



Revista Española de  
**Cirugía Oral y  
 Maxilofacial**

www.elsevier.es/recom



## Original

# ¿Podemos predecir la pérdida de sangre en la cirugía ortognática utilizando parámetros preoperatorios?

Bogdan Stavaru Marinescu\*, Jesús Sastre Pérez, Juan Oscar Fernández Díaz, Tamara García Jimenez, Luís Naval Gías y Francisco Javier Díaz Gonzalez

Servicio de Cirugía Maxilofacial, Hospital Universitario de La Princesa, Madrid, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 23 de noviembre de 2011

Aceptado el 3 de junio de 2012

On-line el 10 de mayo de 2013

#### Palabras clave:

Cirugía ortognática

Autotransfusión

Preoperatorio

Ahorro de sangre

### R E S U M E N

**Objetivos:** El presente artículo estudia la posibilidad de restringir la inclusión de los pacientes sometidos a intervenciones de cirugía ortognática en el protocolo de autotransfusión con predepósitos utilizando parámetros preoperatorios (la mayor edad, el sexo femenino, el tipo de cirugía más invasiva) y valora la necesidad cuantitativa de sangre (número de bolsas utilizadas).

**Material y método:** Realizamos un estudio descriptivo retrospectivo que comprende 91 de intervenciones de cirugía ortognática realizadas entre el junio del 2007 y el diciembre de 2010 en el Hospital de La Princesa – Madrid que describe en términos analíticos el manejo de las pérdidas sanguíneas y busca una relación entre varios parámetros como: edad, tipo de cirugía, tiempo de cirugía, los valores de hemoglobina pre-, intra- y postoperatoria, el número de bolsas de sangre recibidas y el sexo.

**Resultados:** No se han encontrado correlaciones estadísticamente significativas entre la necesidad de transfusión y: la mayor edad ( $p=0,23$ ), el sexo femenino ( $p=0,11$ ), el mayor tiempo de cirugía ( $p=0,93$ ), el tipo de cirugía más invasiva ( $p=0,284$ ) con lo cual estos parámetros no suponen un mayor riesgo de sangrado ni de ser transfundido.

**Conclusión:** En nuestro grupo de estudio los parámetros enumerados no sirven en el preoperatorio para delimitar un grupo de pacientes para los cuales la inclusión en el protocolo de autotransfusión sería beneficiosa. Los resultados indican la posibilidad de reducir la cantidad de sangre ahorrada por protocolo e indican una probable sobreindicación del procedimiento.

© 2011 SECOM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Can we predict blood loss during orthognatic surgery using pre-operative parameters?

### A B S T R A C T

**Objectives:** The present article studies the possibility of restricting the inclusion of patients undergoing orthognathic surgical procedures in the autologous transfusion protocol with pre-deposited blood using preoperative parameters (age, female gender, more invasive type of surgery), as well as assessing the amount of blood required (number of bags used).

#### Keywords:

Orthognathic surgery

Autotransfusion

Pre-operative study

Blood saving

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: bogdan\_stavaru@yahoo.com (B. Stavaru Marinescu).

1130-0558/\$ – see front matter © 2011 SECOM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.maxilo.2012.06.001>

**Material and Methods:** We conducted a retrospective study comprising 91 orthognathic surgery interventions performed between June 2007 and December 2010 at the La Princesa Hospital – Madrid, which describes, in analytical terms, the management of blood loss and looks for a relationship between various parameters such as age, type of surgery, duration of surgery, pre-, intra- and postoperative haemoglobin values, number of blood bags used and gender.

**Results:** No statistically significant correlations were found between the need for transfusion and: older age ( $p = .23$ ), female gender ( $p = .11$ ), increased duration of surgery ( $p = .93$ ), the more invasive type of surgery ( $p = .284$ ), thus these parameters do not pose an increased risk of bleeding or of being transfused.

**Conclusion:** In our study group, the parameters listed in the preoperative evaluation do not serve the purpose of restricting a group of patients for whom the inclusion in the autotransfusion protocol would be beneficial. The results show the possibility of reducing the amount of blood saved per protocol and indicate a probable over-recommendation of the procedure.

© 2011 SECOM. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

Durante los últimos años la cirugía ortognática se ha desarrollado de una manera muy importante influyendo en la mejora tanto estética como de la función masticatoria, y con ello la calidad de vida de los pacientes. En esta cirugía puede existir una importante pérdida de sangre, por ello desde su principio se han ideado diversos métodos para combatirla. Las medidas terapéuticas varían desde la hipotensión controlada o acortamiento del tiempo operatorio hasta el reemplazamiento físico de las pérdidas por transfusión, autotransfusión o hemodilución<sup>1</sup>.

