

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA  
CÁTEDRA DE CIRUGÍA ORAL  
Y MAXILOFACIAL



**“MANIFESTACIÓN DE PARÁMETROS COMPATIBLES CON  
ESTADOS DE FERROPENIA EN PACIENTES SOMETIDOS A  
CIRUGÍA ORTOGNÁTICA”**

Seminario de Tesis  
Requisito para optar al  
Título de Cirujano Dentista

Alumnos:  
Cristian César Sepúlveda Balladares.  
Sebastián Ignacio Zapata Orellana.

Docente guía:  
Dr. Joaquín Andrés Jaramillo Knopel.

VALPARAÍSO, CHILE  
----- 2005 -----

## **INTRODUCCIÓN**

El hierro es un elemento esencial para la producción de hemoglobina, por lo tanto cualquier alteración de los niveles normales de dicho elemento tendrá repercusión en la distribución normal del oxígeno a los diversos tejidos del cuerpo.

Cada mililitro de sangre contiene 1 miligramo de hierro elemental, por lo tanto el sangramiento constituye una causa de pérdida de hierro; 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 (Harrison et al, 2001).

La Cirugía Ortognática, 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 hierro, 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 . (Yu et al, 2000)

En consecuencia es necesario cuantificar la pérdida de sangre intraoperatoria y registrar la manifestación de parámetros compatibles con la pérdida de hierro, tanto en la evaluación de exámenes de laboratorio como en la expresión de signos y síntomas clínicos. 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. (OMS, 2001; Bonhome et al, 2002)

## **MARCO TEÓRICO**

### **1. Epidemiología de las Deformidades Dentomaxilofaciales**

Las deformidades dento-maxilofaciales, son desviaciones que puede sufrir un paciente en relación a sus proporciones faciales y dentarias, 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 (Raspall, 1997):

1. Causas específicas conocidas como síndromes y disturbios del crecimiento postnatal (incluyendo los efectos del trauma)
2. Factores hereditarios
3. Influencias ambientales .

En un estudio realizado el 2003 se describieron las características esqueléticas y dentarias de la 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 (Corona et al, 2004.)

### **1.2.- 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 solo tres tipos de tratamiento (Corona et al, 2004):

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 Ortognática, 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 clasificados como ASA I es decir, pacientes sin alteraciones físicas, orgánicas, bioquímicas ni psiquiátricas ( Samman et al, 1996). Si el paciente presenta otro ASA no se invalida su operación, pero debe ser manejado con los cuidados necesarios y específicos para la patología de base que presente.

## **2.- Técnica quirúrgica y sangramiento intraoperatorio**

### **Osteotomía maxilar**

La osteotomía maxilar mas 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. (Horch, 1996)

Las múltiples fuentes de irrigación sanguínea y las múltiples comunicaciones vasculares entre los tejidos duros y blandos de los maxilares constituyen el fundamento biológico para mantener la viabilidad de la fracción dento-osea, a pesar de la disección de la fuente sanguínea medular producida por la osteotomías tipo Le Fort I (Bell, 1992 ). Sin embargo, dicho fundamento biológico constituye la principal causa de dificultad en el control de la hemostasia intraoperatoria (Yu et al, 2000).

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 (Horch, 1996).

### **Osteotomía mandibular**

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

La osteotomía sagital de rama(OSRI) permite el desplazamientos mandibulares 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 intra-oral(OVRI), permite movimientos en sentido posterior , vertical y rotacional leve . (Horch, 1996).

En la OVRI se puede producir una hemorragia por el corte de la arterias maseterinas y alveolar inferior o de la vena retromandibular. El corte de la arteria maxilar es poco común excepto si ésta tuviese un recorrido anómalo (Proffit, White ,et al., 2002).

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 (Ghali y Sikes 2000):

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.
4. Poco sangramiento.
5. Poco riesgo de daño al paquete vasculo-nervioso alveolar inferior.

Además cabe recordar, que un 96% de los pacientes pertenecientes al programa de Cirugía Ortognática se encontrarían con una clase III esquelética (Corona et al, 2004.)

### 2.1.- 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. (Chan et al, 1980). 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 esta prefiriendo un método más sencillo y practicable, éste sistema de estimación del sangramiento intraoperatorio se efectúa pesando las gasas y algodones con sangre, midiendo el contenido de la botella de succión y restando la solución irrigante utilizada ( Moenning et al, 1995; Yu et al, 2000; Zellin et al, 2004; Ueki et al, 2005).

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

**Tabla I: 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
Moening 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

### 2.2.-Tiempo quirúrgico y sangramiento.

En relación al tiempo intraoperatorio Yu et al, 2000 determinaron una fuerte correlación entre la pérdida sanguínea y el tiempo operatorio ( $P < 0.01$ ). Por lo tanto ha 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 fierro y hemoglobina circulantes.

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 (Precious et al,1996).

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 CNF Yu son los siguientes (Yu et al, 2000):

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 (rango 150-330) minutos.

El promedio de tiempo para cirugía bimaxilar fue de 296.4 (rango 180-470) minutos.

El promedio total es de tiempo en cirugía ortognática es de 269 (rango 150-470) minutos.

CNF Yu concluyó que la osteotomía Le Fort I múltiple es un 30% mas 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.

Ueki et al, 2005 determinó que los tiempos en cirugía ortognática son los siguientes:

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

### 3.- Control de pérdida sanguínea.

El intentar disminuir al máximo el sangramiento intraoperatorio se sustenta principalmente en evitar la necesidad de una transfusión homóloga (Spahn y Casutt, 2000), para ello se han desarrollado en el transcurso de la historia diversos métodos. A continuación se detallarán algunas técnicas y sistemas de control de pérdida 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.

La hipotensión controlada se sustenta principalmente en la utilización de fármacos administrados por el anestesta. Los fármacos se pueden clasificar en agentes vasodilatadores periféricos o en agentes inhalatorios. De los agentes vasodilatadores los más usados son el nitroprusiato sódico (NPS), nitoglicerina (NTG) y trimetafan. (Anexo IV). En cuanto a los agentes inhalatorios se utiliza el halotano, isoflurano y enflurano. En Cirugía Ortognática ha sido utilizado por diversos autores que han concluido que el uso de anestesia hipotensiva disminuiría significativamente el sangramiento intraoperatorio. (Lessard et al, 1989; Moenning et al 1995; Samman et al, 1996; Yu et al 2000; Praveen et al, 2001)

Un coadyudante 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.

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. (Guruyon et al, 1996; Stewart et al; 2001; Zellin et al, 2004)

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.

#### **4.- Restitución del volumen sanguíneo.**

El sangramiento ha disminuido significativamente en Cirugía Ortognática, sin embargo, todo paciente que pierde un porcentaje del volumen sanguíneo total debe recuperar dicho volumen ya sea por medio de la administración de fluidos o de una transfusión sanguínea.

Los fluidos de restitución se dividen en dos grandes grupos cristaloides y coloides:

**Cristaloides:** Son fluidos de restitución con una concentración de sodio similar al plasma. Los cristaloides cruzan la membrana capilar desde el compartimiento vascular al compartimiento intersticial distribuyéndose a través de todo el compartimiento extracelular; normalmente, solo una cuarta parte del volumen de los cristaloides infundidos permanece en compartimiento

vascular. Por lo tanto se necesita una cantidad de 3 ml por 1 ml de sangre perdida para restituir el volumen plasmático.

La administración excesiva de cristaloides puede producir una sobrecarga iatrogénica del sistema. El signo más evidente de ésta sobrecarga es el aumento de volumen de las zonas más blandas (conjuntivas) producido por el paso de líquido desde el medio intravascular al medio intersticial debido a la disminución de la osmolaridad sanguínea.

Coloides: Los coloides son fluidos de restitución que pueden contener albúmina, dextran, gelatinas, y soluciones de hidroxietil-almidón

Los coloides tienden a permanecer inicialmente dentro del compartimiento vascular, por lo tanto se necesita una cantidad de 1 ml por 1 ml de sangre perdida para restituir el volumen plasmático. Por lo tanto la administración excesiva de coloides tiene un mayor riesgo de producir una sobrecarga de volumen plasmático que la administración excesiva de cristaloides.

Los coloides imitan a las proteínas plasmáticas, por consiguiente mantienen o elevan la presión coloido-osmótica de la sangre. Proporcionan una duración mayor de la expansión del volumen plasmático que los cristaloides y requieren menores volúmenes de infusión, sin embargo existe el riesgo de que interfieran con la coagulación y de producir reacciones anafilácticas.

**Tabla II: resumen de ventajas y desventajas entre cristaloides y coloides(OMS, 2001):**

#### **Cristaloides**

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Menos efectos secundarios	Corta duración o acción
Menor costo	Puede causar edema
Mayor disponibilidad	Se necesita gran cantidad

#### **Coloides**

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
<b>Se requiere menos fluidos para corregir la hipovolemia</b>	<b>Puede producir sobrecarga de volumen</b>
<b>Mayor duración y acción</b>	<b>Puede interferir con la coagulación</b>
	<b>Mayor costo</b>
	<b>Riesgo de reacciones anafilácticas</b>

Aunque los cristaloides y los coloides son utilizados para aumentar el volumen intravascular, éstos no pueden aumentar el contenido de oxígeno, ni tampoco restituyen la cantidad de hierro perdido, éste último, esencial para la recuperación de los valores normales de hemoglobina post operatoria.



La administración de fluidos provoca la dilución de la sangre y en consecuencia la dilución de sus componentes, incluyendo la concentración de hemoglobina circulante. Frente a ésta situación el organismo cuenta con una serie de mecanismos compensatorios para mantener la oxigenación de los tejidos a pesar de la disminución en el oxígeno. Los mecanismos compensatorios se resumen en la tabla a continuación:

**Tabla III: Mecanismos compensatorios ante un pérdida aguda de sangre.(Harrison et al, 2001):**

**Disminución de la viscosidad sanguínea**

Disminución de las resistencias periféricas

Aumento del retorno venoso

**Autorregulación**

Redistribución de la sangre en los tejidos

**Incremento del gasto cardíaco**

Taquicardia

Incremento de la contractilidad

**Mayor extracción de oxígeno por los tejidos**

Desviación de la curva de disociación de la Hb

Incremento del 2,3-difosfoglicerato

Un mecanismo primario es el aumento en el flujo de sangre tisular, lo cual mejora el abastecimiento a los órganos sin aumento del trabajo cardiovascular o las necesidades de oxígeno. Al ser el Hto bajo, la viscosidad sanguínea disminuye y el flujo de sangre puede aumentar en el lecho microvascular, resultando en un gran volumen de sangre para compensar el bajo contenido de oxígeno. Por ejemplo en un varón adulto sano con un volumen estable de sangre, un cambio en el Hto de un 45% a 30% puede resultar en un incremento del gasto cardíaco pero sin aumentar el trabajo cardiovascular. Sin embargo, si el Hto continua bajando del 25% o más, factores compensatorios adicionales se ponen en juego, esto incluye un incremento en la extracción de oxígeno y un cambio en la curva de disociación de la Hb.

La curva de disociación de la Hb se describe como la relación entre la sat.de oxígeno y la presión de oxígeno. El movimiento de la curva a la derecha representa un incremento de la presión del oxígeno y una disminución de la afinidad de la Hb por el oxígeno facilitando su extracción por parte de los tejidos.

En resumen, vasodilatación tisular, aumento de la extracción de oxígeno y desplazamiento de la curva de disociación de la Hb, contribuyen al mantenimiento de la oxigenación tisular

Otra forma de reponer el volumen sanguíneo perdido es mediante la infusión de sangre, la cual puede ser de tipo autóloga o heteróloga. La sangre autóloga es la autodonación de sangre semanas previas a la cirugía; la sangre extraída del paciente es refrigerada en un banco de sangre y reinfundida durante o finalizada la operación, en cambio, la sangre heteróloga es sangre donada por otros pacientes, la cual es obtenida con el mismo fin.

La infusión de sangre restituye en forma inmediata la totalidad de los componentes sanguíneos como la hemoglobina y el fierro perdido. Sin embargo, los riesgos de la generación

de microembolia, coagulopatías, anemia, hipovolemia y la pérdida de tiempo de trabajo de los pacientes en el caso de la donación autóloga y el gran riesgo de contraer enfermedades como la hepatitis y el síndrome de inmunodeficiencia humana(SIDA) en la donación heteróloga, ha llevado a que todos los organismos internacionales de salud dirijan sus esfuerzos a la reducción de los índices de transfusión sanguínea.

Ya explicados los métodos para la restitución del volumen perdido y las ventajas y desventajas de cada uno, cabe preguntarse ¿Qué determina que se utilice fluidos (cristaloides-coloideos) o transfusión sanguínea para restituir el volumen de sangre perdido?

