

## 악교정 수술시 출혈량과 수혈에 관한 임상적 연구

배준수 · 류정호 · 유준영 · 김용관\* · 신동용\*\* · 이창선\*\*\*

서울특별시 지방공사 강남병원 구강악안면외과

부천 늘푸른병원 구강악안면외과\*, 신동용치과의원\*\*, 포천의료원 구강악안면외과\*\*\*

### Abstract

### A CLINICAL STUDY OF THE BLOOD LOSS AND TRANSFUSION ON ORTHOGNATHIC SURGERY

Jun-Soo Bae, Jong-Ho Lyoo, Jun-Young You

Yong-Kwan Kim\*, Dong-Yong Shin\*\*, Chang-Sun Lee\*\*\*

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Kangnam General Hospital, Public corporation, Seoul, KOREA

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Evergreen General Hospital\*, Dr. Shin's Dental Clinic.\*\*

Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, Pochun Medical Center\*\*

Moderns have desire likely to be further good-looking concomitant with a qualitative advancement of the life. With one of this phenomenon, an orthognathic surgery performing at the dept. of oral and maxillofacial surgery have been becoming a more extensively. It's possible to occur many complications during the operations and especially, an excessive bleeding of those may be fatal and so a transfusion is performing for the prevention & management of that. But, because of the rate of increase of an blood-born infection like AIDS via transfusion, nowadays an autologous blood transfusion is interesting to us. We made a comparative study of an amount of blood loss & transfusion using hemoglobin value after classifying the orthognathic surgeries from Feb. '97 to Mar. '98 in single-jaw and double-jaw surgery. And we intended to set a standard against of a routine preoperative cross-matching deciding the amount of predictive homologous blood transfusion according to operative method. Simultaneously, we studied the realization & effectiveness of autologous blood transfusion with some cases, so would like to present.

#### Results:

1. Single-jaw operation can be performed without blood transfusion or with homologous blood transfusion through only blood typing & screening.
2. We commonly transfuse two units of blood with double-jaw operation and an autologous blood transfusion has much more advantage than an homologous blood transfusion.
3. We can reduce charge associated with blood transfusion through precisely preoperative evaluation of patients and proper type of blood transfusion.

**Key words :** Orthognathic surgery, blood loss, transfusion

### I 서 론

악안면 영역의 선천성 혹은 후천성 기형을 가진 환자들에 대한 외과적 수술법의 하나인 악교정 수술은 여러 가지 일시적 혹은 영구적 합병증을 야기할 수 있다. 술후 합병증들 중에는 통증, 안면 부종, 일시적 감각장애등과 같은 경미한 증상들로부터 골유합 부전, 악관절 장애, 과다 출혈, 영구적 하치조신경 손상 같은 치명적인 결과를 가져오는 것들도 있다. 영구적 하치조신경 손상과 함께 특히 술중 출혈점이 분명하지 않은 과다 출혈은 환자의 생명과 직결되는 문제이기 때문에 악교정 수술에 임

하는 외과의들에게는 매우 민감한 사안이 아닐 수 없다. 악안면 영역은 광범위한 혈관 분포를 가지며 구강내 수술시 협소한 시야 등 악안면 영역의 해부학적 특수성으로 인하여 특히 상악골에 대한 수술시 지혈이 곤란한 부위에서의 과다 출혈로 부득이하게 수혈이 요구될 수밖에 없는 상황이 흔하게 발생하고 있고, 이러한 이유로 술전에 수혈을 대비한 환자 관리는 필수적이라고 할 수 있다. 그래서 악교정 수술시 출혈량의 예측과 수혈의 여부는 매우 중요한 고려사항이 아닐 수 없다. 과거와는 달리 수혈로 인한 질환의 전염에 관한 환자들의 인식이 높아져있고 실제로 후천성면역결핍증(AIDS)과 같은 감염성 질환의 전염이 수

혈을 통해 발생하고 있기 때문에 이를 예방하기 위한 일환으로 자가수혈에 관한 관심이 고조되어 있고, 술중 수혈의 가능성이 높은 학교정 수술 환자에 있어서도 이러한 자가수혈의 임상적 응용에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러나 총 출혈량과 실제적인 적혈구의 손실량과의 관계를 알려주는 실험실적인 방법을 실제 임상적으로 쉽게 적용하기가 어렵고 수술방내의 여러 가지 여건들로 인해 수혈의 필요 여부 및 시기를 판단하기가 쉽지는 않다. 본원 구강악안면외과에서는 학교정 수술시 출혈량과 수혈 예측치를 추정하고 특히 단일악 수술과 양악 수술을 양분하여 비교함으로써 두 수술법에 있어서의 적절한 수혈방식을 결정함과 동시에 이런 과정에서 발생할 수 있는 혈액 낭비, 비용초과등에 대하여 연구하고자 하였다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구 재료