En la actualidad existe una opinión unánime acerca de la poca utilidad de la realización de autotransfusión sistemática en la cirugía ortognática<sup>2-6</sup> (si bien al principio de los años 90 estaba recomendada en la mayoría de los casos<sup>7,8</sup>).

A pesar de la tendencia general, diferentes autores siguen apoyando el uso de la autotransfusión en casos especiales como por ejemplo los pacientes sometidos a intervenciones complejas bimaxilares<sup>9</sup> asociadas con osteotomías segmentadas<sup>10</sup> o efectuadas en pacientes de bajo peso<sup>11</sup>.

Otros autores identifican factores de riesgo predisponentes a mayor sangrado (sexo femenino<sup>12</sup>, falta de experiencia del cirujano<sup>12</sup>, procedimientos quirúrgicos adicionales<sup>5</sup>, tiempo de cirugía<sup>13</sup> etc.), y consideran que a la hora de realizar el manejo de las pérdidas sanguíneas son los principales aspectos a tener en cuenta. Las hipótesis que surgen se basan en las observaciones clínicas y en la experiencia de cada autor pero los resultados son contradictorios y los estudios estadísticos no aclaran del todo el subgrupo propenso a ser transfundido en este tipo de cirugía.

La pregunta que surge al leer diferentes estudios es: si bien está claro que la autotransfusión no se debería utilizar de forma generalizada entonces ¿en qué situaciones sería útil? A nivel práctico, hace falta distinguir entre los pocos pacientes que necesitarán autotransfusión y la mayoría que no la necesitarán ya que la decisión de incluir o no un paciente en un protocolo de autotransfusión es una decisión preoperatoria.

La meta principal de nuestro estudio es contestar a la pregunta: ¿existen parámetros preoperatorios que podrían definir un grupo de pacientes con alto riesgo de sangrado que requieran autotransfusión? Nuestra respuesta está

presentada estudiando la significación estadística de sucesivas correlaciones entre varios parámetros del grupo.

La importancia del estudio reside en que si pudiéramos identificar un grupo de pacientes de riesgo se podría evitar la inclusión de un número importante de paciente en el protocolo de autotransfusión reduciendo de esta manera los gastos correspondientes y las maniobras innecesarias sin afectar la calidad de vida de los pacientes. Otro beneficio potencial reside en que el estudio podría ajustar la cantidad de sangre autodonada según las necesidades individuales de cada paciente.

## Material y métodos

Se trata de un estudio descriptivo retrospectivo realizado en el Hospital Universitario de La Princesa - Madrid que comprende 91 de intervenciones de cirugía ortognática realizadas entre junio del 2007 y diciembre de 2010 (32 hombres y 59 mujeres de edades comprendidas entre 15 y 52 años). El criterio de inclusión fue estrictamente cronológico incluyendo todas las historias clínicas de los pacientes operados en el periodo indicado. Se excluyeron del estudio los pacientes sometidos a mentoplastias, cirugía de camuflaje y expansiones maxilares.

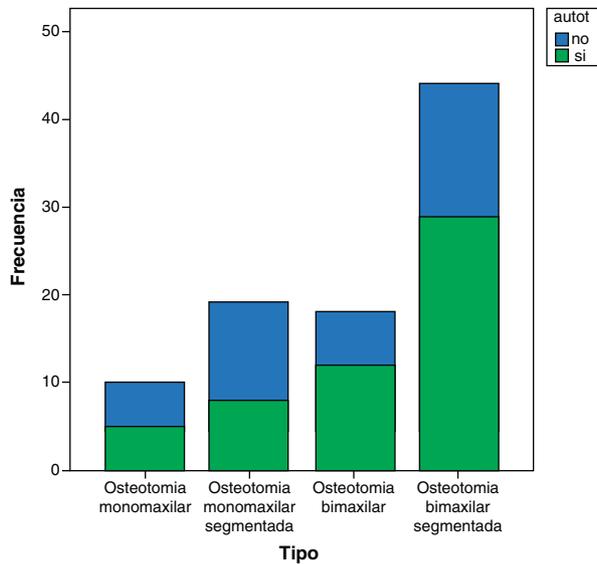
El estudio se realizó en el ámbito del Hospital Universitario de La Princesa con la participación del servicio de Cirugía Maxilofacial, Anestesia y Banco de Sangre.

En todos los casos incluidos en el estudio se han realizado por protocolo predepósitos de sangre gestionados por el banco de sangre (3 bolsas de sangre en cada caso) y estudio preoperatorio con hemograma y coagulación (fig. 1).

Todos los pacientes después de ser intervenidos en quirófano pasaron a la sección de Reanimación y luego después de un tiempo variable según las circunstancias postoperatorias a la sala de hospitalización.