### **5.- Parámetros de reemplazo de pérdidas sanguíneas.**

La utilización de fluidos de reemplazo o transfusión se basan en la evaluación de tres parámetros esenciales:

1. volumen sanguíneo perdido en relación al volumen sanguíneo total del paciente
2. valores de hemoglobina o hematocrito en el post operatorio inmediato
3. El criterio y evaluación del equipo médico-quirúrgico

#### **5.1.- Relación volumen sanguíneo perdido / volumen sanguíneo total.**

Para conocer la cantidad total de sangre de un individuo (Volemia) solo existen métodos estimativos. Los métodos van desde los más generales que estiman el volumen sanguíneo total (VST), como un 8% del peso corporal(Ganon, 2002); a más específicos que consideran variables como la edad o el sexo, determinando valores de 70 ml por kilogramo de peso en adultos varones y 63 ml por kilogramo de peso en las mujeres adultas (Yu et al, 2000)

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 (cantidad normal de sangre) por medio del uso de cristaloides o coloides; si supera el 30% alguna medida de transfusión sanguínea debe ser implementada, por ejemplo un hombre adulto de 70 kg tiene un volumen sanguíneo total de 4900 ml (70kg x 70ml) por lo tanto si tiene un sangramiento mayor a 1470 ml (30%) debe realizarse algún tipo de transfusión (OMS, 2001).

#### **5.2.- Hemoglobina(Hb) y Hematocrito(Hc) críticos en el reemplazo de fluidos.**

El segundo parámetro se basa en los valores de hemoglobina o hematocrito en el post operatorio inmediato.

El valor de la 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 (OMS, 2001).

**Tabla IV: Rangos normales de hemoglobina a nivel del mar (OMS, 2001):**

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(OMS, 2001).

Hematocrito: Es el porcentaje del volumen total de sangre compuesto de glóbulos rojos (OMS, 2001).

**Tabla V: Rangos normales de hematocrito a nivel del mar (OMS, 2001):**

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 esta obsoleta, consistía en que los paciente con valores iguales o menores a Hb 10 gr/dl o Hc 30 debía transfundirse sin excepción (Stehling et al, 1996) .

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.

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 (OMS, 2001).

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

Monning et al, 1995 y Ueki et al, 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, éstos valores se acercan a los valores descritos publicados por Hardy et al en el 2004; en cambio Samman et al, 1997, Yu et al, 2000, Zellin et al, 2004 determinan un hematocrito de 30%, un

hematocrito entre 27% y 30% y una hemoglobina bajo 10 g/dL respectivamente, como límite de la transfusión. La utilización de un parámetro de hemoglobina 10 g/dL o hematocrito de 30% eleva el índice de transfusiones y no representa el número real de indicaciones de transfusión .

### **5.3.- Parámetros clínicos dependientes del equipo médico quirúrgico.**

El tercer parámetro se basa en el criterio subjetivo del cirujano y anestesista y se sustenta en que la estimación de pérdida sanguínea intraoperatoria es poco fiable, a causa de inexactitudes de medición, cambios de fluidos ínter compartimentales y el efecto de dilución de los fluidos de reemplazo. Aunque muy útil la determinación de la Hb puede ser alterada por cambios en el volumen intravascular, concomitante a la administración de coloides o cristaloides produciendo bajas o elevaciones artificiales de la concentraciones de hemoglobina (Stehling et al, 1996); Por ello, los parámetros de transfusión determinados por la relación volumen sanguíneo perdido/volumen sanguíneo total y los valores de hemoglobina o hematocrito post operatorio pueden ser modificadas por el criterio del anestesista o el cirujano luego de la evaluación de parámetros tanto clínicos como psicológicos postoperatorios.(OMS, 2001).

### **5.4.- Índices de transfusión en Cirugía Ortognática.**

Moening et al, en el año 1995, concluyó que de un total de 506 procedimientos ortognáticos solo cuatro pacientes recibieron transfusión sanguínea (0.8%). Ueki et al, 2005 de un total de 62 pacientes sometidos a cirugía ortognática uni y bimaxilar ninguno recibió transfusión sanguínea. En cambio Samman et al, en el año 1997, estimó que el 27% de las osteotomías bimaxilares requerían 1 o dos unidades de sangre postoperatorias (78 de 291 pacientes), a su vez Göran Zellin, de un total de 15 pacientes sometidos a cirugía ortognática bajo terapia hipotensiva 2 necesitaron transfusión perioperatoria. (Zellin et al, 2004). 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.

### **5.5.- Valores de Hematocrito y Hemoglobina posterior al evento quirúrgico de Cirugía Ortognática sin transfusión sanguínea .**

Se ha demostrado que una pérdida 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( Cole. et al.,1953; Wadsworth , 1955; citados en Luz JG y Rodríguez L., 2004).

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 (Guyton, 2001).

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 de 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 (Mohorn et al.1995; citado en Luz y Rodrigues, 2004)).

En el 2004, Luz y Rodríguez, midieron los cambios post operatorios de Hb y Hcto 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 Hct y Hb , a la tercera semana 4 pacientes retornaron a sus niveles normales de Hct 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 Hc después de una C.O. de mandíbula (Luz y Rodrigues , 2004).

Ueki et reportó que luego de una OSRI con un sangramiento promedio de 216.6 +/- 143 ml (rango 30-710 ml) los valores post operatorio de hemoglobina descendieron a la primera semana 0.8 g/dL , a la segunda semana de 1g/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 operatorio de hemoglobina descendieron a la primera semana 0 g/dL a la segunda semana de 0.5 g/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 operatorio de hemoglobina a la primera semana descendieron 1.8 g/dL, a la segunda semana de 2.1 g/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 operatorio de hemoglobina descendieron a la primera semana 1.1 g/dL, a la segunda semana 1.4 g/dL con preoperatorio 13.1 +/- 0.4 (Ueki et al, 2005).

## **6.- Pérdida sanguínea y deficiencia de fierro**

La perdida de sangre constituye una de las mayores causas de deficiencia de fierro. Cuando el aporte de fierro a la médula estimulada, es inferior a lo óptimo, se trastorna la síntesis de hemoglobina. Las células eritroides precursoras poseen un receptor específico de superficie para el complejo fierro-transferrina, lo cual les permite incorporar suficiente fierro, esencial para la producción de hemoglobina ( Harrison et al, 2001).

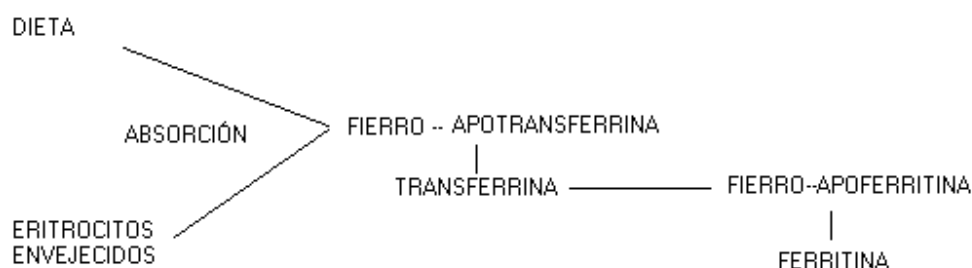
### **6.1.- Fierro y su metabolismo interno.**

El fierro es un elemento fundamental en la función de todas las células dado que esta encargado del transporte de oxígeno, formando parte de la hemoproteína que a su vez es un componente de la hemoglobina; sin él, las células pierden la capacidad de transporte electrónico y su metabolismo energético. Al mismo tiempo, el organismo se tiene que defender del fierro libre, que es muy tóxico dado que participa en reacciones químicas que generan radicales libres (Harrison et al, 2001)

La síntesis de hemoglobina requiere fierro para su formación estructural, éste fierro lo obtiene de los depósitos que cuenta el organismo para dicho metal. La ferritina es la principal

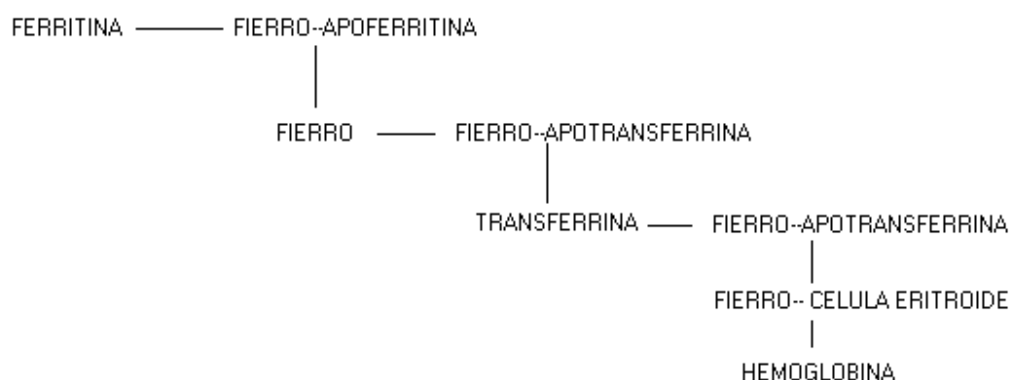
forma de almacenaje de hierro, es por esto que también recibe el nombre de hierro de depósito (Guyton, 2001). El hierro de depósito proviene principalmente de dos fuentes, la dieta y el producto de la digestión de eritrocitos envejecidos. A través de la dieta el hierro es incorporado al organismo al ser absorbido por el intestino delgado, luego el metal se une débilmente en el plasma sanguíneo a una proteína de apotransferrina dando origen a la transferrina. A su vez la transferrina viaja hasta las células receptoras de depósito y se combina con la apoferritina formando la ferritina. En lo que respecta a la digestión del glóbulo rojo envejecido, el hierro contenido en su estructura es reciclado por el organismo y destinado a la mantención de los niveles basales de hierro.

### Esquema 1: Formación hierro de depósito(Harrison et al,2001)



Para la formación de hemoglobina la ferritina se separa del hierro y se transforma en apoferritina más hierro, éste hierro llega a la sangre y se une a la apotransferrina y forma la transferrina la cual se dirige hacia los centros precursores de células eritroides donde libera el hierro para la formación de hemoglobina. Por lo tanto cuando el aporte de hierro a la médula estimulada, es inferior a lo óptimo, se trastorna la síntesis de hemoglobina y en consecuencia disminuye la capacidad de transporte de oxígeno.

### Esquema 2: Formación de hemoglobina (Harrison et al,2001).



Cada ml de sangre contiene 1 mg de hierro elemental, dicha situación se ve claramente reflejada en la menor cantidad de hierro basal en las mujeres en edad fértil, que los hombres de la misma edad, esto se debe al hierro perdido durante la menstruación (Gonzalez Espinoza et al, 1986). A su vez las mujeres que tienen sangramientos anormales mayores a 60 ml (Hurskainen et al, 2001 ) tendrían valores de ferritina menores que mujeres con sangramiento dentro de valores normales. (Tchai et al, 1987). Por lo tanto cualquier sangramiento, incluido el producido en Cirugía Ortognática, provocará la baja en los valores basales de hierro y según sea su magnitud, afectará la formación de hemoglobina. Es por esto que nuestro estudio intenta establecer cuanto sangra un paciente sometido a Cirugía Ortognática y determinar cuanto afectaría dicho sangramiento en los depósitos de hierro y a su vez la formación de hemoglobina.

Luego de la afirmación que la pérdida de sangre disminuye los niveles basales de hierro cabe preguntarse ¿Cuáles son los parámetros que determinan si una persona cuenta con una cantidad de hierro basal suficiente para la formación de hemoglobina?

Para responder a ésta pregunta primero debemos exponer cuales son lo exámenes solicitados para evaluar la cantidad de hierro en el organismo.

## 6.2.- Estudios analíticos del hierro (Harrison et al, 2001):

**Sideremia** (*concentración sérica de hierro*) representa la cantidad de hierro circulante unido a la transferrina, presenta variaciones diurnas, valores normales 50-150  $\mu\text{g/dL}$ .

**TIBC:** Es la capacidad total de adhesión de hierro a una proteína de transporte, es una medida indirecta de transferrina circulante, el valor normal es de 300-360 $\mu\text{g/dL}$ .

**Saturación de transferrina:** determina la cantidad de hierro fijado por la transferrina (proteína de transporte), se obtiene multiplicando la sideremia por 100 y dividiendo esto por TIBC, sus valores normales están entre 25-50%.

**Ferritina sérica:** la concentración sérica de ferritina es la prueba analítica más cómoda para estimar depósitos de hierro; dado que las concentraciones séricas de ferritina guardan relación con los depósitos totales de hierro corporales. Su valor normal de ferritina varía según edad y el sexo de la persona, los adultos tienen valores séricos de la ferritina alrededor de 100  $\mu\text{g/L}$ , mientras que las mujeres adultas son en promedio de 30  $\mu\text{g/L}$ . a medida que se agotan los depósitos de hierro, la ferritina sérica cae a menos de 15  $\mu\text{g/L}$ . Estas concentraciones son prácticamente siempre diagnósticas de ausencia de depósitos de hierro corporal

**Aspiración de médula ósea:** La tinción de la médula ósea proporciona información sobre el suministro efectivo de hierro a los eritroblastos en desarrollo, sus valores normales: 40-60% de los eritroblastos en desarrollo, denominados sideroblastos, tendrán granos de ferritina visibles en citoplasma.

**Concentración de Protoporfirina eritrocitaria:** sus valores normales son inferiores a 30  $\mu\text{g/dL}$  de eritrocitos, mostrando la cantidad de este intermediario en las vías de síntesis del grupo hem; en ferropenia los valores son de 100  $\mu\text{g/dL}$  y más.

