenes de pérdidas sanguíneas se correlacionaron con las diferencias de hematocrito

Las cirugías monomaxilares conllevan a una duración menor que las cirugías bimaxilares y dentro de las últimas la cirugía segmentaria maxilar en conjunto con la mandibular fue la de mayor duración.

La correlación positiva obtenida entre tiempo quirúrgico y pérdida sanguínea nos permite afirmar que en la medida de lo posible debemos apuntar a realizar los procedimientos de la manera más cuidadosa en el menor tiempo posible.

De acuerdo a nuestras mediciones de volúmenes de pérdida sanguínea intraoperatorias y los parámetros hematológicos de hematocrito y hemoglobina post quirúrgicos ninguno de nuestros pacientes tanto hombres como mujeres requirió de transfusión sanguínea. Es posible determinar los volúmenes de perdidas sanguíneas a través de los diferenciales de hematocrito.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- 1-Piñeiro-Aguilar, A, et al. Blood Loss in Orthognathic Surgery: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011, 69:885-892.
- 2-Chun-Ming Chen, et al. Intraoperative Hemorrhage and Postoperative Sequelae after Intraoral Vertical Ramus Osteotomy to Treat Mandibular Prognathism. *BioMed Research International* Volume 2015, Article ID 318270, 6 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2015/318270>.
- 3-Lin Susie, et al. Effects of Hypotensive Anesthesia on Reducing Intraoperative Blood Loss, Duration of Operation, and Quality of Surgical Field During Orthognathic Surgery: A Systematic Review and Meta-Análisis of Randomized Controlled Trials. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016: 1-14, 2016.
- 4-Cushing H: Tumors of the Nervus Acusticus and the Syndrome of the Cerebellopontine Angle. Philadelphia, PA, WB Saunders, 1917.
- 5-Gardner W: The control of bleeding during operation by induced hypotension. *JAMA* 1946 132:572.
- 6- Enderby G: A report of mortality and morbidity following 9107 hypotensive anesthetics. *Br J Anaesth* 33:109, 1961.
- 7-Schaberg SJ, Kelly JF, Terry BC, et al: Blood loss and hypotensive anesthesia in oral-facial corrective surgery. *J Oral Surg* 34:147,1976.
- 8-Choi WS, Samman N: Risks and benefits of deliberate hypotension in anaesthesia: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 37:687, 2008
- 9-Gibson, A. P. A., & Medina, M. M. El empleo de la hipotensión controlada en cirugías de otorrinolaringología. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 8(3),148, 2010.
- 10-Kreimeier U, Prueckner S, Peter K. Permissive hypotension. *Schweiz Med Wochenschr* 2000; 130: 1516-24.
- 11-Koichiro U, Marukawa K, Shimada M, Nakagawa K, Yamamoto E. The Assessment of Blood Loss in Orthognathic Surgery for Prognathia. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63;350-354
- 12-Uribe, F. F., de Vos, J. C., Fernández, J. C., & Sepúlveda, P. O. Manejo del sangrado en cirugía ortognática. *Revista argentina anestesiología* Volumen 65 · Nº 5 · Octubre · diciembre 2007.
- 13-Zapata S. y col. Tesis para optar al título de cirujano dentista: "MANIFESTACIÓN DE PARÁMETROS COMPATIBLES CON ESTADOS DE FERROPENIA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ORTOGNÁTICA 2005. Universidad de Valparaíso Chile.
- 14-Choi WS, Samman N: Risks and benefits of deliberate hypotension in anaesthesia: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 37:687, 2008
- 15-Jeong J, Portnof JE, Kalayeh M, Hardigan P, Hypotensive anesthesia: Comparing the effects of different drug combinations on mean arterial pressure, estimated blood loss, and surgery time in orthognathic surgery, *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* (2016), doi: 10.1016/j.jcms. 2016.04.009.
- 16-Cosmelli R, Cifuentes J.: Dolor postoperatorio en Cirugía Ortoognática. *Revista Dental de Chile.* 2008; 99 (2) 17-22