Las intervenciones practicadas fueron 29 de osteotomías monomaxilares (de las cuales 19 fueron segmentadas) y 62 osteotomías bimaxilares (de las cuales 44 necesitaron segmentación), todas ellas bajo hipotensión controlada.

En la mayoría de los casos se realizaron controles analíticos intraoperatorios y en todos los pacientes se realizaron controles analíticos postoperatorios. Durante la intervención



**Figura 1 – La proporción de autotransfundidos fue: 5 de 10 monomaxilares (50%), 8 de 19 monomaxilares segmentadas (42,1%), 12 de 18 bimaxilares (66,6%) y 29 de 44 bimaxilares segmentadas (65,9%). Se observa que el porcentaje de autotransfundidos no es proporcional con el tipo de cirugía más invasiva.**

quirúrgica y en la reanimación se administró sangre por orden de los médicos anestesistas utilizando estrictamente los criterios de transfusión. En pocos casos la transfusión se realizó en la sala de hospitalización por decisión de los cirujanos maxilofaciales.

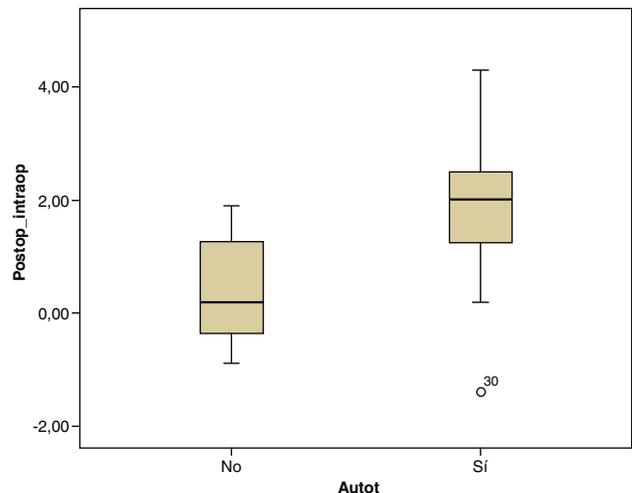
Los criterios de transfusión tuvieron en cuenta aspectos clínicos y analíticos como: taquicardia de  $> 110$  latidos/minuto, hipotensión de  $< 50$  mmHg, necesidad de usar vasopresores para mantener la TA previa, signos ECG de isquemia,  $Hb < 7-8$  g/dL.

Las variables utilizadas para describir el grupo han sido: edad, tipo de cirugía, tiempo de cirugía, los valores de hemoglobina pre-, intra- y postoperatoria, el número de bolsas de sangre recibidas y el sexo.

La información necesaria ha sido conseguida recopilando las historias clínicas del archivo. Se procesaron los datos recogidos en el Departamento de Estadística utilizando los test: T de Student, chi-cuadrado, test exacto de Fischer y las tablas de contingencia.

## Resultados

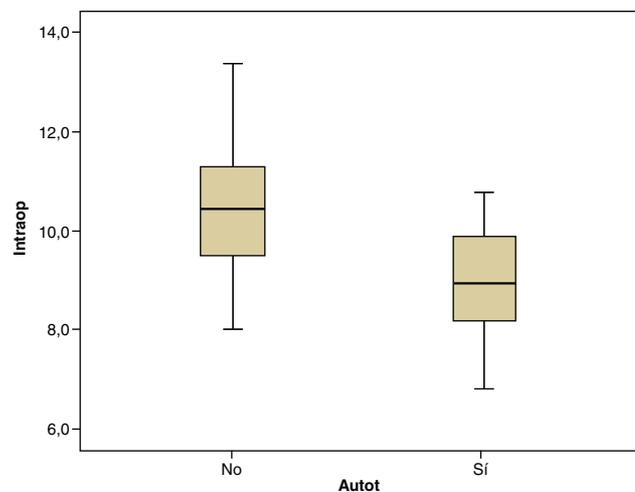
Cincuenta y cuatro pacientes de 91 fueron autotransfundidos (59,34%) (fig. 1). Se administraron entre una y 3 bolsas de autotransfusión con una media de 0,82 bolsas por paciente (1,388 entre los transfundidos). Solamente en un caso de 91 fue necesaria la administración de 3 bolsas de sangre. El valor medio de la hemoglobina preoperatoria fue de 14,06 g/dL de la intraoperatoria de 9,64 g/dL y de la postoperatoria de 10,93 g/dL. La caída media de la concentración de hemoglobina (diferencia entre el valor preoperatorio el postoperatorio) fue de 4,45 g/dL.