1997년 3월부터 1998년 3월까지 1년 동안 서울특별시 지방공사 강남병원 구강악안면외과에서 학교정 수술을 시행한 26명의 환자를 대상으로 하였다. 26명 중 남자가 5명, 여자가 21명으로 남:여 비가 1:4.2였고, 연령별 분포는 16~55세로 평균 23세였으며, 모든 환자는 전신적으로 문제가 없는 건강한 환자들이었다. 전체 26명의 환자들에게 상악에서는 수평골 절단술과 전방분할 골절단술을 하악에서는 시상분할 골절단술을 시술한바, 양악 수술 5례, 하악골 시상분할 골절단술 19례, 상악골에 대한 수평골 절단술과 전방분할 골절단술이 각각 1례씩 시행되었다. 이 외에 부가적으로 일부성형술과 장골 이식이 시행되었고 골절단술에 따라 환자를 분류하였다(Table 1).

### 2. 연구 방법

모든 환자는 나이트로프루사이드(nitroprusside)를 이용한 유도 저혈압 전신마취하에서 시행되었고, 술중 수축기 혈압은 80~100mmHg으로 유지되었다. 출혈량은 술전 그리고 수술 직후 회복실에서 검사된 혈보글로빈과 혈마토크립트으로 평가하였으며, 수

**Table 1. Patient numbers according to the type of osteotomy**

Type of osteotomy	No. of pts.
BSSRO	7
BSSRO + Genio	11
Two jaw	2
Two jaw + Genio	3
Mx. ant. seg. + Genio	1
Le F I + Genio	1
BSSRO + IBG	1
Total	26

BSSRO = both sagittal split ramus osteotomy, Genio = genioplasty,

Mx.ant.seg. = maxillary anterior segmental osteotomy, IBG = iliac bone graft

혈량은 실제 수혈된 수혈팩을 Transfusion index(TI)로 표현하였고, 술전 예약 혈액량과 술후 실제 사용량 사이에 유효성을 평가하는 지침으로 cross-match to transfusion ratio(C/T ratio)를 이용하였고 높은 C/T ratio는 술전 예약 혈액량이 과다했음을 의미한다고 하겠다. 그리고 자가 수혈이 계획된 경우에는 먼저 환자의 전신상태가 자가수혈에 적절한지를 평가하고, 술전 2주, 1주에 각각 1 단위씩 채혈하였고, 각각의 수혈 방식에 따른 환자의 비용절감 문제를 다루었다. 또, 수술 시간에 따른 수혈 여부와 수혈량 사이의 관계를 단일악 수술과 양악 수술로 양분하여 비교하였다.

## III. 연구 결과

총 11명(42.3%)의 환자가 수혈을 받았으며, 이중 8명(30.3%)은 2 단위이하를, 3명(11.5%)은 2 단위이상의 혈액을 수혈받았고, 26명의 환자중 2명에서 각각 2 단위씩 자가 수혈이 시행되었다. 전체 26명의 환자에서 평균 혈보글로빈과 혈마토크립트의 변화량은 각각 2.62/8.45였으며, C/T ratio는 4.65, TI는 1 그리고 수혈량의 범위는 0~5단위였다(Table 2).

단일악 수술에 비해 양악 수술시 최대 1.5배까지의 DIH(drop in hemoglobin · hematocrit)가 높게 나타났으며, 일부성형의 여부와 DIH의 관계에 있어서는 일부성형 자체만으로는 출혈량에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 보였다. 한명의 장골이식을 포함한 단일악 수술 환자에서는 DIH가 양악 수술을 시행한 환자군과 비슷하게 나타났으며, 같은 단일악 수술시에도 하악에 비해 상악 수술시 더 큰 DIH를 보였다. C/T ratio는 단일악 수술시 과도한 혈액 주문 경향을 보였고, 양악 수술시는 비교적 적절하게 혈액 주문이 이루어지고 있는 것을 알 수 있었다. 그리고 하악 단일악 수술시 장골 이식의 여부에 따라 출혈량과 C/T ratio, TI 등에서 큰 차이를 보였고, 일부 부위의 수술여부는 출혈량이나 수혈량에 있어서 크게 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 환자군을 단일악 수술과 양악 수술로 구별하여 비교한 결과 단일악 수술에서는 혈보글로빈과 혈마토크립트의 변화량이 2.43/8.81인 반면, 양악 수술에서는 3.18/9.32로 다소 높았고, 평