- 17-Yoshikawa F., Kohase M.: Blood loss and endocrine responses in hypotensive anesthesia with sodium nitroprusside and nitroglycerin for mandibular osteotomy. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009
- 18-Raghaevendra TR., Yoganarasimha N.: Deliberate controlled hypotension in functional endoscopic sinus surgeries: A comparative study between nitroglycerin and esmolol. *Karnataka Anesth J* 2016; 2:54-8
- 19-Choi SH: Nitroglycerin and Nicardipine induced Hypotension does not affect cerebral oxygen saturation and postoperative cognitive function in patients undergoing orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 66 (10) 2104-2109. 10 2008
- 20-Vineela Ch, Ganapathi P: Effect of Controlled Hypotension with Dexmedetomidine versus Nitroglycerin on Intraoperative Blood Loss during FESS. *IOSR - JDMS* vol 14, issue 4 ver. I apr 2015 42-45.
- 21-Ham SY, Kim JE: Dexmedetomidine does not reduce emergence agitation in adults following orthognathic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014 Sep; 58(8): 955-60
- 22-Agata H, Yumura J: Dexmedetomidine modulates postoperative pain probably caused by remifentanyl - induced hyperalgesia. *Proceedings of the 2009 Annual Meeting of the ASA*
- 23-Tang C, Huang X: Intranasal dexmedetomidine on stress hormones, inflammatory markers, and postoperative analgesia after functional endoscopic surgery. *Mediators of Inflammation*, vol.2015, article ID 939431, 9 pages, 2015.
- 24-Youn Yo, Hong Soon Kim: CONSORT the effect of intraoperative Dexmedetomidine on hemodynamic responses during emergence of nasotracheal intubation after oral surgery. *Medicine (Baltimore)* 2017 Apr; 96 (16): e6661
- 25-García N., Gonzalez P: Consideraciones anestésicas para cirugía ortognática: reporte de un caso clínico. *Revista Colombiana de Anestesiología*, Volume 41, Issue 1, January–March 2013, Pages 69-74
- 26-Valencia E, Corona G, Jaramillo J, Marfull N (2011): *Diplomado en Alteraciones del Desarrollo Dentomaxilofaciales*. Valparaíso, Chile.
- 27-Fonseca, Marciani, Turvey: Maxillary Osteotomies: Le Fort I Osteotomy. En: *Oral and Maxillofacial Surgery Volume III, Second Edition*. Editorial Saunders Elsevier, United States, 2009, pp. 172-191
- 28-Obwegeser H: Orthognathic Surgery and a Tale of How Three Procedures Came to Be: A Letter to the next Generations of Surgeons. *Clin Plastic Surg*.2007, 34: 331-355
- 29-Steinhauser E W: Historical development of orthognathic surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*.1996; 24, 195-204
- 30-Bell W, et al. Bone Healing and revascularization after total maxillary osteotomy. *J Oral Surgery* 1975 vol.33, 253-260.
- 31-Bagheri S, Bell B, Khan H. *Current Therapy in Oral and Maxillofacial Surgery*. Editorial Elsevier Saunders, United States 2011
- 32-Epker BN. Vascular considerations in orthognathic surgery. I mandibular osteotomies. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1984; 57(5): 467-472.
- 33-Epker BN. Vascular considerations in orthognathic surgery. II Maxillary osteotomies. *Oral Surg* 1984; 57: 473-478.

- 34-Netter F: Atlas de Anatomía Humana. Editorial Masson, S.A – Novartis, Estados Unidos 1998
- 35-Rouvière H, Delmas A: Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional Volumen I, Undécima Edición. Editorial Elsevier – Masson, España 2005
- 36-Reyneke JP (2010): Surgical Technique. En: Essentials of Orthognathic Surgery, Second Edition. Editorial Quintessence Publishing Co, Inc. Canada, pp 228-244.
- 37-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
- 38-Harada K, Sato M, Omura K: Blood-flow and neurosensory changes in the maxillary dental pulp after differing Le Fort I osteotomies. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 97:12
- 39-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
- 40-Laskin D, (2010): Clinician's Handbook of Oral and Maxillofacial Surgery. Editorial Quintessence Publishing Co, Inc, Estados Unidos.
- 41-Urbe F, Cortavitate J, Cifuentes J, Sepúlveda P (2007): Manejo del sangrado en cirugía ortognática. Rev Clínica Alemana 65 (5) 301-307
- 42-Rodrigo C (2000): Anesthetic considerations for orthognathic surgery with evaluation of difficult intubation and technique for hypotensive anesthesia. Anesthesia progress, 47(4), 151–156.
- 43-Duque FL, Jaramillo P (2009): Complicaciones Asociadas con Osteotomía Le Fort I. Rev Fac Odontol Univ Antioq, 2(20), 205–221.
- 44-Krekmanov L, Kahnberg K (1990). Transverse Surgical Correction of the Maxilla, a Modified Procedure. J Cranio Max-Fac. Surg; 18: 332-334.
- 45-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.
- 46-Egbert M, Hepworth B, Myall R, West R (1995): Stability of Le Fort I osteotomy with maxillary advancement: a comparison of combine wire fixation and rigid fixation, J Oral Maxillofac Surg 53:243
- 47-Wagner S, Reyneke JP. (2000): The le Fort I downsliding osteotomy: a study of long-term hard tissue stability, Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 15:37
- 48-Profitt WR, Phillips C, Prewitt JW, Turvey TA (1991): Stability After Surgical-orthodontic correction of skeletal class III malocclusion. 2. Maxillary advancement. Int J Adult Orthodon Orthognath Sur 6:71
- 49-Fonseca, Marciani, Turvey (2009): Le Fort I Segmental Osteotomy. En: Oral and Maxillofacial Surgery Volume III, Second Edition. Editorial Saunders Elsevier, United States, pp. 192-204
- 50-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.