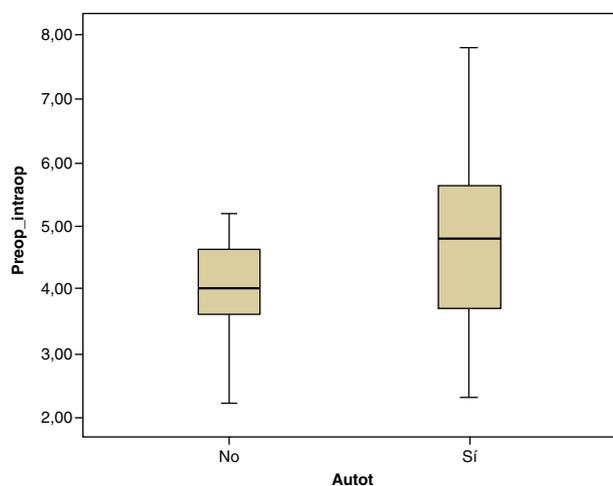
**Figura 2 – Se observa que la corrección de los valores de hemoglobina entre los autotransfundidos (mediana de aproximadamente 2) fue mayor que en el grupo de no autotransfundidos (mediana se acerca a 0).**

La edad media del grupo fue de 26,76 años y el tiempo medio de cirugía fue de 229,3 minutos. Las correlaciones estadísticas más significativas ( $p < 0,05$ ) se observaron al relacionar la autotransfusión con la corrección de los valores de hemoglobina (fig. 2) y con los valores intraoperatorios más bajos de hemoglobina (fig. 3) es decir: se transfundieron más los pacientes con valores intraoperatorios bajos de Hb, valores que más adelante corrigieron con la administración de sangre de una manera estadísticamente significativa.

Correlaciones significativas se encontraron también entre: el ser transfundido y la pérdida de sangre intraoperatoria expresada en puntos de Hb ( $p = 0,0108$ ) (los transfundidos perdieron más sangre que los no transfundidos) (fig. 4), así como entre el ser transfundido y el valor de hemoglobina en el preoperatorio ( $p = 0,046$ ) (fig. 5) (los pacientes con valores bajos de Hb en el preoperatorio fueron más transfundidos).



**Figura 3 – Se observa que los valores intraoperatorios de hemoglobina de los pacientes no autotransfundidos fueron mayores que las de los autotransfundidos.**



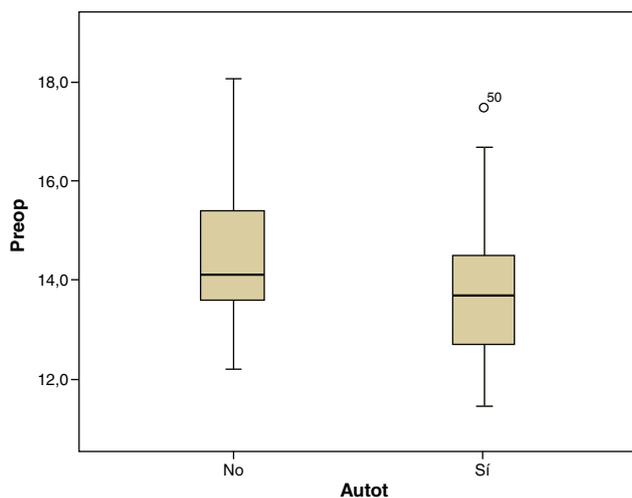
**Figura 4** – Las pérdidas intraoperatorias de sangre expresadas en puntos de hemoglobina fueron más altas entre los autotransfundidos.

No se encontraron correlaciones estadísticamente significativas entre la necesidad de transfusión y: edad ( $p=0,23$ ), sexo femenino ( $p=0,11$ ), el mayor tiempo de cirugía ( $p=0,93$ ) (fig. 6), el tipo de cirugía más invasiva ( $p=0,284$ ).

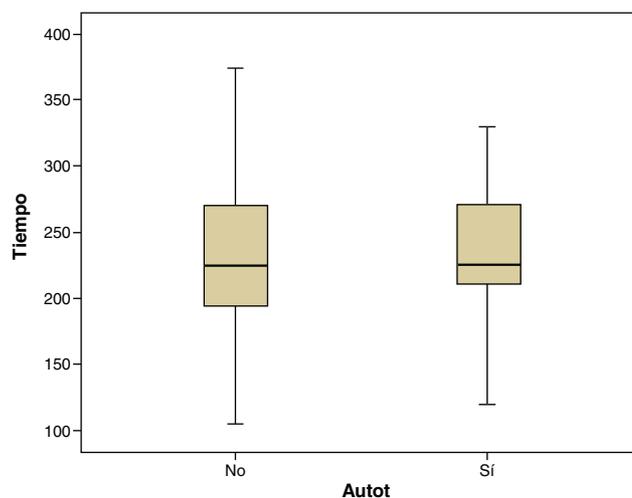
No se ha podido correlacionar de una manera significativa la cirugía más invasiva con la mayor pérdida de sangre (fig. 7).

