

하악전돌증 환자의 하악지 시상분할 골절단술에서 자가수혈의 유용성

한상정 · 장주민 · 오한석 · 이해경* · 이정녀** · 이수운 · 박상준 · 김우형

인제대학교 의과대학 부산백병원 치과학교실 구강악안면외과, *교정과, **진단검사의학과

Abstract (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2007;33:524-529)

AVAILABILITY OF AUTOLOGOUS TRANSFUSION IN BILATERAL SAGITTAL SPLIT RAMUS OSTEOTOMY FOR MANDIBULAR PROGNATHISM

Sang-Jeong Han, Ju-Min Zang, Han-Seok Oh, Hae-Kyung Lee*, Jeong-Nyeo Lee**, Su-Woon Lee, Sang-Jun Park, Woo-Hyung Kim

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, *Department of Orthodontics,

**Department of Laboratory Medicine, College of Medicine, The Inje University

Objective: Autologous transfusion is frequently used with orthognathic surgery. The necessity of autologous transfusion has begun to question alone in bilateral sagittal split ramus osteotomy. The aim of this study was to evaluate the availability of autologous transfusion.

Methods: The chart reviews of sixty patients who had undergone bilateral sagittal ramus osteotomy were done. The subjects were divided into two groups : In experimental group, 30 patients who autodonated 320ml in the preoperative 3 weeks actually received a transfusion in the postoperative 6 hours were included. In control group, 30 patients who underwent the same operation without preoperative donation and any other transfusion were included. Hemoglobin, hematocrit, and changes of these values in both groups were evaluated.

Results:

1. From postoperative 3 hours to postoperative 1 day, the increases of hemoglobin(0.8g/dL in experimental group, 0.2g/dL in control group) and hematocrit(0.3% in experimental group, 0.6% in control group) were not statistically significant between both groups.
2. From postoperative 1 day to postoperative 1 week, the increase of hemoglobin(0.6g/dL in experimental group, 0.3g/dL in control group) was not statistically significant between both groups. But the increase of hematocrit(2.5% in experimental group, 1.0% in control group) was statistically significant between both groups over the same period(hematocrit p=0.043).
3. On postoperative 1 week, the values of hemoglobin(12.3% in both groups) and hematocrit(35.6% in experimental group, 36.8% in control group) were not statistically significant between both groups.

Conclusion : The autologous transfusion in surgery of just a little blood loss was not effective. The most results show that there is little availability of autologous transfusion according to changes of hemoglobin and hematocrit in bilateral sagittal split ramus osteotomy.

Key words: Bilateral sagittal split ramus osteotomy, Autologous transfusion, Hemoglobin, Hematocrit

I. 서 론

하악전돌증 환자에서 일반적으로 시행하는 양측성 하악지 시상분할 골절단술은 하안면의 심미적 개선을 목적으로 하는 수술로 후유증 혹은 합병증에 대한 감수성이 큰 선택적인 수술이다. 구강 내 접근으로 수술 시야 확보가 어렵고, 구강악안면 영역의 해부학적 특수성, 광범위한 혈관분포로 인해 많은

기술적인 측면을 요구한다. 이 때문에 출혈점이 명확하지 않은 잠재적인 출혈의 위험성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다¹⁾. 이러한 이유로 출혈을 대비한 환자관리가 중요시 되었고, 임상적으로 자가수혈(*autologous transfusion*)이 적용되기 시작하였다.

동종수혈은 간염, 매독, 말라리아, HIV를 포함한 바이러스 등의 수혈매개전파성 감염, 적혈구, 백혈구 및 단백질 항원 등에 의한 동종면역반응, 그리고 용혈성, 발열성 및 과민성 면역반응 등의 수혈 부작용이 동반될 수 있다. 자가수혈은 자신의 혈액을 제공급하는 수혈로, 동종수혈의 부작용을 줄이기 위한 수혈의 방법 중 하나이다. 자가수혈은 19세기 초에 문헌으로 보고되었으며²⁾, 1920년대에 이르러 임상적으로 이용되기 시작하였고³⁾, 국내에는 1990년대 이후 본격적으로 이용되고 있다⁴⁾. 자가수혈의 종류로는 수술전 자가혈액 예치(*preoperative autolo-*

한 상 정

614-735 부산 부산진구 개금동 인제외대
부산백병원 구강악안면외과

Sang-Jeong Han

Dept. of OMFS, College of Medicine, The Inje University,
Gaegum-dong, Jin-gu, Pusan, 614-735, Korea
Tel: 82-51-890-6366
E-mail: hanknu@lycos.co.kr

gous blood donation), 수술중 혈액희석(intraoperative acute normovolemic hemodilution), 수술중 혈액회수(intraoperative blood salvage), 수술후 혈액회수(postoperative blood salvage) 등이 있다⁵⁾. 저혈압 마취(hypotensive anesthesia)⁶⁾ 및 출혈억제 약물⁷⁾ 사용도 수술중 혈액 손실을 줄일 수 있어 여러 자가수혈과 병행하여 사용되고 있다.