**TRP** (Proteína receptora de transferrina): las concentraciones séricas de TPR reflejan la masa eritroide medular total, la TRP es una proteína que se libera de los eritrocitos y que esta involucrada en la membrana eritrocitaria para la recepción de la transferrina, los valores normales: 4-9 $\mu\text{g/L}$ , se obtiene mediante inmunoanálisis y se ha propuesto para medir la expansión progresiva de la medula eritroide en respuesta al tratamiento de eritropoyetina recombinante.

El hierro presenta una elevada variabilidad biológica y ritmo circadiano, por lo que se aconseja practicar las determinaciones de su presencia, por la mañana, en ayunas y en ausencia de fiebre o enfermedades infecciosas. Algunos medicamentos y sustancias hepatolesivas pueden producir elevaciones esporádicas del hierro sérico (Gonzalez Espinosa C y cols, 1986)

Ya descritos los exámenes que determinan los valores de fierro en el organismo podemos clasificar a nuestros pacientes según si se encuentran dentro de los rangos normales o se encuentran en algún estado de ferropenia descritos a continuación:

### 6.3.- Estados de ferropenia ( Harrison et al, 2001):

**Estado de balance negativo de hierro:** En el que las demandas de hierro (o sus pérdidas) superan la capacidad del organismo de absorberlo de la alimentación. En estas circunstancias se compensa el déficit de hierro movilizándolo de los depósitos con o que disminuye la concentración de ferritina sérica a  $<20\mu\text{dl}$ . Mientras existan depósitos de fierro y puedan movilizarse, se mantendrán dentro de rangos normales: hierro sérico, la capacidad total de fijación de fierro(TIBC), la concentración de protoporfirina eritrocitaria, morfología e índices eritrocitarios

**Estado de Eritropoyesis ferropénica:** Cuando se agotan los depósitos de fierro, con ferritina sérica  $<15\mu\text{dl}$ , el hierro sérico empieza a caer, de forma gradual aumenta la TIBC, al igual que las concentraciones de protoporfirina eritrocitaria.

Mientras el hierro sérico permanece dentro de los límites normales, la síntesis de hemoglobina no se afecta, a pesar de la disminución de los depósitos de fierro. El examen cuidadoso de un frotis de sangre periférica revela por primera vez células microcíticas y si la tecnología de laboratorio lo permite se encuentran reticulocitos hipocrómicos

**Anemia ferropénica:** Anemia se define como la disminución de la masa eritrocitaria y de la concentración de hemoglobina circulantes en el organismo por debajo de límites considerados normales (Mayayo et al, 2001).La hemoglobina cae a valores patológicos debido a que se altera su síntesis por la baja concentración de fierro de depósito  $< 15\mu\text{dl}$ . Cuando la anemia es moderada (hb=10-13 $\mu\text{dl}$ ): la médula ósea permanece hipoproliferativa; si la anemia es más intensa (hb=7-8 $\mu\text{dl}$ ), la hipocromia y microcitosis son evidentes, si este cuadro se perpetua se



observa una hiperplasia eritroide con las alteraciones cualitativas antes mencionadas. (Mayayo et al, 2001)

**Tabla VI : Estadios de ferropenia y su cuantificación mediante los exámenes de laboratorio más importantes ( extraída y simplificada de : Harrison. Principios de medicina interna, Harrison et al, 2001):**

Depósitos de Fe / Fe de hematíes	Normal	Agotamiento de los depósitos de Fe	Eritropoyesis con déficit de Fe	Anemia ferropénica
Fe depositado en M.O.	1-3+gr	0-1gr.	0	0
Ferritina sérica(µg/L)	50-200	<20	<15	<15
TIBC(µg/L)	300-360	>360	>380	>400
Hierro sérico(µg/L)	50-150	No se altera	<50	<30
Saturación de transferrina (%)	30-50	No se altera	<20	<10

El examen clásico para los valores de hierro se basa en los exámenes de Ferritina sérica y saturación de transferrina, ya que éstos presentarían la menor variación circadiana (OMS, 2001) Por lo tanto, nuestro estudio evaluará dichos parámetros de laboratorio en el diagnóstico del estado de ferropenia de nuestros pacientes.

#### 6.4.- Ferropenia y su clínica:

La disminución de los valores de hierro puede provocar signos y síntomas, pero se establece que el diagnóstico de ferropenia puede concluirse en individuos asintomáticos.

La ferropenia sintomática puede expresarse por manifestaciones de la anemia o síntomas propios de la baja en los valores de hierro, sin embargo, no está claro si la ferropenia sin anemia puede presentar manifestaciones clínicas debidas al déficit de hierro, pero se advierte una mejoría de su estado general y tono vital tras la administración de terapia férrica. El paciente con anemia ferropénica presenta una sintomatología similar a la de cualquier proceso que cursa con anemia.(Mayayo et al, 2001) son frecuentes la sensación de debilidad, fatiga, lasitud, palpitaciones y mareos (Cochran et al,1979).

**Tabla VII: Signos y Síntomas de ferropenia (Rodríguez, 1996):**

<b>Cardiovasculares y respiratorios:</b> Disnea de esfuerzo, ortopnea, taquipnea, angina, claudicación. Pulso amplio y rápido, cardiomegalia, soplos, edema, ruidos vasculares.
<b>Neurológicos:</b> Cefalea, acúfenos, vértigo, mareo, pérdida de concentración, cansancio, menor tolerancia al frío.
<b>Cutáneos:</b> Palidez
<b>Gastrointestinales:</b> Anorexia, náuseas, estreñimiento, diarrea.
<b>Genitourinarios:</b> Trastornos menstruales( amenorrea, menorragia), pérdida de la libido, impotencia.

Por último hay que considerar que los síntomas de ferropenia son poco específicos por lo tanto su evaluación es dificultosa (Cochran et al, 1979). Es por esto que además de la sintomatología se debe evaluar la historia clínica, parámetros idóneos de laboratorio y una exploración física los cuales son necesarios para llegar a un correcto diagnóstico (Rodríguez, 1996).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Detectar la manifestación de parámetros compatibles con estados de ferropenia en pacientes sometidos a Cirugía Ortognática por el equipo ortodóncico-quirúrgico de la Universidad de Valparaíso, entre el primero de Enero y el treinta y uno de Julio del 2005.

### **Objetivo específico**

1. Registrar el tiempo y el sangramiento intraoperatorio en cirugía ortognática.
2. Registrar el número de pacientes sometidos a transfusión sanguínea
- 3 . Registrar los valores de Ferritina sérica y Saturación de transferrina en el pre-operatorio y a los 21 y 56 días post-operatorios, compararlos entre éstos y según los parámetros establecidos internacionalmente.
4. Registrar los valores de hematocrito y hemoglobina en el pre-operatorio, a las 24 hrs post operatoria y a los 7, 21 y 56 días, compararlos entre éstos y según los parámetros establecidos internacionalmente
5. Registrar los valores de presión arterial y frecuencia cardiaca en el pre-operatorio, a las 24 hrs y a los 7, 21 y 56 días, compararlos entre éstos y según los parámetros establecidos internacionalmente
6. Determinar la incidencia y gravedad de signos clínicos compatibles con ferropenia como son la astenia, disnea, cefalea y mareos mediante la aplicación de una encuesta tanto en el pre-operatorio como a los 7, 21 y 56 días post-operatorios.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para alcanzar nuestros objetivos en este estudio de tipo: descriptivo, longitudinal y prospectivo, se registraron una serie de parámetros clínicos y de laboratorio, desde el preoperatorio hasta los 56 días post-operatorios, mediante una secuencia de mediciones justificada por la literatura. A continuación describiremos el procedimiento seguido y los medios con que fue realizado:

### **El universo de estudio:**

El universo estaba constituido por todos los pacientes sometidos a Cirugía Ortognática, por el equipo quirúrgico de esta disciplina de la Universidad de Valparaíso, Chile, desde el 1 de Enero al 30 de Julio del año 2005. Nuestra unidad de Estudio y análisis era el paciente sometido a este tipo de cirugía por este equipo quirúrgico.

### **Variables del estudio y definiciones operacionales:**

Las variables a medir fueron edad, sexo, sangramiento intraoperatorio total y por técnica, tiempo quirúrgico total y por técnica, número de pacientes sometidos a transfusión, valores de hemoglobina, hematocrito, saturación de transferrina y ferritina pre y post operatorios, signos clínicos como presión arterial – frecuencia cardíaca pre, intra y post operatoria, síntomas clínicos como cefalea, disnea, astenia y mareos pre y post operatorios.

Variables:

1. Edad: registrada en años
2. Sexo: corresponde al género masculino o femenino.
3. Cuantificación de sangramiento intraoperatorio por técnica quirúrgica: corresponde al sangramiento cuantificado de una técnica quirúrgica específica en ml de sangre.

Las técnicas quirúrgicas utilizadas por este equipo quirúrgico se dividen en:

Le Fort I simple  
 Le Fort I múltiple ( 2 o más segmentos)  
 Osteotomía sagital de rama  
 Osteotomía vertical de rama  
 Mentoplastia

- 4.- Cuantificación de sangramiento intraoperatorio total: corresponde al total de sangramiento intraoperatorio ocurrido en la operación en ml. de sangre
5. Tiempo operatorio por técnica quirúrgica: el tiempo operatorio se determinaba desde la primera incisión hasta la colocación de la última sutura (Precious et al,1996).

6. Número de pacientes sometidos a transfusión

7. a) Concentración de Hemoglobina: es la concentración de hemoglobina en un volumen determinado de sangre, se expresa en nuestro estudio como gramos por cada decilitro (OMS 2001)

b) Concentración de Hematocrito: Es el porcentaje del volumen total de sangre compuesto de glóbulos rojos (OMS, 2001)

c) Saturación de transferrina: es un porcentaje, en el que se mide la cantidad de hierro que esta transportando la proteína transferrina, con respecto a la capacidad total que tiene esta proteína para transportarlo.

d) Ferritina sérica: principal proteína de almacenamiento de hierro en sangre, tiene directa relación con la cantidad de hierro de depósito.

8. Signos (Presión sanguínea y pulso) y sintomatología (cefalea, disnea, astenia y mareos) definidos en base a “Definiciones de Metodología clínica y semiológica” de Franco Guida..

Semiología: Arte de revelar síntomas y signos de una enfermedad y relacionarlos con las alteraciones anatómicas, fisiológicas, fisiopatológicas y metabólicas; se puede dividir en física, de laboratorio, radiológica e instrumental

Signo: cualquier alteración objetiva del paciente.

Síntoma: Sensación subjetiva referida por el paciente

Síndrome: complejo de síntomas y signos.

Presión sanguínea: Significa la fuerza ejercida por la sangre contra cualquier área de pared vascular. Normalmente en el adulto joven cuando el pulso es máximo, la presión sistólica es de 120 mm de Hg y en su punto mínimo la presión diastólica es de 80 mm de Hg.

Presión Arterial Media: Fuerza media que tiende a impulsar la sangre por todo el sistema circulatorio, es el valor medio de la presión en todo el ciclo de presiones del pulso. Durante gran parte del ciclo cardiaco, la presión arterial media se mantiene más cerca de la presión diastólica que de la presión sistólica y por lo tanto resulta ligeramente menor que el valor de la media aritmética entre la sistólica y diastólica. Para los adultos jóvenes la presión arterial media promedio es de 96 mmhg, sin embargo a medida que se envejece tiene a aumentar hasta alcanzar valores alrededor de 110 mmhg.

PAM:  $PA\ sist - PA\ diast / 3 + PA\ diast$ .

Pulso: Es la onda de presión dependiente de la expulsión ventricular, por lo tanto, es un reflejo de la eyección del ventrículo izquierdo. Se define como el numero de pulsaciones en una arteria periférica por minuto, con rango entre 50 y 100 pulsaciones por minuto.(pagina 99) .

Mareos: Desorientación subjetiva u objetiva en el espacio; de manera más simple, podría definirse como una alucinación de movimiento”.

Se describe como mareo:

- 1.- sensación rotatoria.
- 2.-amenaza de desmayo.
- 3.-Desequilibrio.
- 4.-Sensación de confusión.

Disnea: Sensación consciente de la necesidad de un mayor esfuerzo respiratorio y en la observación de los actos respiratorios rápidos, forzados y claramente anormales. Se diagnóstica cuando el paciente percibe y describe la sensación de falta o "hambre" de aire; es un fenómeno totalmente subjetivo.

Cefalea: Corresponde a una gama de dolores que el paciente refiere generalmente como difuso en la región craneal; que pueden tener en la mayoría de los casos un concordancia objetiva patológica y en cuanto a su origen pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- 1.- Las que resultan de estimulación de estructuras intracraneales.
- 2.-las que son debidas a estimulación de tejidos extracraneales.

Fatiga(astenia): Cansancio anormal es una pérdida de energía que ocurre con un esfuerzo menor que lo normal, en un momento del día, o cuando el reposo no es suficiente para reponer la sensación de bienestar.