## Discusión

Al revisar la literatura destaca que la mayoría de los autores no indican la autotransfusión de manera generalizada en la cirugía ortognática y pocos autores hacen referencia a las situaciones en las cuales se debería utilizar presentando resultados estadísticamente significativos.



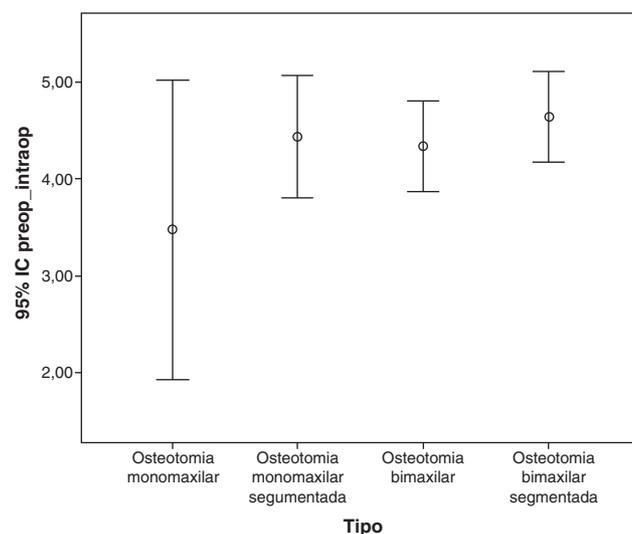
**Figura 5** – El único parámetro del preoperatorio que se ha relacionado de manera estadísticamente significativa con la autotransfusión fue el valor preoperatorio. Los valores preoperatorios entre los autotransfundidos fueron más bajos que los del grupo de no transfundidos.



**Figura 6** – Los tiempos de cirugía no influyeron en la necesidad de autotransfusión. El estudio estadístico presenta valores similares de los tiempos de cirugía entre los autotransfundidos y no autotransfundidos.

Las revisiones bibliográficas como por ejemplo la realizada por Hernández Alfaro concluye que no se debería utilizar la autotransfusión de forma generalizada y que se debería plantear la autotransfusión únicamente en pacientes con alto riesgo de sangrado o después de una cirugía prolongada. Sus resultados están apoyados por Piñero Aguilar quien realizó otro estudio bibliográfico reciente con conclusiones parecidas - la pérdida media de sangre durante una cirugía ortognática no alcanza los límites para realizar la autotransfusión. En los pocos casos de sangrado importante se puede practicar una transfusión alogénica<sup>14,15</sup>.

Una vez conocidos los resultados más coincidentes en la literatura deberíamos prestar atención al aspecto que más



**Figura 7** – La pérdida de sangre en puntos de hemoglobina no guarda una relación significativa con el tipo de cirugía. Se observa que la pérdida en el caso de las osteotomías bimaxilares fue discretamente menor que en el caso de las osteotomías monomaxilares segmentadas.

varía que es el porcentaje total de transfundidos entre los operados. Los autores describen valores entre 79,3% (Bottger - 2009 - 65/82 pacientes) y 1,6% (Kretschmer - 2008 2/127 pacientes).

Nuestro resultado (59,34%) marca una diferencia importante con otros estudios que podría indicar un uso inapropiado de la autotransfusión. Por ello vamos a detallar a continuación varias posibles hipótesis y resultados que pueden explicar la diferencia.

Una explicación de estas importantes diferencias se podría basar en las conclusiones del estudio de Kessler (2006) que buscaba un ajuste de la necesidad real de autotransfusión. La conclusión fue que los pacientes que autodonaron sangre fueron más transfundidos que los pacientes en los cuales no se practicó este procedimiento (13 frente a 2,5%) de una manera estadísticamente significativa<sup>4</sup>.

Hay otros autores que presentan diferencias entre los pacientes que autodonaron y los que no autodonaron sangre. En 2005 Nkenke publica los resultados de un estudio en 56 pacientes intervenidos de cirugía ortognática bimaxilar de los cuales 29 autodonaron y los otros 37 no autodonaron sangre. Entre los pacientes incluidos en el protocolo de autotransfusión 3 fueron autotransfundidos (10%) mientras que entre los no incluidos ninguno no se transfundió (0%)<sup>3</sup>. El autor no indica si las diferencias son estadísticamente significativas.

En la misma línea, el estudio de Bottger 2009 que indica variaciones entre 95,4% autotransfundidos entre los pacientes que autodonaron y 11,8% transfundidos entre los que no autodonaron. Sin embargo, las mismas conclusiones del artículo indican un uso inapropiado de la autotransfusión<sup>16</sup>.