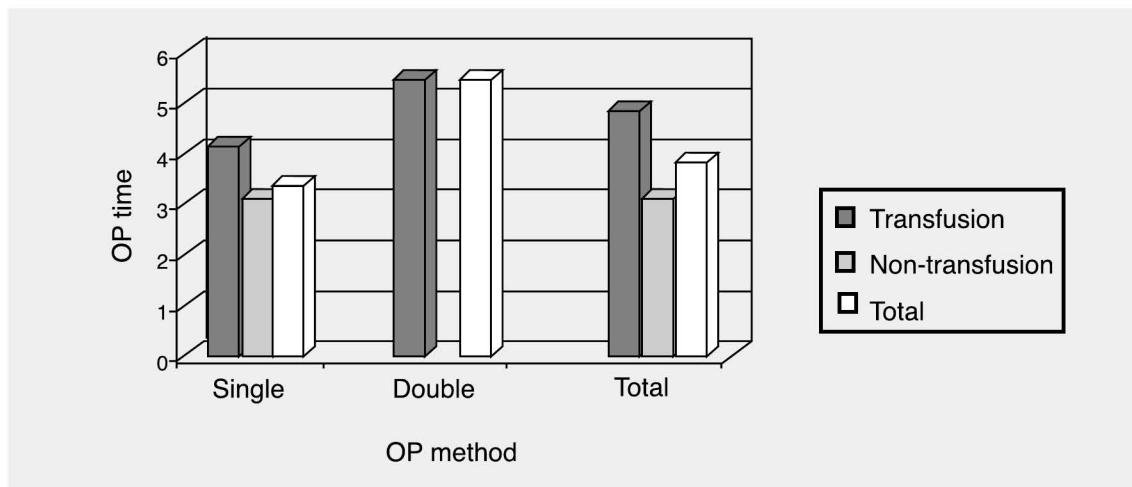
**Table 2. Hematologic & Transfusion Data**

Type of osteotomy	No. of pts.	Ave.drop in Hb	Ave.drop in Hct	C/T	TI	Range of transfusion
BSSRO	7	2.53	8.02	3.50	0.28	0-2
BSSRO+Genio	11	2.38	8.23	5.50	0.36	0-2
Two Jaw	2	3.90	13.30	1.75	2.00	2-2
Two Jaw+Genio	3	2.70	6.65	1.10	3.30	2-5
Mx.seg.oste.+Genio	1	2.20	7.70	5.00	1.00	1
Le F I +Genio	1	2.70	9.30	1.50	2.00	2
BSSRO+IBG	1	3.50	9.60	1.66	3.00	3
Total ave.	26	2.62	8.45	4.65	1.00	0-5

IBG = iliac bone graft, Ave = average, C/T = cross-matching to transfused unit

BSSRO = both sagittal split ramus osteotomy, Genio = genioplasty,

Mx.ant.seg. = maxillary anterior segmental osteotomy,

**Fig. 1.** Operative time & Transfusion**Table 3. Single- vs Double-jaw surgery(without iliac bone graft)**

No. of pts	No. of pts transfused	Ave.drop in Hb	Ave.drop in Hct	Mean no. of transfused unit	C/T
Single jaw	20	5	2.43	8.81	0.45
Double jaw	5	5	3.18	9.32	2.80

Ave = average, C/T = cross-matching to transfused unit

균 TI는 각각 0.45/2.80, C/T ratio는 각각 6.14/1.50으로 두 수술 사이에 현저한 차이를 보였다. 한 중례의 양악 수술 환자에서는 술후 혈액으로 빈과 혈액으로 전보다 오히려 상승되는 결과를 보여 불필요한 수혈이 과도하게 시행되었음을 알 수 있었다(Table 3). 과다 출혈이나 수혈로 인한 특별한 합병증은 발생하지 않았다.