Los pacientes que constituyen nuestro universo poseían las siguientes características :

- a) Aceptaron la participación en este estudio de manera verbal y con la posibilidad de dejarlo en cualquier minuto.
- b) ASA I

Además se registraron:

- a) Si presentaron eventos hemorrágicos mayores a 60 ml post-operatorios en todos los periodos post-operatorios. Dado que en este estudio no se discrimina por sexo, se estima que una mujer en su menstruación pierde en promedio 40 ml de sangre.
- b) Si se efectuó algún tipo de transfusión en el periodo de estudio.

## **Método utilizado**

### **Técnica quirúrgica:**

Osteotomía Le Fort I, OVRI y Mentoplastia descrita por Bell

### **Técnica anestésica:**

La técnica anestésica utilizada en éstos pacientes fue normotensiva es decir con MAP mayor o igual a 70 mm/Hg la cual fue monitorizada cada 15 minutos iniciada la operación

La técnica anestésica fue inducida con la aplicación endovenosa de tiopental (5 mg/Kg) y fentanyl (500 µg). Luego se realizó la intubación nasotraqueal manteniendo la anestesia general con una combinación de óxido nítrico, oxígeno e isoflurano además de la infusión de fentanyl y una ampolla de ácido tranexámico. A todos los pacientes se le inyectó anestesia local de lidocaína al 2% 1:50.000 en el sitio de incisión.

### **Cuantificación de sangramiento intraoperatorio:**

El sangramiento se estimará según el método utilizado por Yu et al, 2000; Stewart et al, 2001; Zellin et al, 2004 y Ueki et al 2005..

- 1.-Pese las gasas cuando aún están secas en sus paquetes estériles.
- 2.-Pese las gasas empapados de sangre tan pronto como sean eliminados y reste su peso seco (1ml de sangre pesa aproximadamente 1gr).
- 3.-Anote el volumen de cualquier irrigación o fluidos de lavado que estén usando durante la cirugía y que hayan contaminado los apósitos o botellas de succión.
- 4.- cuantificar el contenido del recipiente de succión.
- 5.-.Para estimar el sangramiento intraoperatorio debemos sumar el contenido del recipiente de succión con la cantidad de fluido estimado contenido en las gasas y restar a esto el volumen de irrigación.

### **Determinación de quienes recibían transfusión sanguínea según los siguientes parámetros:**

El equipo quirúrgico determinaba realizar transfusión basándose en los siguientes parámetros propuestos por la OMS:

#### a)Relación Volumen sanguíneo total/Volumen sanguíneo perdido

Primero 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 (Yu et al, 2000). 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.

b) Hemoglobina

concentración de hemoglobina post operatoria inmediata bajo 8gr/dL (OMS, 2001).

c) Evaluación física y psicológica por el cirujano y anestesista

**Toma de exámenes de laboratorio**

Los exámenes fueron realizado en las mañanas y en ayunas (Gonzalez et al,1986)

La secuencia de la toma de exámenes se realizará en los siguientes periodos:

**Preoperatorio examen de Hct, Hb, Saturación de transferrina y ferritina:** la toma de exámenes preoperatorios se realizarán una semana antes de la operación, con la finalidad de evaluar el estado de salud del paciente y tener un registro de comparación con el postoperatorio.

**1 (24 hrs) post operatorio examen de Hct y Hb:** se basa en el conocimiento científico en que un sangramiento quirúrgico donde el paciente no ha sido sometido a transfusión, se restituiría el equilibrio de volúmenes intercompartimentales entre las 24 a 72 horas post operatorias (Harrison, 2002) y por tanto la concentración de hemoglobina y hematocrito estarían dando un valor que no estaría ni hemodiluido ni hemoconcentrado, dado que se ha comprobado que el volumen plasmático afectaría ambas mediciones (OMS,2001); por otro lado hay varios estudios en Cirugía Ortognática que han registrado estos exámenes en dicho período (Yu y cols 2000, Luz y Rodrigues 2004)

**7 días post operatorio examen Hct y Hb:** La toma de exámenes a los 7 días post-operatorios tiene por objeto controlar la evolución de el Hct y Hb en el tiempo y evaluar la variación de estos exámenes con el post-operatorio inmediato. Este período de tiempo ha sido determinado en estudios anteriores (Luz y Rodríguez, 2004, Ueki et al 2005).

**21 días examen de Hct, Hb, Saturación de transferrina y ferritina:** Entre los 21 y 42 días se restituye la masa eritrocitaria normal, en un paciente que ha sufrido un sangramiento único y que no se haya transfundido (Guyton,2002), dicha afirmación avala nuestro tercer periodo de registro de Hct y Hb post-operatoria, sumado a esto hay investigaciones en Cirugía Ortognática que reafirman lo determinado por Guyton (Luz y Rodríguez, 2004; ). Los exámenes de valores de fierro son solicitados a los 21 días ya que en éste período podemos evaluar la cantidad de fierro basal remanente luego de la posible recuperación de los valores de Hct y Hb descritos en la literatura. A los 21 días los pacientes con fijación intermaxilar rígida , cambiarán a fijación elástica lo que permitiría al paciente una alimentación más normal.

**56 días post operatorios Exámenes de Hct, Hb, Saturación de Transferrina y Ferritina**

**Sérica:** Se ha publicado que a los 42 días post-operatorios, un 75% de los pacientes a los cuales solo se realizan procedimientos de osteotomías Le Fort I restituyen sus valores de hemoglobina del pre-operatorio y un 40% de los pacientes sometidos solo a osteotomías sagitales de rama en un periodo de 42 días (Mohorn et al.1995), por lo tanto evaluar el paciente a los 56 días operatorios nos permite evaluar en un período de tiempo mayor los parámetros de laboratorio de éstos pacientes. Además podemos evaluar su estado en el momento del alta clínica.



### **Signos clínicos**

Se registro la presión arterial y la frecuencia cardiaca siete días preoperatorio, al 1 día postoperatorio, a los siete y a los veintiuno y cincuenta y seis días para analizar dichos signos con la sintomatología y los exámenes de laboratorio

### **Síntomas clínicos:**

Una encuesta fue aplicada siete días preoperatorio, a los siete días post operatorio y a los veintiuno y cincuenta y seis días para analizar la sintomatología (cefalea, astenia, disnea y mareos) con los valores de exámenes de laboratorio y signos clínicos.

La encuesta consiste en cuatro preguntas cada una asocia a uno de los síntomas, cada pregunta tiene cuatro alternativas de respuesta, la alternativa (a) determina que no existe el síntoma, La (b) determina que existe el síntoma con una manifestación leve, (c) determina que existe el síntoma con una manifestación moderada, (d) determina que existe el síntoma con una manifestación severa. No se encuestó a las 24 horas ya que la sintomatología se podría ver alterada por la administración de antiinflamatorios.

### **Instrumentos utilizados en nuestro estudio:**

#### a) Técnica anestésica

La entrega de gases anestésicos y la monitorización de la PAM fue proporcionada por el monitor multiparámetro, marca GE DATEX- OHMEDA, modelo: Cardiocap 5.

#### b) Cuantificación de sangramiento:

Para pesar las gasas con sangre se utilizó:

Una pesa electrónica marca CAMRY, modelo EK 3052-11, capacidad 2 Kg y una graduación de 1 g.

#### c) exámenes de laboratorio

Especificaciones técnicas de la maquinaria perteneciente al laboratorio “ACLIN”

La Sociedad de Análisis Clínicos Limitada (ACLIN), ubicada en Nueve norte n° 795, Viña del mar, Chile cuenta con la resolución para su funcionamiento n° 193, emitida el año 2002 por el Servicio de Salud Viña del mar –Quillota, vigente al momento de efectuar el estudio.

Los exámenes de laboratorio fueron realizados en este centro dado a la factibilidad de que los pacientes acudieran a este servicio y dado que anualmente está calibrado por el Instituto de Salud Pública de Chile (ISPCH).

#### 1.-Hematocrito:

Máquina: Equipo Coulter MAXN. Contador hematológico

Método: Parámetro calculado por principio coulter.

Coefficiente variación: 2 desviaciones estandar.

Calibración: reactivo S-CAL mensual.

## 2.-Hemoglobina:

Máquina: Equipo Coulter MAXN.

Método: Medición fotométrica a longitud de onda 525nm.

Coefficiente variación: 2 desviaciones estandar.

Calibración: reactivo S-CAL mensual.

## 3.-Ferritina sérica:

Máquina: Vitros ECI Ortho Clinical Diagnostic..

Método: Electro quicio iluminiscencia prolongada inmunométrico.

Coefficiente variación: Hasta 2,0% Intra serie.

Hasta 8,3% Inter serie

Calibración: Con calibrador de acuerdo al lote, con una duración de 28 días.

## 4.-Saturación de transferrina:

### a.- Sideremia:

Máquina: Vitros 250 Ortho Clinical Diagnostic..

Método: Cinético de dos puntos..

Coefficiente variación: Hasta 2,8% Intra serie.

Hasta 4,0% Inter serie

Calibración: Colorimétrico de 2 puntos.

kit de calibrador bioquímico 4 Vitros (Calibrador para sistemas automáticos), una vez al día, al cambiar el lote reactivo, y si es necesario, para el control de calidad.

### b.- TIBC (Transferrina):

Máquina: Nefelómetro BN Prospec..

Método: Nefelometría.

Coefficiente variación: Hasta 2,7% Intra serie.

Hasta 2,3% Inter serie

Calibración: De acuerdo a cada lote de reactivo.

### d) Registro de Presión sanguínea y frecuencia cardiaca:

Serán registrados con un monitor automático no invasor de la presión arterial y frecuencia cardiaca Braün Kronberg made in Germany modelo 6053, el monitor se ubicará en la muñeca izquierda del paciente y el brazo de éste se ubicará junto al pecho a la altura del corazón

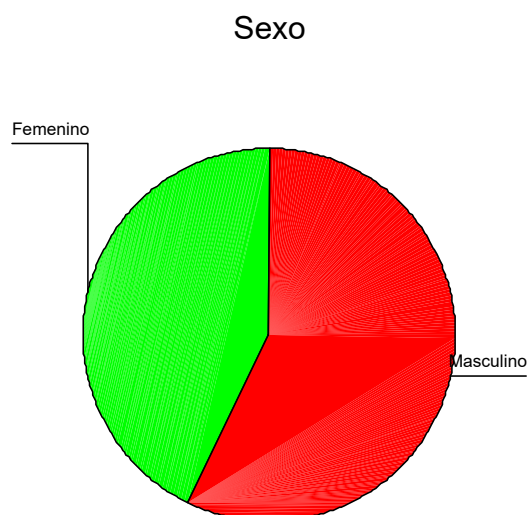
### e) Encuesta

La sintomatología fue evaluada por medio de la aplicación de una encuesta modificada de “The Symptom Rating Scale for Depression and Anxiety” de Bech P., 1993 la cual fue validada por Fountoulakis KN y col 2003 en The Greek translation of the symptoms rating scale for depression and anxiety: preliminary results of the validation study.

## RESULTADOS

**Edad** : promedio 24 años (rango 18- 33 años).

**Gráfico 1: Distribución por sexo de los pacientes que participaron en este estudio.**



**Sexo:** hombres 57.1%  
Mujeres 42,9%

### Sangramiento intraoperatorio

**Tabla VIII: Estimación de la pérdida de volemia porcentual, sangramiento por técnica quirúrgica y sangramiento total por paciente.**

Paciente	Estimación de sangramientos por técnica quirúrgica.			Estimación de sangramiento total por paciente.	
	Sang Le Fort I(ml)	Sang OVRI(ml)	Mentoplast(ml)	Sangramientoo estimativo intraop(ml)	Perdida de volemia %
1	524	186	--	710	18,75
2	--	220	--	220	4,76
3	295	90	45	430	6,98
4	380	70	--	450	12,98
5	--	232	--	232	7,22
6	658	197,2	33,6	888,8	19,83
7	840	--	--	840	15,78
<b>Promedio</b>	<b>539,4</b>	<b>165,87</b>	<b>39,3</b>	<b>538,68</b>	<b>12,32</b>

Le Fort I: 539.4 (rango 295-840 ml)  
 OVRI : 165.8 ( rango 70-232 ml)  
 Mentoplastía: 39.3 ( rango 33.6- 45 ml)  
 Sangramiento total: 538.6 ml  
 % de pérdida en relación a la Volemia: 12.3%

### Tiempo Quirúrgico

**Tabla IX: Tiempo quirúrgico por técnica y total en cada paciente.**

Paciente	Tiempo quirúrgico por técnica (minutos)			Tiempo quirúrgico total(minutos)
	T. Le Fort I	T. OVRI	T. Mentopla	
1	103	50	--	153
2	--	42	--	42
3	93	49	20	162
4	40	30	--	70
5	--	42	--	42
6	75	33	20	128
7	90	--	--	90
Promedio	80,2	41	20	98,14