El autor que más diferencia admite entre los pacientes que autodonaron sangre y los que no lo hicieron es Gong SG que muestra que casi 50% de los pacientes intervenidos de cirugía ortognática incluidos en el protocolo de autotransfusión fueron autotransfundidos mientras ninguno de los no incluidos fue transfundido, es decir, diferencias entre 0 y 50%<sup>6</sup>.

Al ver estos resultados consideramos que los resultados de nuestro grupo van en la misma línea que los previos presentando tasa muy altas de transfusión entre los pacientes incluidos en el protocolo de autotransfusión.

Otra explicación de las variaciones encontradas puede ser debida a la falta de estandarización estricta de los criterios de autotransfusión. Muchos autores indican la cifra de 7,5 g/dL de Hb como el límite a partir del cual se debería autotransfundir (Bottger en 2009, Nkenke E en 2005, Martini M en 2004) aparentemente sin contar con aspectos clínicos o situaciones patológicas particulares. Un estudio que discute la relación entre el límite establecido y el porcentaje de pacientes transfundidos fue realizado por Umstadt en 2000. En este se afirma que si se considera el límite un valor de hemoglobina de menos de 7,5 g/dL la necesidad de autotransfusión no supera el 10% pero si se indica un límite más conservador (por ejemplo 10 g/dL) más del 10% se hubieran transfundido. Según el autor, la necesidad real individual se debería calcular especialmente si se establece un límite bajo<sup>2</sup>.

Nuestros criterios de autotransfusión no se limitaron simplemente a un número sino que tuvieron en cuenta varios aspectos clínicos, analíticos y electrocardiográficos: taquicardia de > 110 latidos/minuto, hipotensión de < 50 mmHg, necesidad de usar vasopresores para mantener la TA previa, signos ECG de isquemia, Hb < 7-8 g/dl.

Teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos la decisión fue tomada por los anestelistas en quirófano o bien en la reanimación, resulta muy difícil justificar una autotransfusión evaluando únicamente el valor de Hb. Como se puede ver, el umbral descrito en el capítulo material y métodos tiene un carácter complejo y no se limitó solamente a una cifra. Aparte, en nuestro centro en las fichas operatorias o de la reanimación no existe un apartado donde el médico justifique el motivo exacto de la autotransfusión lo que dificulta la recogida de datos.

De todos modos, los resultados del estudio indican un manejo correcto de las pérdidas ya que de manera estadísticamente significativa fueron más transfundidos los pacientes que más puntos de hemoglobina perdieron en quirófano así como los que menores valores de hemoglobina tuvieron durante la intervención.

Evidentemente, la relatividad del límite hace que la toma de decisión sea individualizada. Consideramos que este aspecto corroborado con la variabilidad de la práctica médica de cada profesional (elemento basado en su experiencia personal) constituye la causa más importante de la variabilidad del porcentaje de autotransfundidos entre los operados.

Otra limitación con respecto a la evaluación de la cantidad de sangre restante es la misma determinación del valor de hemoglobina. Una situación frecuente en la práctica fue señalada por Jacob G que encuentran variaciones de los valores del hematocrito determinadas por los cambios de la postura del paciente<sup>17</sup>.

Como consecuencia, el valor preoperatorio (que se suele tomar en posición sentada) puede ser supraevaluado con respecto al valor intra y postoperatorio (que se suelen recoger en decúbito supino) porque el valor del volumen plasmático teóricamente es más bajo en posición sentada situación denominada por el autor como pseudoanemia postural<sup>17</sup>.

Con respecto a la influencia de los cambios posturales en la determinación de hematocrito Johansen (1998) concluye que el dicho parámetro subestima los cambios relativos del volumen plasmático<sup>18</sup> lo que podría falsear el cálculo de las pérdidas sanguíneas reales.

Otra consecuencia que podría tener un impacto importante en los estudios podría ser representada por la técnica de determinación ya que las técnicas de determinación de tipo point of care (utilizadas en otros estudios) ofrecen un resultado rápido, más cercano de la realidad hemodinámica. En nuestro estudio las pruebas tomadas fueron enviadas al laboratorio de urgencias que tiene un tiempo de respuesta de una hora, lo que en el caso del valor intraoperatorio ofrece un resultado demorado y posiblemente supraevaluado (porque el paciente sigue sangrando desde el momento de la recogida de muestra hasta la validación del resultado).

Con respecto a los detalles quirúrgicos que pueden influir las pérdidas, nuestro estudio no encuentra diferencias estadísticamente significativas entre el ser transfundido y el mayor tiempo de cirugía ( $p=0,93$ ) y tampoco entre el ser transfundido y el tipo de cirugía más invasiva ( $p=0,284$ ). No hemos encontrado una relación estadísticamente significativa entre la realización de una cirugía más invasiva y la pérdida sanguínea expresada en puntos de hemoglobina lo que difiere con la mayoría de los estudios publicados.