Fig. 1은 단일악 수술과 양악 수술에 있어서 수술 시간과 수혈 여부의 관계를 비교하는 그래프로서 수혈을 시행한 환자군에서는 수술 시간이 상대적으로 길었으며, 이런 현상은 단일악 수술에서 더 두드러졌으나, 각각의 환자를 비교하였을 때 단지 수술 시간이 길다고 해서 반드시 수혈이 이루어졌고 짧다고 해서 전혀 수혈이 이루어지지 않은 것은 아니므로 수혈 여부를 결정하는데 있어서 수술 시간이 중요한 기준이 될 수는 없을 것 같다. 단일악 수술시 과량의 혈액 주문으로 불필요한 비용 초과가 발생했고, 양악 수술시 자가수혈이 교차 반응(cross-matching)을 통한 동인자형 수혈(homologous blood transfusion)에 비하여 비용 절감 효과가 있었다.

#### IV. 총괄 및 고찰

악교정 수술은 과거의 많은 선학들에 의해 그 수술 방법에 있어서 눈부신 발전을 거듭함으로써 수술 시간을 줄이고 좀 더 양호한 심미적·기능적 결과를 낳는 것이 가능해졌지만, 악교정 수술 자체가 내포하고 있는 여러 가지 합병증은 아직까지도 구강 악안면 외과의사들에게는 극복해야 할 과제로 남아 있는 것이 사실이다. 악교정 수술은 악안면 외상 환자나 악성 종양과 같은

질환을 가진 환자들을 수술하는 것과는 달리 일종의 선별적인 수술(elective surgery)이기 때문에 술후 발생하는 여러 가지 합병증이나 수술 결과 그리고 의료 분쟁에 있어서도 환자나 의사 모두에게 민감한 사안이 아닐 수 없다. 악안면 영역의 난해하고 복잡한 혈관 분포와 거의 모든 악교정 수술이 구강내로 이루어지고 있는 오늘날의 현실이 구강악안면 외과의사들에게 예기치 못한 과다 출혈로 야기될 수 있는 치명적 결과에 대해서 신중하게 대처해야 한다는 사실을 강조하고 있다고 할 수 있겠다. 술 중 과다 출혈과 같은 합병증은 환자의 생명과 직결되는 문제로서 치명적일 수 있지만, 신중한 환자 감시와 적절한 시기의 수혈로 충분히 해결할 수 있는 문제이다. 그래서 술전 혈액 검사를 통한 환자의 적혈구 수치와 출혈 소인을 가지고 있는지를 검사하여 출혈량을 미리 예측하고 대비하는 것이 수술을 준비하는 과정에서 매우 중요하다고 할 수 있다. 그러나 수술이라는 것 자체가 내포하고 있는 여러 가지 예기치 못한 상황들로 술전에 환자의 출혈량을 정확히 예측하는 것이 사실상 불가능하기 때문에 본원 구강악안면외과에서는 지난 1년동안의 악교정 수술 경험을 바탕으로 역으로 추적하여 환자군을 분류하고 각각의 환자군들에 있어서 출혈량과 수혈량 그리고 수술 시간 등을 사실 그대로 정리하여 앞으로의 악교정 수술시에 참고하려하였다. 과거의 많은 임상의들에 의해 시행된 유사한 연구결과와 동일하게 본 연구에서도 단일악 수술에 비하여 양악 수술시에 출혈량이 많다는 것은 확실하다. 본 연구에서 환자들은 술자의 판단에 의해 일단 술중 수혈이 이루어졌고 수술 완료후 혈액 검사에 의해 수혈량이 적절했는지를 역으로 추정하여 이를 근거로 결론을 내렸다. 실제로 악교정 수술시 정확한 실혈량을 계산한다는 것은 사실 불가능하다고 할 수 있다. 이것은 세척액량(irrigation volume)이나 흡입량(suction bottle contents), 정맥내 수액량(intravenous fluid), 배뇨량(urinary output), 거즈에 묻어나는 혈액량 등을 정확히 계산한다는 것이 불가능하기 때문이다. 그리고 술 중 수혈시기 및 수혈량은 마취과 의사와 술자의 임의적인 판단에 의해 주로 이루어질 수밖에 없고 실질적으로 마취 기록지의 내용 또한 충실히 기록하기 어렵기 때문에 더욱 그러하다. 본