### Numero de pacientes sometidos a transfusión

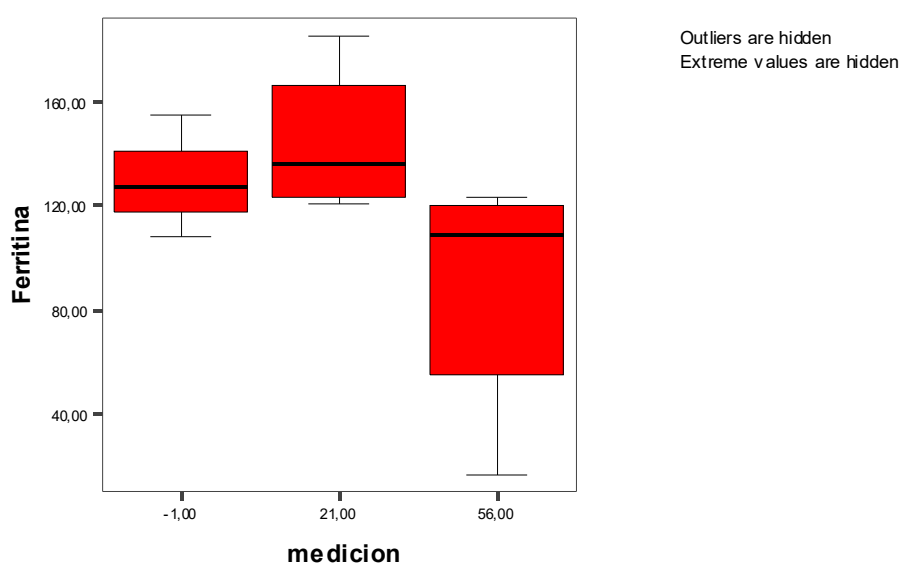
Ningún paciente fue sometido a transfusión

### Evolución de exámenes de laboratorio:

#### Valores de Fierro

#### Ferritina

**Gráfico 2:** Muestra los rangos de los valores de ferritina sérica y los promedios, apreciándose la tendencia a una baja en sus valores a medida que se avanza en los periodos de registro:

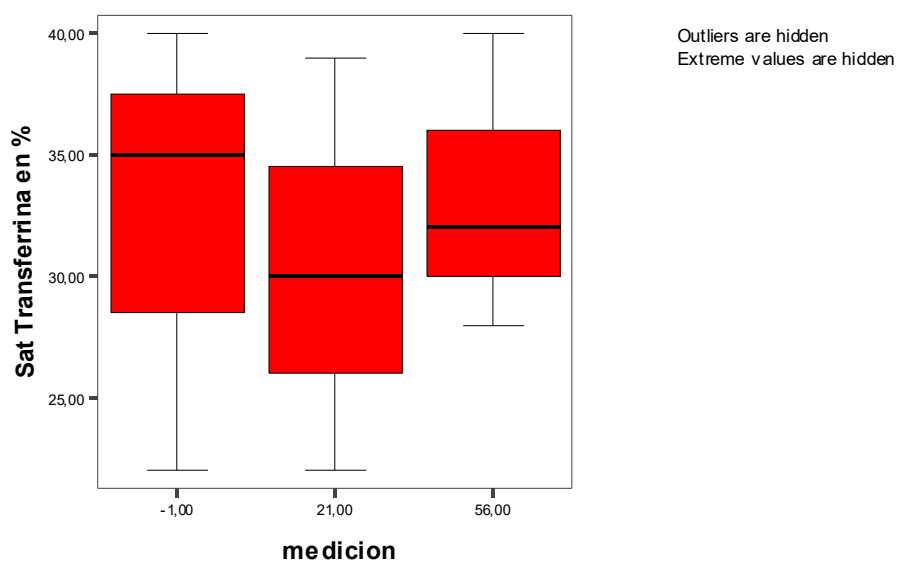


**Tabla X:** Muestra la evolución de los de los valores de ferritina sérica en el tiempo, para cada uno de los pacientes participantes en el estudio.

Paciente	Pre-op( dentro de 7 días pre-op.)	Post-op en días	
		21días	56días
1	127	24,38	55
2	127	125	123
3	155	147	109
4	34,11	26,3	14,7
5	20,1	19,1	17
6	108	121	61,3
7	436,5	185	120
<b>Promedio</b>	<b>143,95</b>	<b>92,54</b>	<b>71,42</b>

Saturación de transferrina

**Gráfico 3: Muestra los rangos de los valores de saturación de transferrina y los promedios en los periodos de medición, apreciándose la tendencia a una elevación de sus porcentajes en el tiempo durante el postoperatorio:**



**Tabla XI: Muestra la evolución de los de los valores de saturación de transferrina en el tiempo, para cada uno de los pacientes participantes en el estudio.**

Paciente	Pre-op( dentro de 7 días pre-op.)	Post-op en días	
		21días	56días
1	40	39	40
2	20,7	28,3	28
3	23,8	21,2	14,8
4	22	19,6	9,7
5	14,8	22	12,4
6	46,3	36,7	34,8
7	35	30	32
<b>promedio</b>	<b>28,94</b>	<b>28,11</b>	<b>24,52</b>

### Estado de ferropenia según parámetros internacionales:

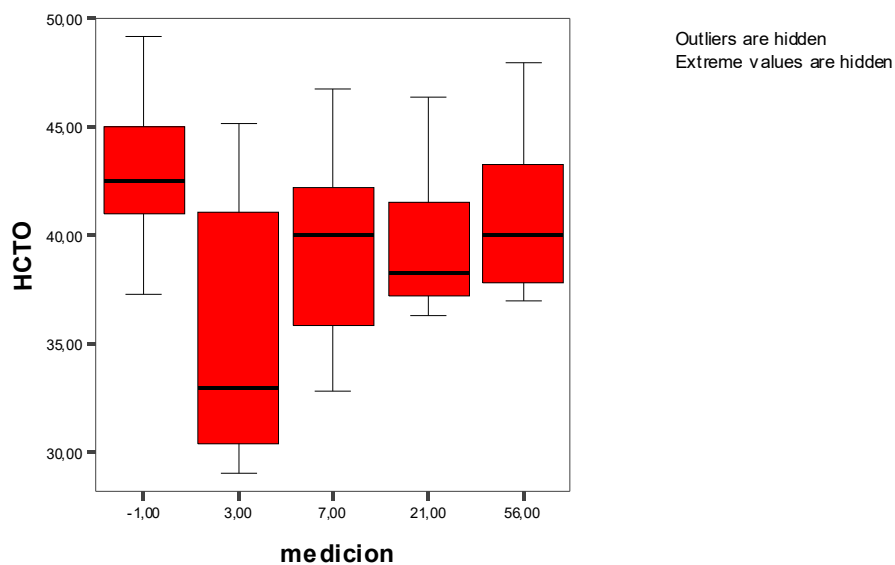
**Preoperatorio:** 100% pacientes valores de fierro normal

**Tercera semana:** 14.2% (1 paciente) de los pacientes está en estado de agotamiento de los depósitos de fierro , 85.8% valores de fierro normal.

**Octava semana:** 14.2% con agotamiento depósitos de Fe, 14.2 % en estado anemia ferropenica, 71.6 valores de fierro normal

Hematocrito

**Gráfico 4:** Muestra los rangos de los valores de HCTO y los promedios en los periodos de medición, apreciándose una curva característica en el tiempo:

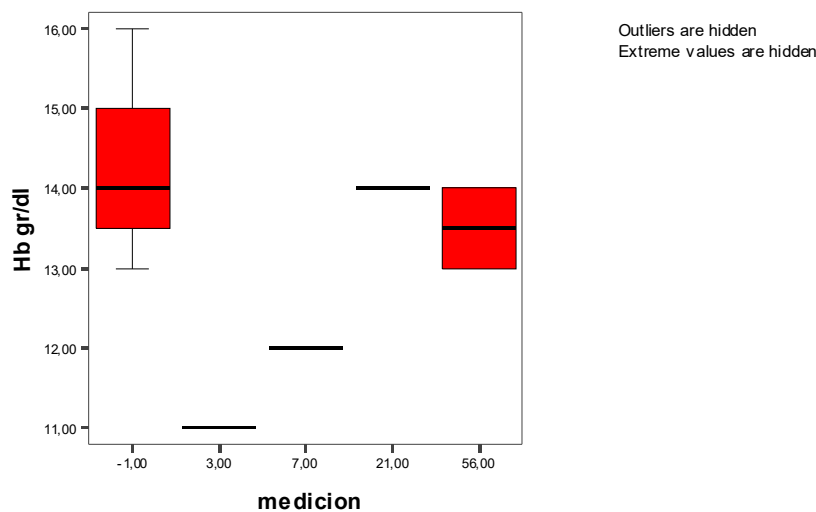


**Tabla XII: Muestra la evolución de los de los valores de hcto, en el tiempo, para cada uno de los pacientes participantes en el estudio.**

Paciente	Pre-op( dentro de7 días pre-op.)	Post-op en días			
		1	7	21	56
1	37,3	30,2	32,8	36,6	37
2	49,2	39,5	46,8	46,4	48
3	45,0	42,6	40,7	40,9	42,5
4	40,1	29	36,7	37,9	37,3
5	42,5	30,6	40	38,3	38,4
6	45,1	45,2	43,8	42,2	44,1
7	41,9	33	35	36,3	40
<b>Promedio</b>	<b>43,01</b>	<b>35,73</b>	<b>39,4</b>	<b>39,8</b>	<b>41,04</b>

### Hemoglobina

**Gráfico 5: Muestra los rangos de los valores de Hb y los promedios en los periodos de medición, apreciándose una curva característica en el tiempo:**





**Tabla XIII: Muestra la evolución de los de los valores de Hb, en el tiempo, para cada uno de los pacientes participantes en el estudio.**

Paciente	Pre-op( dentro de7 días pre-op.)	Post-op en días			
		<i>1</i>	<i>7</i>	<i>21</i>	<i>56</i>
1	13	10,4	11,6	12,5	12,8
2	16	13,6	15,6	15,3	15,8
3	15,3	14,2	13,7	14	14,4
4	14	9,93	12,4	12,7	12,6
5	14,5	9,8	13,1	12,9	13
6	15,1	15,1	14,6	14,1	14,3
7	14,5	11	12	12,8	14
<b>promedio</b>	<b>14,62</b>	<b>12,00</b>	<b>13,28</b>	<b>13,47</b>	<b>13,84</b>

#### Valores de Hct y Hb según parámetros internacionales

**Preoperatorio:** 100% normal

**24 horas:** Hb 4 bajo, 3 normales.  
Hct 5 bajo, 2 normales.

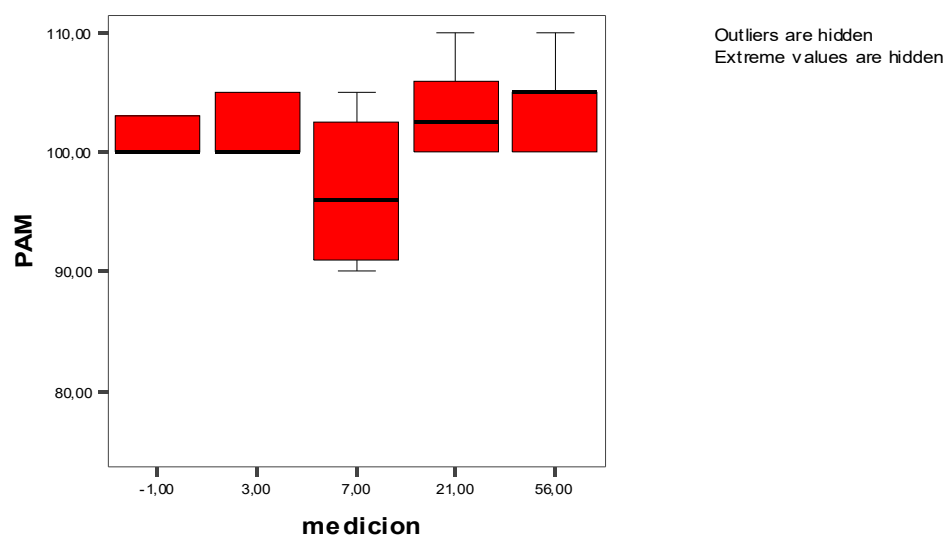
**Primera semana:** Hb 2 bajos, 5 normales.  
Hct 3 bajos, 4 normales.