Moening afirma en su estudio del 1995 efectuado en 506 intervenciones que los pacientes sometidos a cirugías bimaxilares tienen mayor probabilidad de sangrado que los sometidos a cirugías monomaxilares ofreciendo un valor medio de 273,23 ml de pérdidas entre los operados<sup>11</sup>.

Lenzen concluye en un estudio del 1999 que la pérdida de sangre (expresada en ml) en la cirugía ortognática está íntimamente relacionada con el tipo de cirugía (mono o bimaxilar) y el tiempo de cirugía (estadísticamente sangraron más las intervenciones que excedieron 3,5 horas). Sin embargo, sus valores presentan una importante variación: 670+/-380 ml en la cirugía monomaxilar y 1.120+/- 510 ml en la bimaxilar<sup>13</sup>.

Existen otros estudios que presentan valores que superan claramente los resultados anteriores como por ejemplo el de Martini (2004) que realiza un estudio efectuado en 178 de pacientes sometidos a diversos tipos de cirugía ortognática la medición de las pérdidas medias. Sus resultados fueron: en el caso de la cirugía monomaxilar - 858 ml, en la monomandibular - 756 ml y en la bimaxilar - 1391 ml<sup>9</sup>. Tampoco hay un consenso muy estricto entre los resultados de los estudios presentados y la revisión bibliográfica de Piñeiro Aguilar que indica una pérdida media de 436,11 mL con una desviación estándar de 207,89 mL<sup>15</sup>.

A la vista de los resultados se desprende que aunque los aspectos cualitativos coinciden entre los autores (más sangrado con cirugía más invasiva) los resultados cuantitativos necesitan una estandarización de la técnica de cálculo de las pérdidas.

Consideramos que nuestro estudio, al presentar la pérdida solamente evaluando las variaciones puntuales de las concentraciones de hemoglobina, es difícil de comparar con los otros estudios presentados.

Otro punto de diferencia está representado por las conclusiones de los estudios enumerados ya que la mayoría de los autores al presentar estos valores recomiendan la autotransfusión en pacientes sometidos a cirugía bimaxilar, pero como veremos a continuación estas conclusiones están cuestionadas por varios estudios ulteriores efectuados solamente en los pacientes sometidos a cirugías bimaxilares.

Nkenke (2005) que efectúa un estudio solamente en pacientes sometidos a cirugías bimaxilares demostrando que la baja tasa de transfusión no recomienda la autotransfusión ni siquiera en este tipo de intervención. En los pocos casos que necesitan sangre, afirma el autor, se puede practicar la autotransfusión<sup>3</sup>.

Los resultados de Nkenke están apoyados por Kessler que efectúa en 2006 otro estudio únicamente en pacientes sometidos a cirugías bimaxilares siguiendo la dinámica del hematocrito y de las pérdidas sanguíneas concluyendo que en este tipo de paciente no se justifica la efectuación de predepósitos de manera generalizada<sup>4</sup>.

Kretschmer en 2008 estudia la necesidad de autotransfusión en pacientes que están sometidos a cirugías bimaxilares. La pérdida de sangre se correlacionó estadísticamente con el tiempo de cirugía y el tiempo de Quick pero el único subgrupo que demuestra mayor sangrado es el grupo sometido a cirugías bimaxilares segmentadas más intervenciones adicionales (injertos de cresta iliaca, osteotomías adicionales etc.)<sup>10</sup>. En las conclusiones el autor indica la autotransfusión en este tipo particular de intervención<sup>10</sup>, pero más adelante

(2010) el mismo autor en otro trabajo intenta aclarar la dinámica de la pérdida de sangre durante la cirugía de este grupo particular (pacientes sometidos a cirugía ortognática bimaxilar segmentadas tipo Le Fort I más intervenciones adicionales como injertos de cresta iliaca, osteotomías adicionales etc.) llegando a unos resultados contradictorios. La conclusión final del segundo estudio contradice su propia indicación de 2008 ya que aunque se confirma el mayor sangrado en el grupo de pacientes mencionado, la tasa de autotransfusión es demasiado baja para una recomendación general en este grupo de pacientes<sup>5</sup>.

---

## Conclusiones

Al revisar la literatura encontramos que diferentes autores que efectuaron estudios sobre el sangrado en la cirugía ortognática desestiman la autodonación sistemática y no llegan a definir un grupo de pacientes que se podría aprovechar plenamente de las ventajas de la autodonación. Se intentó recomendar el procedimiento en algunos subgrupos de pacientes (talla baja, cirugía bimaxilar, intervenciones adicionales etc.) pero los estudios estadísticos no confirman las suposiciones sugeridas.