연구에서 실혈량을 평가하는데 사용된 혈모글로빈과 혈마토크릿 수치 또한 술중 주입되는 수액 및 혈액 등으로 인하여 오차가 발생할 수 있고, 혈마토크릿과 실혈량 사이에 상관성의 결여를 주장하는 보고(Schaberg, 1976)<sup>1)</sup>등에 의하면 실혈량을 측정하는데 적절하다고 할 수는 없지만, 술중 수혈량을 고려하여 수술 중 발생한 DIH를 모든 환자에서 비슷한 조건하에 계산할 수 있고, 이를 통해 간접적으로 출혈량을 예측할 수 있었으며, 수액량에 따른 희석효과(Haemodilution)는 모든 환자에서 무시되었다. 유도 저혈압 마취시 출혈량을 전체 출혈량의 44%까지 줄임으로써(Schaberg, 1976)<sup>1)</sup> 수혈 빈도가 줄어들고 전염성 질환의 전파를 예방하고 술중 수술 부위를 건조하게 유지함으로써 수술시간을 줄일 수 있다. 그러나 유도 저혈압 마취후 반동효과(rebound)로 인한 술후 출혈이 문제 될 수 있지만 이런 부작용을 최소화할 수 있는 마취 약제가 속속 개발되고 있으며, 본 연구에서는 모든 환자를 나이트로프루사이드(Nitroprousside)를 이용하여 수축기 혈압을 80~100mmHg로 유지하면서 수술을 시행하였으며 환자군에서 반동효과로 인한 술후 추가적인 수혈을 시행하거나 합병증이 발생한 환자는 없었다. 그러나 모든 환자에서 저혈압 마취를 시행한 관계로 그렇지 않은 환자와의 출혈량의 비교는 불가능했다.

본 연구에서 이용된 C/T ratio는 실제로 수혈에 사용된 혈액과 술전 미리 준비했던 혈액팩 사이의 관계로서 결과적으로 술전 혈액 예약량이 적절했는지를 아니면 과도했는지를 나타내는 지침이 되었고, TI는 실제 수혈량이 수혈방식을 결정할 수 있도록 하는 근거로 삼았다. 2.5이하의 C/T ratio일 때 적절한 술전 혈액 주문이 이루어졌다고 할 수 있고 0.5단위 이하의 TI시는 습관적인 술전 교차반응 검사를 자제해야 한다고 하는 주장에(Hough, 1978)<sup>2-5)</sup>에 따르면 본 연구에서 단일약 수술시 나타난 C/T ratio와 TI가 6.14 & 0.45는 과도한 혈액 주문과 함께 무분별한 술전 교차반응 검사가 시행되었음을 알 수 있고, 양약 수술시 1.50 & 2.80은 단일약 수술에 비해서 비교적 적절한 혈액 주문이 이루어졌음을 의미한다고 할 수 있다. 1980년 Mead는 술전 혈액 주문은 수혈 예상량의 1.5배가 적절하다고 하였고<sup>6)</sup>, 본 연구에서 평균 2단위의 혈액이 소요된 양약 수술시에는 수혈로 인한 질환의 전염을 예방하기 위해 동인자형 수혈을 피하려 한다면 3단위의 술전 혈액 예약이 필요하다고 할 수 있다. 그러나 자가수혈이 이러한 장점이 있는 반면 여러 가지 단점과 제약이 있다. 1985년 Marciani & Dickson<sup>7)</sup>에 의하면 자가 수혈은 술전 채혈을 위한 시간을 확보해야 하며 수혈 가능성이 낮은 환자에서 자가 수혈을 위한 채혈에 관한 딜레마, 그리고 채혈된 혈액의 부주의한 관리로 인한 혈액의 손실, 전신적으로 쇄약한 환자에서 채혈의 제약 등의 문제가 있다. 그리고 이들은 자가 수혈을 위해서는 최소 매 3일 이상의 간격을 두고 채혈하여야 한다고 하였다. 1983년 Jongh<sup>8)</sup>등의 보고에 의하면 교차반응을 하지 않은 type-specific 수혈시에도 감염성 질환의 전염 위험성이 0.000148%로 극히 낮은 것을 알 수 있고 1986년 Hillman<sup>9)</sup>등은 성인 전체 혈액량의 20%까지의 실혈은 colloid solution으로 대체될 수 있다고 하였다. 1972년 Kowalyshyn<sup>10)</sup>등은 혈마토크릿 30%이하에서

수혈이 이루어져야 한다고 했지만, 오늘날 수혈을 필요로 하는 실험실적인 기준이 혈모글로빈 7g/dl이하, 혈마토크릿 21%이하라고 보았을 때, 본 연구에서 양약 수술시 나타난 DIH 3.18/9.32 정도로는 양약 수술시에도 수혈이 반드시 필요한 것은 아니라고 볼 수 있겠다.