**Tercera semana:** Hb 2 bajo, 5 normales.  
Hct 2 bajo, 5 normales.

**Octava semana:** 100% normal Hct y Hb.

### Presión arterial

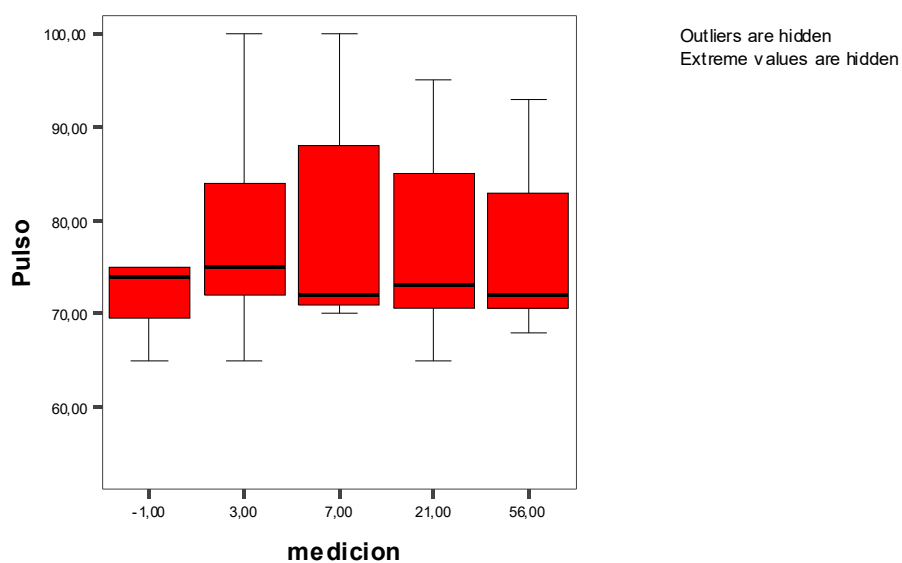
**Gráfico 6: Muestra los rangos de los valores de la PAM y los promedios en los periodos de medición, apreciándose que existe una tendencia a mantenerse en el tiempo:**



La Presión arterial no se ve alterada según los parámetros internacionales en ningún periodo del estudio

### Frecuencia cardiaca

**Gráfico 7: Muestra los rangos de los valores de frecuencia cardiaca y los promedios en los periodos de medición, manteniéndose muy similar en los periodos de medición:**



La frecuencia cardiaca no se ve alterada según los parámetros internacionales en ningún periodo del estudio

## Sintomatología

### Evolución cefalea

Tabla XIV: Muestra la evolución de cefalea entre los participantes, entre los periodos de estudio, para cada uno de los pacientes participantes.

<u>Paciente</u>	<u>Pre-op( dentro de7 días pre-op.)</u>	<u>Post-op en días</u>		
		<b>7</b>	<b>21</b>	<b>56</b>
1	0	1	1	1
2	0	0	0	0
3	0	1	1	0
4	0	0	1	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	2
7	0	0	0	0
<b>Pacientes afectados</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

### Evolución Mareos

Tabla XV: Muestra la evolución el síntoma: mareos, entre los participantes, entre los periodos de estudio.

<u>Paciente</u>	<u>Pre-op( dentro de7 días pre-op.)</u>	<u>Post-op en días</u>		
		<b>7</b>	<b>21</b>	<b>56</b>
1	0	1	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	0	1	0	0
5	0	0	0	0
6	0	1	2	2
7	0	1	0	0
<b>Pacientes afectados</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

**Evolución astenia**

**Tabla XVI: Muestra la evolución el síntoma: astenia, entre los participantes, en los distintos periodos de estudio.**

Paciente	Pre-op( dentro de7 días pre-op.)	Post-op en días		
		7	21	56
1	0	1	1	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	1	0	0
6	0	1	0	2
7	0	0	0	0
<b>Pacientes afectados</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Evolución disnea**

**Tabla XVI: Muestra la evolución el síntoma: disnea, entre los participantes, entre los periodos de estudio.**

Paciente	Pre-op( dentro de7 días pre-op.)	Post-op en días		
		7	21	56
1	0	1	1	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	1	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	2	3
7	0	0	0	0
<b>Pacientes afectados</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

En cuanto a la sintomatología (cefalea, mareos, astenia y disnea) podemos decir que se encuentra presente en todo el periodo post operatorio con una manifestación leve en la primera semana de los cuatro síntomas, a la tercera semana se mantiene la sintomatología leve de los cuatro síntomas pero 1 paciente relataría astenia moderada y disnea moderada y ya a la octava semana el mismo paciente relataría cefalea, astenia y mareos moderada además de disnea severa.

## DISCUSIÓN:

Esta investigación tiene varias variables en el ámbito del sangramiento intra-operatorio y la evaluación de parámetros clínicos y de laboratorio en el tiempo, con el objeto de detectar la manifestación de algún parámetro que se relacionase con estados de ferropenia descrito por la literatura; la detección de estos parámetros es un procedimiento amplio y complejo dado que se debe apuntar a todos los aspectos disponibles para el correcto diagnóstico de dicha patología; ya sea el aspecto sintomático, muy subjetivo, pero no menos importante (Cochran et al, 1979), el de signos clínicos y el de los exámenes de laboratorio. Si bien este estudio es exploratorio, dado que no existen publicaciones referentes al tema, resulta esencial fomentar y mantener la salud de los pacientes sometidos a los procedimientos quirúrgicos maxilofaciales.

El sangramiento intraoperatorio en los pacientes sometidos a procedimientos Le Fort I: 539.4 es mayor al obtenido por Yu et al y Moenning et al con 347.5 ml y 231.25 respectivamente, en OVRI el sangramiento obtenido de 165.8 ml ( rango 70-232 ml) es mayor al obtenido por Ueki et al de 125 ml (+/-) en cuanto a los tiempos en una Le Fort el equipo quirúrgico de la UV demora en promedio en una Le Fort I 80.2 min a diferencia de Yu et al que demora 160.7 min, en relación a la OVRI bilateral nuestro estudio registra un tiempo de 41 min en cambio Ueki et al demora 84.1 min. Los valores de sangramiento de nuestro estudio son mayores a los obtenidos por otros autores contrariamente a lo que uno debería esperar según el tiempo quirúrgico transcurrido ya que según Yu et al existe una fuerte correlación entre el tiempo transcurrido y el sangramiento intraoperatorio ( $P < 0.01$ ), por lo tanto el mayor sangramiento podríamos atribuirlo a otro factor como es el no uso de anestesia hipotensiva que según Lessard et al 1989, Moenning et al 1995, Yu et al 2000 y Praveen et al, 2001. reduciría de manera considerable el sangramiento intraoperatorio en comparación a pacientes operados con anestesia normotensiva que es la realidad de nuestro estudio.

De los pacientes operados por el equipo quirúrgico de la UV ningún paciente fue sometido a algún tipo de transfusión, a diferencia de Samman et al, que concluyó que el 27 % ( 78 de 291) de las osteotomías bimaxilares requerirían 1 o dos unidades de sangre transfundida, Zellin de 15 pacientes 2 fueron transfundidos, Yu et al, que de 29 pacientes 1 fue transfundido, dicha situación tendría su explicación en relación a los parámetros de Hb o Hct que determinan transfusión según los autores nombrados. Samman et al, establece como parámetro un Hct de 30%, Zellin una Hb 10g/dL, CNF Yu un Hct entre 27-30% a diferencia de nuestro estudio que se basa en los parámetros internacionales determinados por la OMS con una Hb de 8 g/dL o un Hct de 24%, si nos hubiésemos regido por la antigua regla de Hb 10 g/dL o Hct 30% 2 de los 7 pacientes hubiesen sido transfundidos.

En cuanto a los valores de Hemoglobina y Hematocrito pre y post operatorio podemos determinar que con un sangramiento total promedio de 538.6 ml.; a las 24 horas 4 de los 7 pacientes se encuentran bajo los parámetros normales de la OMS; a la semana 2 de los 7 pacientes se encuentran bajo éstos parámetros; a la tercera semana 2 de los 7 pacientes se mantienen bajo los parámetros, para terminar a la octava semana con el 100% de los pacientes sobre los parámetros internacionales, esto nos permite graficar una curva, la cual tiene la tendencia de ir mejorando hacia la octava semana desde el postoperatorio inmediato, dichos resultados serían similares a los descritos en la literatura que dice que si no se produce otro

evento hemorrágico, la concentración de eritrocitos suele normalizarse entre los 21 a 42 días post-operatorios (Guyton y Hall, 2001). En cambio los valores de ferritina tienen una tendencia a descender hacia la octava semana, ya que a la primera semana 1 de los 7 pacientes se encontraría con valores de fierro basal en estado de agotamiento y a la octava semana 2 pacientes de 7 se encontrarían con valores de fierro anormales 1 en estado agotamiento depósitos de Fe y otro en estado de estado anemia ferropenica. Dicha curva se condice con la tendencia al aumento de los valores de saturación de transferrina hacia la octava semana. La disminución de los valores basales de fierro (ferritina sérica) se justificaría por el agotamiento paulatino del Fe de depósito necesario para la recuperación de los valores normales de Hb hacia la octava semana.

En el registro de Hb a los 56 días sus valores se encuentran normales pero si se mantienen la tendencia a la disminución de los valores de Fe basal podríamos esperar un descenso gradual de los valores de Hb lo que conduciría a una anemia ferropénica.

Los valores de presión arterial y frecuencia cardíaca se mantendrían dentro de los rangos normales en todo el período de estudio, esto se produciría por la activación de los mecanismos compensatorios como la vasodilatación tisular, aumento de la extracción de oxígeno y desplazamiento de la curva de disociación de la Hb a la derecha, los cuales contribuyen al mantenimiento de la oxigenación tisular sin alteración de éstos signos clínicos (Rogers et al, 1993).

En cuanto a la sintomatología (cefalea, mareos, astenia y disnea) podemos decir que se encuentra presente en todo el periodo post operatorio con una manifestación leve en la primera semana de los cuatro síntomas, a la tercera semana se mantiene la sintomatología leve de los cuatro síntomas pero 1 paciente relataría astenia moderada y disnea moderada y ya a la octava semana el mismo paciente relataría cefalea, astenia y mareos moderada además de disnea severa. Sin embargo el paciente que presentaría la sintomatología de mayor gravedad en la octava semana tendría sus niveles de ferritina, saturación de transferrina, hemoglobina y hematocrito dentro de rangos normales y que los 2 pacientes que presentarían valores anormales de fierro a la octava semana, no tendrían sintomatología, esto se explicaría en que los síntomas de ferropenia son poco específicos por lo tanto su evaluación es dificultosa (Cochran et al, 1979). Es por esto que además de la sintomatología se deben evaluar los parámetros idóneos de laboratorio y signos clínicos los cuales son necesarios para llegar a un correcto diagnóstico de la enfermedad (Rodríguez, 1996). Cabe recordar que el diagnóstico de ferropenia puede establecerse en individuos asintomáticos.

Estamos concientes que los métodos existentes de cuantificación de sangramiento, que son utilizados en cirugía ortognática son sólo estimativos, el método más exacto es utilizar marcadores radiactivos, sin embargo son caros y poco factibles de realizar.

Sabemos que hubiese sido ideal tener la cantidad de casuística en que pudiésemos separar por sexo los participantes, ya que la menstruación de las mujeres en edad fértil podrían alterar nuestro resultado.

Otra limitación de nuestro estudio es no haber podido controlar la dieta de los pacientes sometidos a Cirugía Ortognática de manera de evaluar el aporte de los nutrientes esenciales para su recuperación

La falta de estadísticas nacionales y regionales respecto al total de estas intervenciones sumado a la poca cantidad de intervenidos nos plantea una difícil barrera para poder utilizar una metodología que nos permita obtener resultados de una muestra representativa.



## CONCLUSIÓN

Según parámetros internacionales de Harrison el 2002, 2 de los 7 pacientes manifiestan algún estado de ferropenia y al analizar la gravedad, uno estaría cursando con un estado de agotamiento de los depósitos de fierro (Ferritina=17 gr/dl) y otro con anemia ferropénica (ferritina sérica=14,7 gr/dl).

En cuanto al sangramiento estimativo las osteotomías Le Fort I efectuadas por éste equipo quirúrgico tienen un sangramiento promedio de 539,4 ml, con un tiempo quirúrgico promedio de 80,2 minutos para efectuarlas, siendo la técnica que más tiempo y sangramiento involucra. La OVRI y Mentoplastía tiene un sangramiento estimado promedio de 165,8ml y 39,3ml. y a su vez demoran 41 y 20 minutos respectivamente.

Según los parámetros de la OMS el año 2001 ninguno de los pacientes sometidos a cirugía ortognática descritos en este estudio sufrieron transfusiones ni en el intra-operatorio ni en el post-operatorio.

Al realizar un seguimiento de los valores de fierro basal en el tiempo registramos una tendencia a la baja hacia el día 56. Al comparar los valores de hematocrito y hemoglobina en los distintos periodos, se establece una baja al día post operatorio con respecto al periodo pre-operatorio pero con una tendencia al alza hasta llegar a valores 100% normales según parámetros internacionales.

La presión sanguínea y frecuencia cardiaca se mantiene con valores normales según parámetro internacionales en todo el periodo de estudio.

Mediante la aplicación de la encuesta los pacientes manifestarían síntomas en todas las etapas post-operatorios aplicadas (7,21 y 56 días post-operatorios). Solo un paciente, relató sentir dificultad al respirar categorizada por la encuesta como severa a los 56 días, pero el resto de sus parámetros estaba dentro de los rangos normales; por otra parte los pacientes con valores compatibles con estados de ferropenia a los 56 días post-operatorios no manifestaron por medio de esta encuesta sintomatología en ese mismo periodo de estudio

### **SUGERENCIAS**

En futuros estudios sería conveniente separar los pacientes por género, debido a las alteraciones producidas por las menstruaciones y lo difícil que es medir esta variable.

Sería importante registrar el aporte de nutrientes y de calorías en los pacientes que participan en un estudio de similares características dado que Kennedy et al, expone que suplementos alimenticios hipercalóricos pueden prevenir la pérdida de peso y promover niveles altos de hemoglobina en pacientes sometidos a cirugía ortognática (Kennedell et al., 1982; citado en Luz y Rodrigues, 2004).