- 51-Bell WH, (1992) Mandibular prognathism, William H. Bell, W.B. Saunders Company, Texas páginas 2110 – 2139.
- 52-Peterson, 2004. Principles of oral and Maxillofacial Surgery Second Editions. Hamilton London. Cap.56.
- 53-Hall HD, Chase DC, Payor LG, (1975): Evaluation and refinement of the intraoral vertical subcondylar osteotomy. J Oral Surg 33:333
- 54-Romanes, G.J. Cunningham-Tratado de Anatomía, Ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 12ª Edición, 1987.
- 55-Bell WH, Levy BM, (1970). Revascularization and bone healing after anterior mandibular osteotomy. J Oral Surg; 28:196.
- 56-Harrison TR. y Braunwald E., (2001), Harrison, Principios de Medicina interna; XV edición; Ed. McGraw-Hill. pages.773-787.
- 57-Yu CNF, Chow TK, Kwuan ASK, Wong SL, Fung SC., (2000).” Intra-operative blood loss and operating time in orthognathic surgery using induced hypotensive general anaesthesia: prospective study”. HKMJ; vol 6, pp 307-311.
- 58-Organización Mundial de la Salud, (2001). El uso clínico de la sangre. Edición 2001, Ginebra.
- 59-Bonhome V., Damas F., Born JD., Hans P., (2002). “Peroperative manegement of blood loss during surgical treatment for craniosynostosis”. Ann Fr Anesth Reanim. Feb;21(2) :119-25.
- 60-Stehling LC. y Doherty DC., (1996). “Practice guidelines for blood component therapy: A report by the american society of anesthesiologits task force on blood component therapy”. Anesthesiology; 84(3): 732-747.
- 61-Hardy JF., (2004). “Current status of transfusion triggers for red blood cell concentrates”. Transfusion Apheresis Sci. au;31(1):55-66
- 62-Moenning JE., Bussard D., Lapp T., y Garrison GT. (1995). Average Blood loss and the risk of requiring perioperative blood transfusion in 506 orthognathic surgery surgical procedures. J Oral Maxillofacial surgery 1995;53: 880-883.
- 63-Samman N., Cheung LK., Tong A. and Tideman H., (1996) “Blood loss and transfusión requirements in orthognathic surgery”. J Oral Maxillofac Surg.;54:21-24.
- 64-Zellin G., Rasmusson L., Pålsson J. y Kahnberg K. (2004). Evaluation of hemorrhage depressors on blood loss during orthognathic surgery: A retrospective study. J oral Maxillofacial Surgery ;62(6) 662-666.
- 65-Lanigan DT, (1990): Hemorrhage Associated whit Orthognathic Surgery. Oral Maxillofac Surg Clin North Am; 2:4, 887-899
- 66-Horch HH., (1996). Cirugía oral y maxilofacial. Tomo II. Capítulo: Tratamiento quirúrgico de las disnatias, volumen v:101-187.
- 67-Lanigan DT, (1997): Vascular complications associated with orthognathic surgery. Oral Maxillofac Surg Clin North Am; 9: 231-250.
- 68-Proffit WR, (2002): Contemporany treatment of dentofacial deformity: Ed. Mosby.
- 69-Shingo Hara, et al. Risk of Maxillary Artery Injury Duringan Intraoral Vertical Ramus Osteotomy in Japanese Patients is High—Is It Enough Just to Avoid Damaging the Inferior Alveolar Nerve? J Oral Maxillofac Surg :1-18, 2014
- 70-Corona G., De los Reyes F., y Pizarro P.:” Epidemiología de las alteraciones del desarrollo consultadas en el servicio de cirugía de la Universidad de

Valparaíso". Tesis para obtener el título de Cirujano-Dentista, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

71-Chan W., Smith D. y Ware W. (1980). Effects hypotensive anesthesia in anterior maxillary osteotomy. J Oral Surgery, July; vol 38, 504-508.

72-Ueki K., Makurawa K., Shimada M., Nakagawa K. y Yamamoto E., (2005)." The assessment of blood loss in orthognathic surgery for prognathia". JOMS: march; vol 63(3).

73-Luz JG. y Rodrigues L.(2004). "Changes in hemoglobin and hematocrit levels following orthognatic surgery of mandibule". Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odont. Jan- Apr;46(1): 36-41.

74-Guyton A. y Hall J., (2001) Tratado de fisiología médica; X edición; Ed. Mc Graw-Hill.pags 465-475.

75-Precious DS., Splinter W. y Bosco D. "Induced hypotensive anaesthesia for adolescent orthognathic surgery patients". J Oral Maxillofac Surg; 54:680-3.

76-Guruyon B., Vaughan C. y Schleeter B. (1996). "The role of DDAVP (desmopressing) in orthognathic surgey". Ann Plast Surg. Nov; 37(5): 516-9

77-Stewart A., Newman L., Sneddon K., Harris M. (2001). "Aprotinin reduces blood loss and the need for transfusion in orthognathic surgery".BR J Oral Maxillofac Surg;39(5): 365-370.

78-Chen Hong-Sen,et al (2013).: Intraoperative blood loss during an osteotomy of the bilateral vertical ramus. Journal of dental Sciences;04.008

79-Böttger S, Streckbein P: Retrospective analysis of autologous blood use in bimaxillary repositioning osteotomy surgery: a quality improvement study TRANSFUSION 2009;49:1747-1753.