수술 시간과 수혈량과의 관계에 있어서는 대체적으로 수혈을 시행한 환자군에서 그렇지 않은 환자군에 비해 수술 시간이 더 길었던 것으로 나타난 것으로 보았을 때, 신중함을 배제하지 않는다는 조건하에서 수술 시간을 가능한 단축시키려는 노력이 어느정도 필요하며 신속한 수술 방법에 있어서도 지속적인 연구가 이루어져야 한다고 본다.

## V. 결 론

본 연구의 임상적 결과와 앞선 문헌 고찰을 토대로 해서 보았을 때, 다음과 같은 결론을 내릴 수 있었다.

첫째, 단일약 수술은 대개 수혈없이 이루어지며, 예기치 못한 수혈을 대비한 술전 혈액 예약시에는 typing & screening만을 통한 동인자형 수혈이 가능하다.

둘째, 양약 수술은 대개 2단위의 수혈이 요구되며 교차반응 검사를 통한 동인자형 수혈보다는 자가수혈이 경제적 이득과 함께 수혈로 인한 감염의 기회를 제거한다는 면에서 바람직하며 술전 자가 수혈을 위한 최소 3단위의 채혈이 필요하다.

셋째, 술전 정확한 환자 파악과 수혈량의 예측 및 적절한 수혈 방식의 선택으로 환자의 불필요한 과비용을 막을 수 있다.

## 참 고 문 헌

- Schaberg SJ, Kelly JF, Terry BC, Posner MA, Anderson EF: Blood loss and hypotensive anaesthesia in oral-facial corrective surgery. *J Ora Surg* 34:147, 1976
- Ash DC, Mercuri LG: The relationship between blood ordered and blood administered in orthognathic surgery: A retrospective study. *J Ora Maxillofac Surg* 43:944, 1985
- Flood TR, Ilankovan V, Moos KF, et al: Cross-match requirements in orthognathic surgery: an audit. *Br J Oral Maxillofac Surg* 28:292, 1990
- Hough AJ, Russell W, Driver G, Morley AA: Blood transfusion practices in surgery: an approach to intrahospital analysis. *South Med J* 71:1100, 1978
- Gryskiewicz JM, Detmer DE: Waste not, want not: use of blood in elective operations-improved utilization of blood by use of blood ordering protocols and the type and screen. *Current Surg* 40:114, 1983
- Mead JH, Anthony CD, Sattler M: Hemotherapy in elective surgery: An incidence report, review of the literature and alternatives for guideline appraisal. *Am J Clin Pathol* 74:223, 1980
- Marciani RD, Dickson LG: Autologous transfusion in orthognathic surgery. *J Ora Maxillofac Surg* 43:201, 1985
- Boral, L. I. & Henry, J. B.: The type and screen: a safe alternative and supplement in selected surgical procedures. *Transfusion* 17, 163, 1977
- Hillman, K. M.: Crystalloid or colloid? *British J of Hospital Medicine*, April, 217, 1986
- Kowalyshyn TJ, Pragner D, Young J: A review of the present status of preoperative haemoglobin. *Anaesth Analg* 51:75 1972

11. Sarma D. P.: Use of blood in elective surgery. J American Medical Association, 243, 1536, 1980
12. Fromme GA, MacKenzie RA, Gould AB, et al: Controlled hypotension for orthognathic surgery. Anesth Analg 65:683, 1986
13. Proffit, White Jr: Surgical-Orthodontic treatment. Mosby
14. Neuwirth BR, White RP, Collins ML, et al: Recovery following orthognathic surgery and autologous blood transfusion. Int J Adult Orthod 7:221, 1992
15. Dempster, J. H.: Cross-match requirements in head and neck surgery. Clinics in Otolaryngology, 4, 147, 1989.
16. Gillon G, Greenburg AG: Transfusions: Infectious complications. Complication in Surgery 11:19, 1992
17. Kaban, Pogrel, Perrott: Complications in oral and maxillofacial surgery. Philadelphia WB Saunders Co, 1997
18. Wadsworth GR: Recovery from acute haemorrhage in normal men and women. J Physiol(Lond) 129:583, 1955

#### 저자연락처

우편번호 135-740

서울특별시 강남구 삼성동 171-1  
지방공사 강남병원 치과 구강악안면외과  
배준수

원고 접수일 1998년 9월 8일  
제재 확정일 1998년 10월 16일

#### Reprint requests

Jun-Soo Bae

Dept. OMFS, Kangnam General Hospital, Public Corporation  
171-1, Samsung-Dong, Kangnam-Gu, Seoul, 135-740, KOREA  
Tel. (02)554-9011

Paper received 9 September 1998

Paper accepted 16 October 1998