Lograr obtener registros a nivel nacional del total de cirugías ortognáticas efectuadas de manera de poder obtener una muestra representativa, esto implicaría un muestreo aleatorio, con un número de participantes que permita el análisis estadístico adecuado. Debido a que no existen estudios a nivel nacional, los resultados se limitan al grupo que se eligió para el estudio.

Aumentar el número de pacientes de manera de poder agruparlos por técnica quirúrgica y evaluar el comportamiento post-quirúrgico.

Aumentar el periodo de seguimiento para evaluar el comportamiento de los valores de hierro y si éste afectaría la síntesis de hemoglobina.

## **RESUMEN**

**Introducción:** El sangramiento intraoperatorio en cirugía ortognática implica una pérdida de hierro. La baja en los valores de hierro podría producir una gama de signos y síntomas clínicos de diversa gravedad, según la velocidad y cantidad de sangre perdida.

**Propósito:** Detectar la manifestación de parámetros compatibles con estados de ferropenia analizando exámenes complementarios además de signos y síntomas clínicos asociados.

**Materiales y Métodos:** Registrar el sangramiento intraoperatorio además de los valores de hierro, hemoglobina, hematocrito y de signos y síntomas clínicos en el pre y post operatorio (1, 7, 21, 56 días) en 7 pacientes sanos sometidos a procedimientos quirúrgicos de cirugía ortognática.

**Resultados:** Los sangramientos intraoperatorios estimados son: LFI 539.4 ml, OVRI 165.8 ml, mentoplastía 39.3 ml. Existe una lenta recuperación de los valores de hemoglobina y hematocrito desde el día 1 hasta los 56 días post-operatorio. Los valores de hierro basal descendieron en el tiempo, a los 56 días post-operatorios 2 pacientes arrojaron valores de ferritina de 14,7 g/dL y 17g/dL, consecuentemente la saturación tuvo un alza en el tiempo. Los signos clínicos evaluados estaban dentro de los rangos normales; en cuanto a la sintomatología existe mayor manifestación de ésta en el post-operatorio respecto del pre-operatorio pero no se condice con la baja de hierro.

**Conclusión:** dos de los siete pacientes estarían cursando algún estado de ferropenia en el día 56, los cuales no se manifiestan con signos clínicos ni se condicen con la sintomatología descrita en la literatura.

## BIBLIOGRAFÍA

Bonhome V., Damas F., Born JD., Hans P.,(2002). “Peroperative management of blood loss during surgical treatment for craniosynostosis”. *Ann Fr Anesth Reanim.* Feb;21(2) :119-25.

Bell WH.,(1992). *Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery*, Vol 3 págs.2212-14.

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

Cochran JH. Y Kosmicki PW., (1979). “Tinnitus as a presenting symptom in pernicious anemia”. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* Mar-Apr;88(2 Pt 1):297.

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

Definiciones de Metodología clínica y semiológica, Franco Guida, Editorial McGraw- Hill. Ed. Interamericana, 2000.

Enlund MG., Ahlstedt BL., Andersson LG. y Krekmanov LI.,(1997). “Induced hypotension may influence blood loss in orthognathic surgery but it is not crucial”. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*;31:311-7

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

Gallagher DM. y Ralph AM.,(1979). “Induced hypotension for orthognathic surgery”. *J oral surgery* Jan;37:47-51.

Ganon W.,(2002). *Fisiología médica*;XVII edición en español; Ed. Manual moderno. pags. 573-574

Glineur R. y Balon-Perin A., (2002). “A multidisciplinary approach to orthognathic surgery”. *Rev Belge Med Dent*; 57(1):24-31.

Gonzalez C., Cerrudo RC., Gonzalez JP., Hernandez JR., Garcia M., Gonzalez C. y Gonzalez JM., (1986) Comparison of the levels of serum ferritin and other hematologic parameters in males and pre-menarche and post-menarche females. *An Esp Pediatr.*;Dec;25(6):435-40

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

Guida F.,(2000):Metodología clínica y semiológica. *Ed. McGraw-Hill. Ed. Interamericana.*

- Hardy JF.,(2004). "Current status of transfusion triggers for red blood cell concentrates". *Transfusion Apheresis Sci.* au;31(1):55-66
- Harrison TR. y Braunwald E.,(2001), *Harrison, Principios de Medicina interna*; XV edición; Ed. McGraw-Hill. pags.773-787.
- Horch HH., (1996).*Cirugía oral y maxilofacial*. Tomo II.Capitulo: *Tratamiento quirúrgico de las disnatias*, volumen v:101-187.
- Hurskainen R., Aalto AM., Teperi J., Grenman S., Kivela A., Kujansuu E., Vuorma S., Yliskoski M. y Paavonen J . (2001) Psychosocial and other characteristics of women complaining of menorrhagia, with and without actual increased menstrual blood loss. *BJOG*. Mar;108(3):281-5.
- Lessard MR., Trepaiier CA., Baribault JP., Brousseau CA., Cote JJ. y Denault PH.(1989). "Isoflurane-induced hypotension in orthognathic surgery". *Anesth Analg*. Sep; 69(3):379-83.
- Luz JG. y Rodrigues L.(2004). "Changes in hemoglobin and hematocrit levels following orthognathic surgery of mandibule" .*Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odont*. Jan- Apr;46(1): 36-41.
- Lerman J., (1989). Special Techniques: Acute Normovolemic Hemodilution, Controlled Hypotension, and Controlled Hypothermia. Pediatric Anesthesia. Ed. Gregory GA. 2<sup>nd</sup> ed. 2 vols. New York: Churchhill Livingstone, 1989; 2: 767-801.
- Mayayo M. Anguita J., Pérez I y Pintado T.(2001) "Anemia ferropénica. Etiopatogenia, criterios diagnósticos. Tratamiento, preparados farmacológicos de hierro". *Medicine*;8(51): 2676-2683.
- Martini M., Steffens R. y Appel T.,(2004). "Berge S.Preoperative autologous blood donation in orthognathic surgery". *Mund kiefer Gesichtschir*. nov;8(6):376-80
- Mahy P., Siciliano S. y Reychler H.,(2002). "Complications and failures in orthognathic surgery".*Rev Belge Med Dent*. 2002;57(1):71-82.
- Mann MC., Votto J., Kambe J., y cols.,(1992). "Management of the Severely Anemic Patient Who Refuses Transfusion: Lessons learned during the care of a Jehovah's Witness". *Annals of Int Med* ; 117: 1042-8
- Marciani RD. y Dickson LG.,(1985) "Autologous transfusion in orthognathic surgery". *J Oral Maxillofacial Surgery* ;43 , 201-204.
- Moening 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.
- Nadler SB., Hidalgo JV y Block T.(1962) "Prediction of blood volume in normal humans adults. *Journal of Surgery*, pags.51: 224.

Newman MM., Hamstra R. y Block M.(1971). “Used of banked autologous blood in elective surgery”. *JAMA* ; 218:861

Organización Mundial de la Salud, (2001). *El uso clínico de la sangre*. Edición 2001, Ginebra.

Ortega M. y Rodríguez FG., (2001) “El síndrome anémico: concepto, manifestaciones clínicas, clasificación y criterios diagnósticos”. *Medicine*; 8(50): 2621-2624.

Praveen K., Narayanan V., Muthusekhar MR. y Baig MF.( 2001) .“Hypotensive anaesthesia and blood loss in orthognathic surgery: a clinical study”. *Br J Oral Maxillofac Surg*. Apr ;39(2):138-40.

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

Proffit WR,(2002): *Contemporary treatment of dentofacial deformity*: Ed. Mosby.

Puelacher W., Hinteregger G., Nussbaumer W., Braito I. y Waldhart E.(1998). “Preoperative autologous blood donation in orthognathic surgery: a follow-up study of 179 patients”. *J Craniomaxillofac Surg* ;26:121-5.

Raspall G.,(1997) *Cirugía maxilofacial* . Edición X cap.2: pgs 31-59.

Rogers MC., Tinker JH., Covino BG., Et al.(1993). *Principles and Practice of Anesthesiology*. 2 vols. St Louis: Mosby; 2: 341-356

Rodríguez G.,(1996) :”Anemia: manifestaciones clínicas y clasificación”. *Medicine*;7(28): 1169-1171.

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.

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

Stehling LC. y Doherty DC.,(1996) . “Practice guidelines for blood component therapy: A report by the american society of anesthesiologists task force on blood component therapy”. *Anesthesiology*; 84(3): 732-747.

Stoelting RK. y Dierdorf SF.,(1993). *Anesthesia and Co-Existing Disease*. 3rd ed. New York: Churchill Livingstone, 1993;pags. 393-406.

Spahn DR. y Casutt M.(2000), *Eliminating blood transfusions: New aspects and perspectives*. *Anesthesiology*. July; 93(1):242-255.

Stone DJ, y DiFazio CA.(1988). “DDAVP to reduce blood loss in Jehovah's Witnesses”. *Anesthesiology* ; 69: 1028.

Sdpanian VL., Silvestrini WS. y De Morais MB.,(1996). “Diagnostic limitations of the physical examination in the identification of children with anemia”. *Assoc Med Bras.* Jul-Sep;42(3):169-74.

Tchai BS., Kim SW., Han JH. y Im MW.,(1987). “Menstrual blood loss, iron nutriture, and the effects of Alza-T IPCS 52, T-Cu 220C and Lippes Loop D in Korean women”. *Seoul J Med.* Jun;28(2):51-9.

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).

Umstadt HE.,Weippert-Kretscmer M., Austermann KH. y Krtschmer V. (2000)Need for transfusion in orthognathic surgery. No general indication for preoperative autologous blood donation. *Mund kiefer Gesichtschr.* Jul;4(4):228-33

Weiskopf RB.,Viele MK.,(1998). “Human cardiovascular and metabolic response to acute, severe isovolemic anemia”. *JAMA* ; 279(3): 217-221.

Weiskopf RB., Kramer JH., et cols.(2000)” Acute severe isovolemic anemia impairs cognitive function and memory in humans”. *Anesthesiology* ; 92(6):1646-1652.

Wadsworth GR.,(1969) “Recovery from acute haemorrhage in normal men and women”. *J Physiol* 27:503, 1969.

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* ; vol6, pp 307-311.

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,

## ANEXOS

### ANEXO I: Ficha clínica utilizada en esta investigación:

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_  
 Sexo: M-F  
 Motivación: \_\_\_\_\_ (E)=Estético \_\_ (F)=Funcional o (E-F)= AMBOS  
 Diagnóstico: \_\_\_\_\_  
 Cirugía planificada: \_\_\_\_\_  
 Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

#### **INTRAOPERATORIO**

Técnica quirúrgica : Le Fort I (1) OVRI unilateral(2) OVRI bilateral(3) BSSO Unilateral(4) BSSO bilateral(5) Mentoplastía(6) OLF+OVRI bilat + mentoplastia = (7)

**Sangramiento Intraoperatorio Estimativo(S.I.O.E) técnica.....: \_\_\_\_\_ ml**

Irrigación(I):

Peso de gasas estériles(PGE):

Peso de gasas con fluidos y sangre(PGFS):

Cantidad de fluidos en hemosuctor (CFH):

Sangramiento estimativo: ((PGFS- PGE)+CFH) – I=

**Tiempo en efectuar esta técnica.....:**

Horario de inicio:

Horario de termino:

**Sangramiento Intraoperatorio Estimativo(S.I.O.E) técnica.....: \_\_\_\_\_ ml**

Irrigación(I):

Peso de gasas estériles(PGE):

Peso de gasas con fluidos y sangre(PGFS):

Cantidad de fluidos en hemosuctor (CFH):

Sangramiento estimativo: ((PGFS- PGE)+CFH) – I=

**Tiempo en efectuar esta técnica.....:**

Horario de inicio:

Horario de termino:

**Sangramiento Intraoperatorio Estimativo(S.I.O.E) técnica.....: \_\_\_\_\_ ml**

Irrigación(I):

Peso de gasas estériles(PGE):

Peso de gasas con fluidos y sangre(PGFS):

Cantidad de fluidos en hemosuctor (CFH):

Sangramiento estimativo: ((PGFS- PGE)+CFH) – I=



**Tiempo en efectuar esta técnica.....:**

Horario de inicio:

Horario de termino:

**Sangramiento Intraoperatorio Estimativo total(S.I.O.E) : \_\_\_\_\_ ml.**

Suma sangramientos por técnicas=(SIOE)

**Tiempo quirúrgico total: \_\_\_\_\_ minutos.**

Suma de tiempo por técnica=

Presión: \_\_\_\_\_ PAM: \_\_\_\_\_

Pulso: \_\_\_\_\_

Fecha					
Examen	Preoperatorio	24hrs. Post-cirugía	1 semana	3 semana	8 semana
Hematocrito					
hemoglobina					
Sat. Transferrina		-----	-----		
Ferritina		-----	-----		
Presión					
Pulso					

**ANEXO II: Encuesta aplicada a los pacientes, tanto en el periodo pre-operatorio(dentro de los 7 días previos a la intervención) como a los 7, 21 y 56 días post-operatorios para evaluar la sintomatología: Cefalea,Mareos;Disnea y Astenia. Extraída de “The Symptom Rating Scale for Depression and Anxiety”de Bech P., 1993.**

### Encuesta

Lea cada una de las alternativas de las diferentes categorías enumeradas del 1 al 5  
Marque la alternativa que represente como se siente en éste momento, es decir ahora.  
Marque la alternativa elegida encerrando en un circulo la letra correspondiente.  
Recuerde marcar sólo una alternativa por categoría.