Nuestro estudio coincide con la literatura mostrando la imposibilidad de predecir el riesgo de sangrado y la necesidad de autotransfusión utilizando los parámetros enumerados. El único factor que ha podido predecir de una manera estadísticamente significativa la necesidad de transfusión fue el valor preoperatorio de hemoglobina. Los factores restantes (edad, tipo de cirugía, tiempo de cirugía, los valores de hemoglobina intra- y postoperatoria, el número de bolsas de sangre recibidas y el sexo) no guardan una relación significativa con el ser o no transfundido.

Una conclusión llamativa es que las diferencias importantes con otros estudios encontradas en el porcentaje total de transfundidos entre los operados nos hace revisar la indicación general de autotransfusión y reducir la cantidad total autodonada (ya que solamente un paciente de 91 recibió 3 bolsas de sangre). Nuestro protocolo actual reserva esta técnica únicamente en los casos de cirugía bimaxilar segmentada, con una disminución importante del valor preoperatorio de hemoglobina (el único factor que ha indicado la necesidad de autotransfusión). En estos pacientes solicitamos una bolsa mientras que en las cirugías monomaxilares con o sin segmentación y cirugías monomandibulares, de forma habitual ya no se adscriben a este protocolo.

---

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

---

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Rohling RG, Zimmermann AP, Biro P, Haers PE, Sailer HF. Alternative methods for reduction of blood loss during elective orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1999;14:77-82.
- Umstadt HE, Weippert-Kretschmer M, Austermann KH, Kretschmer V. Need for transfusions in orthognathic surgery. No general indication for preoperative autologous blood donation. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2000;4:228-33.
- Nkenke E, Kessler P, Wiltfang J, Neukam FW, Weisbach V. Hemoglobin value reduction and necessity of transfusion in bimaxillary orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63:623-8.
- Kessler P, Hegewald J, Adler W, Zimmermann R, Nkenke E, Neukam FW, et al. Is there a need for autogenous blood donation in orthognathic surgery? *Plast Reconstr Surg.* 2006;117:571-6.
- Kretschmer WB, Baciut G, Bacuit M, Zoder W, Wangerin K. Intraoperative blood loss in bimaxillary orthognathic surgery with multisegmental Le Fort I osteotomies and additional procedures. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2010;48:276-80.
- Gong SG, Krishnan V, Waack D. Blood transfusions in bimaxillary orthognathic surgery: are they necessary? *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2002;17:314-7.
- Neuwirth BR, White Jr RP, Collins ML, Phillips C. Recovery following orthognathic surgery and autologous blood transfusion. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1992;7:221-8.
- Puelacher W, Hinteregger G, Nussbaumer W, Braitto I, Waldhart E. Preoperative autologous blood donation in orthognathic surgery: a follow-up study of 179 patients. *J Craniomaxillofac Surg.* 1998;26:121-5.
- Martini M, Steffens R, Appel T, Berge S. Preoperative autologous blood donation in orthognathic surgery. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2004;8:376-80.
- Kretschmer W, Köster U, Dietz K, Zoder W, Wangerin K. Factors for intraoperative blood loss in bimaxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008;66:1399-403.
- Moening JE, Bussard DA, Lapp TH, Garrison BT. Average blood loss and the risk of requiring perioperative blood transfusion in 506 orthognathic surgical procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995;53:880-3.
- Rummasak D, Apipan B, Kaewpradup P. Factors that determine intraoperative blood loss in bimaxillary osteotomies and the need for preoperative blood preparation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69:e456-60. Epub 2011 Jul 2.
- Lenzen C, Trobisch H, Loch D, Bull HG. Significance of hemodynamic parameters of blood loss in orthognathic surgery. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 1999;3:314-9.
- Hernández Alfaro F, Del Rosario Regalado R, Mair D. Autologous blood transfusion in orthognathic surgery: not necessary. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac.* 2006;28:333-8.
- Piñeiro-Aguilar A, Somoza-Martín M, Gandara-Rey JM, García-García A. Blood loss in orthognathic surgery: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69:88592.
- Böttger S, Streckbein P, Hartmann B, Schaaf H, Howaldt HP, Junger A. Retrospective analysis of autologous blood use in bimaxillary repositioning osteotomy surgery: a quality improvement study. *Transfusion.* 2009;49:1747-53.
- Jacob G, Raj SR, Ketch T, Pavlin B, Biaggioni I, Ertl AC, et al. Postural pseudoanemia: posture-dependent change in hematocrit. *Mayo Clin Proc.* 2005;80:611-4.
- Johansen LB, Videbæk R, Hammerum M, Norsk P. Underestimation of plasma volume changes in humans by hematocrit/hemoglobin method. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 1998;274:R126-30.