1.    1 No tengo ningún dolor de cabeza  
      2 Siento un leve dolor de cabeza  
      3 A veces sufro dolores fuertes de cabeza  
      4 Constantemente sufro dolores de cabeza.
  
2.    1 No me siento mareado  
      2 Me mareo si me levanto rápidamente  
      3 Pierdo el equilibrio incluso si me levanto lentamente  
      4 Siento que me voy a desmayar al levantarme
  
3.    1 No estoy más cansado que lo habitual  
      2 Me siento más cansado que lo habitual  
      3 Me canso al hacer cualquier cosa  
      4 Me canso demasiado al hacer cualquier cosa
  
4.    1 No siento ninguna dificultad para respirar  
      2 Encuentro un poco de dificultad para respirar, cuando respiro profundamente.  
      3 Algunas veces, siento dificultad para respirar, sin mayor explicación.  
      4 De vez en cuando, sufro tal dificultad para respirar, que siento que me voy a morir.

### **ANEXO III : Métodos para la medición de la hemoglobina y hematocrito (OMS,2001)**

<b>MÉTODO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
Métodos que emplean un espectrofotómetro o fotómetro fotoeléctrico *Hemoglobincianida *Oxihemoglobina	Todos requieren de algún tipo de equipo óptico con baterías o eléctrico, mantenimiento, calibración, repuestos y capacitación del usuario.
<b>Hemoglobina de lectura directa</b>	
Escala de color para la hemoglobina de la OMS	Método simple y barato, usando el kit completo es confiable para tamizar por la presencia y severidad de la anemia.
Método de sulfato de cobre	Es útil únicamente para tamizar donantes de sangre.

### **HEMATOCRITO**

Es un método alternativo para estimar el contenido de glóbulos rojos en la sangre. El hematocrito y el volumen de células empacadas (VCE) difieren en el procedimiento de obtención, el VCE se determina centrifugando una pequeña muestra de sangre en un capilar anticoagulado y midiendo el volumen de células empacadas como un porcentaje de volumen total; por otro lado una medición equivalente, el hematocrito (Hto), puede derivarse por un análisis de los índices eritrocitarios que calculan los analizadores hematológicos. Para efectos clínicos estos dos términos se usan indistintamente (OMS 2001).

Los términos hemodilución (hematocrito reducido) y hemoconcentración (hematocrito elevado) no denotan patología, pues lo importante es la cantidad total de hemoglobina, la cual cumple con sus funciones corporales independiente de las variaciones de volumen del plasma. El valor de la hemoglobina es una medición de la concentración y es 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 (OMS, 2001).

## **ANEXO IV: Técnicas para reducir sangramiento intra-operatorio; extraído y modificado de Spahn DR. y Casutt M.(2000):**

**1 Técnica quirúrgica:** Una técnica quirúrgica optimizada que minimice la pérdida sanguínea es extremadamente importante para controlar el sangramiento intraoperatorio.

**2 Normotermia:** Estudios prospectivos indican que disminuir la hipotermia en pacientes sometidos a cirugía abdominal, reduce el sangrado y la necesidad de transfusiones así como las infecciones post operatorias y los días de hospitalización. En pacientes sometidos a cirugía de reemplazo total de cadera, las transfusiones ocurren menos en pacientes normotérmicos que en los que presentan hipotermia moderada ( $35.0\text{ }^{\circ}\text{C} + - 5$ ).

**3 Reemplazo adecuado de fluidos:** Mantener la normovolemia en el periodo intraoperatorio tiene gran importancia. Una combinación de cristaloides combinados con algunos coloides puede ser óptima para mantener la coagulación sanguínea y disminuir la pérdida de sangre por coagulaopatía.

### **4 Agentes hemostáticos:**

1. desmopresina: es un análogo sintético de la hormona antidiurética que eleva la actividad del factor VIII y el factor de von Willebrand.

2. Antifibrinolíticos: la utilización de antifibrinolíticos también ha sido ampliamente utilizada, su función principal radica en evitar la fibrinólisis, entre ellos se encuentra el ac. aminocaproico, la aprotinina y el ac. tranexámico. El uso de terapia antifibrinolítica puede disminuir el consumo de sangre alogénica, pero debido a sus costos puede no estar disponible para muchos centros.

### **5 Hipotensión inducida**

La hipotensión inducida o también llamada anestesia hipotensiva es una técnica basada en la disminución de la presión arterial y 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 en un paciente normotenso, la P.A.M debe ser mantenida en los niveles entre 50-70 mmHg; ya que una PAM menor, podría provocar isquemia cerebral debido a la baja cantidad de oxígeno disponible para dicho órgano. Otro método para determinar éste rango de seguridad es no reducir la presión arterial más de 30-40 mmHg por debajo de la presión normal del paciente<sup>30</sup>.

La hipotensión inducida puede ser realizada por métodos tanto no farmacológicos como farmacológicos

#### **5.1 Hipotensión no farmacológica**

**La posición postural** consiste en un método en que al poner la cabeza del paciente sobre el nivel del corazón la sangre se concentra en zonas vasculares bajo el corazón, esto produce un menor retorno venoso logrando así algunos suaves efectos hipotensivos<sup>30</sup>.

#### **5.2 Hipotensión farmacológica**

La hipotensión inducida por fármacos puede ser clasificada en agentes vasodilatadores periféricos y agentes inhalatorios.

### **.5.2.1 Agentes vasodilatadores periféricos**

Los tres vasodilatadores mas usados son el Nitroprusiato sódico (NPS), nitoglicerina (NTG) y trimetafan. (anexo)

NPS: El nitroprusiato sódico actúa relajando al músculo liso vascular, su efecto es de iniciación rápida pero de duración breve. Su influencia primaria está sobre los vasos arteriolares y venosos . Se requiere gran cuidado en su administración por su potencia, toxicidad , efectos cardiovasculares e hipotensión de rebote. Dentro de la gama de efectos secundarios se encuentra la taquicardia la cual puede contenerse con beta-bloqueadores administrados en pequeñas dosis.

NTG: La nitroglicerina reduce la presión sanguínea por relajación del músculo liso venoso, su efecto, al igual que el NPS, tiene una iniciación rápida pero de corta duración. La NTG es menos tóxica que el NPS y tiene menor efecto de rebote sin embargo, tiene más dificultad para ajustar el nivel de hipotensión porque es menos potente que el NPS para reducir la presión arterial.

Trimetafan: El trimetafan produce hipotensión por bloqueo ganglionar y por propiedades vasodilatadoras directas. Es también de corta acción. Entre las desventajas se incluye un efecto de midriasis, que puede demorar durante horas la evaluación neurológica del paciente.

### **5.2.2 Agentes inhalatorios.**

Los agentes inhalatorios comúnmente usados incluyen al halotano, isoflurano y enflurano. La concentración de éstos anestésicos volátiles produce un descenso de la presión arterial media dosis dependiente. El halotano, y en menor grado el enflurano, generan un descenso en la presión primariamente por la producción de depresión miocárdica concomitante con una disminución del gasto cardiaco. El isoflurano ejerce este efecto hipotensivo por reducción de las resistencias vasculares sistémicas. Estos agentes deben ser suplementados por otras técnicas farmacológicas a causa de la tendencia de producir una "sobre anestesia" y la dificultad de revertir la hipotensión inducida.

## **ANEXO V: transfusión.**

La transfusión puede ser realizada con los siguientes elementos

### Sangre entera de banco

Rara vez esta indicada, los conservantes permiten su almacenamiento de 40-45 días; durante éste período los eritrocitos sufren una serie de cambios estructurales que alteran la curva de disociación del oxígeno de la hemoglobina disminuyendo así su capacidad de transporte de oxígeno. La sangre entera de banco es una fuente inadecuada de plaquetas ya que éstas pierden su capacidad de sobrevivir a una transfusión después de 24 horas de almacenamiento, solo los factores de coagulación II, VII; IX y XI se mantienen estables durante el almacenamiento. La sangre entera de banco puede ser heteróloga o autóloga.

La sangre autóloga, es la autodonación sanguínea, es decir retirar cinco o seis unidades de sangre del paciente a intervalos de tiempo previamente determinados, almacenarla mientras el paciente recupera su volemia en forma natural y finalmente utilizar la sangre almacenada en beneficio del mismo paciente evitando así los riesgos que implica la transfusión de sangre de una persona a otra ( manual de anestesia). Además, esta técnica ha sido usada en pacientes que quieren evitar los riesgos inherentes asociados a la transfusión sanguínea como la hepatitis o SIDA..

Ésta práctica puede realizarse con sangre arterial o venosa y debería completarse antes de la cirugía, ya que la pérdida quirúrgica de sangre durante la hemodilución puede producir una hipovolemia aguda. En general la mayoría de los pacientes de cirugía ortognáica son buenos candidatos para la flebotomía. En cada sesión no se deben retirar mas de 450ml +/- 45 ml o más del 12% del volumen sanguíneo total estimado. La hemoglobina debe ser 11 g/dL o mejor para realizar la flebotomía; si se utiliza el hematocrito este debe ser mayor o igual a 34%. Las donaciones deben realizarse cada 3 días y hasta 72 horas antes del operación.

Si la transfusión autóloga es indicada el protocolo de reemplazo es el siguiente:

durante las primeras dos horas, el índice del reemplazo del volumen del plasma puede ser tan alto como 90 a 130 ml por hora, durante las cuatro a ocho horas siguientes el índice medio del reemplazo es 40 a 60 ml por hora ; éstas promedios varían según el volumen total que se substituirá; un volumen estable del plasma se alcanza luego de 30 a 40 horas, o 72 horas dependiendo del estudio citado.

Suban, describe las ventajas de la técnica sobre la transfusión homóloga:

1. La sangre está disponible en las áreas alejadas de los bancos de donación de sangre.
2. En casos donde el tipo sanguíneo del paciente es poco común, la donación autóloga es la única posibilidad
3. Se eliminan los errores de tipología sanguínea
4. No existe reacciones por incompatibilidad a antígenos exógenos (eritrocitos, leucocitos, plaquetas o proteína sérica)
5. se eliminan las reacciones alérgicas producida por factores de la sangre

6. no existe el riesgo de transmisión de enfermedades como la hepatitis y otros virus, malaria e infecciones bacterianas
7. Se pueden respetar principios religiosos en los cuales no se acepta la transfusión homologa
8. En caso de shock hipovolemico se ha reportado la expansión del volumen es mejor con sangre autóloga que homologa
9. Los factores de coagulación se preservan con la reinfusión inmediata
10. La eritropoyesis es estimulada.

Desventajas:

Existe un pequeño riesgo de presentarse:

1. microembolia
2. coagulopatías
3. desarrollo de anemia e hipovolemia
4. perder tiempo de trabajo

En cirugía ortognática Puelacher et al recomiendan 2 a 3 unidades de sangre autóloga en cirugía bimaxilares, 1 o 2 unidades de sangre para cirugía solo del maxilar superior, y al igual que Martini M. et al concluyó que para la cirugía mandibular la donación autóloga debe ser reconsiderada solo en casos de riesgo.

Umstadt HE et al determinaron que la donación autóloga se justificaba cuando el riesgo de transfusión post operatoria era mayor al 10%. En un estudio de 438 personas determinaron que si el valor crítico para la hemoglobina era 7.5 g/dL solo cuatro pacientes bajo osteotomía Le Fort I (1.55%), o bajo osteotomía bimaxilar (3.03%) fueron transfundidos. Con lo que concluyó que el riesgo de requerir transfusión era menor al 10% por lo que no era necesario la indicación de donación autóloga; sin embargo si un límite crítico de hemoglobina 10 g/dL hubiese sido utilizado mas del 10% de los pacientes hubiesen sido transfundidos.

John E Moenning concluyó que la donación autóloga no era necesaria en cirugía ortognática, sólo en un pequeño grupo de pacientes sometidos a cirugía bimaxilar compleja se podría evaluar su utilización.

Samann et al concluyó que los procedimientos unimaxilares o bimaxilares en cirugía ortognática requieren en un bajo porcentaje de transfusión; por lo tanto se debe evaluar el uso de donación autóloga.

### Sangre entera fresca

Es sangre que es administrada antes de 24 horas de haber sido donada. Su gran inconveniente radica en que las pruebas de enfermedades infecciosas requieren de un tiempo mas prolongado

por lo que sólo se dispone de sangre fresca sin estudios; además una unidad de sangre fresca tiene menos plaquetas que una unidad de concentrado de plaquetas.

### Eritrocitos aglomerados

Los eritrocitos aglomerados son el producto de elección para la mayor parte de las situaciones clínicas. Se preparan suspensiones concentradas eliminando parte del plasma sobrenadante post centrifugación. En esencia entrega capacidad de transporte de oxígeno.

Una alternativa a la transfusión es el uso del aparato cell-saver. Estos aparatos aspiran la sangre del paciente, la filtran o la centrifugan, y reinfunden las células rojas procesadas a condición de que el circuito de recogida de sangre sea continuo.