상기 자가수혈의 방법 중 악교정 수술에서는 수술전 혈액예치식 자가수혈이 가장 많이 사용되고 있다. 혈액예치는 1-2주에 한번씩 그리고 최소 수술전 3일에는 마지막 수혈이 이루어지도록 권장되고 있으며, 여러 단위의 혈액예치가 계획될 경우 환자에게 경구용 철분제의 복용을 권장하고 있다⁸⁾.

Puelacher 등⁹⁾은 악교정 수술 중 하악지 시상분할 골절단술만을 시행하였을 경우 수술후 혈색소치(hemoglobin)와 헤마토크리트치(hematocrit)에 근거하여 자가혈액 예치를 추천하지 않았으며, Ueki 등¹⁰⁾과 Nkenke 등¹¹⁾은 양악 악교정 수술에서도 실험량과 폐기율을 근거로 자가수혈의 필요성에 대한 의문을 제기하였다. 국내 연구에서도 장 등¹²⁾이 악교정 수술에서 혈액학적 변화 및 자가수혈에 대한 임상적 연구를 발표하였으나 자가수혈의 유용성에 대한 연구는 부족한 실정이다.

이에 본 연구는 양측성 하악지 시상분할 골절단술만을 시행한 환자들의 혈색소치, 헤마토크리트치를 비교, 분석하여 수술전 혈액예치식 자가수혈의 유용성을 평가하고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

가. 연구대상

2004년 1월부터 2006년 8월까지 부산백병원 구강악안면외과에 하안면의 심미적 문제를 해결하기 위해 내원하여 하악전돌증 진단 하에 양측성 하악지 시상분할 골절단술만을 시행한 환자 중 400ml 이하의 실험량을 보인 60명을 대상으로 하였다.

실험군 30명(남자 12명, 여자 18명)은 자가수혈의 장점, 단점 및 부작용에 대해 충분한 설명을 듣고 동의서를 받은 후, 수술전 3주에 자가수혈을 목적으로 자가혈액 320ml 1단위를 예치하였고 수술후 6시간에 수혈 받았다. 대조군 30명(남자 11명, 여자 19명)은 자가혈액을 예치하지 않았고 어떤 수혈도 받지 않았다.

실험군과 대조군 모두 연령과 체중의 제한을 두지 않았고, 혈색소치 11gm/dL 이상, 헤마토크리트치 33% 이상의 특기할 순환기계, 내분비계 질환이 없고⁸⁾, 수술전 양호한 전신 상태(체온, 혈압, 심박수, 호흡수)로 평가 받은 환자를 선택하였다.

나. 연구방법

임상병독지를 근거로 환자의 성별, 연령, 체중을 조사하여 두 군간의 일반적 특성에 대해 비교하였다. 혈액학적 검사는 수술전 3주(T0), 수술전 1일(T1), 수술후 3시간(T2), 수술후 1일(T3), 수술후 1주(T4)에 시행하였다. 이 검사 결과 중 혈색소치,

헤마토크리트치를 조사하였으며, 각각의 기간별 수치 및 변화량에 대해 비교하였다. 통계적 분석은 SAS Version 9.1 프로그램을 이용하였고, 유의 수준 5% 양측검정을 시행하였다.

III. 연구결과

1. 실험군과 대조군의 일반적 특성

실험군 전체의 평균 연령은 25.1세였으며, 남자는 최저 19세에서 최고 34세까지로 평균 연령 23.9세였고, 여자는 최저 18세에서 최고 42세까지로 평균 연령 24.2세였다. 대조군 전체의 평균 연령은 24.3세였으며, 남자는 최저 19세에서 최고 28세까지로 평균 연령 22.0세였고, 여자는 최저 20세에서 최고 36세까지로 평균 연령 25.7세였다. 실험군 전체의 평균 체중은 60.2Kg이었으며, 남자는 최저 50Kg에서 최고 98Kg까지로 평균 체중 71.1Kg이었고, 여자는 최저 46Kg에서 최고 67Kg까지로 평균 체중 52.9Kg이었다. 대조군 전체의 평균 체중은 61.2Kg이었으며, 남자는 최저 54Kg에서 최고 101Kg까지로 평균 체중 72.7Kg이었고, 여자는 최저 44Kg에서 최고 68Kg까지로 평균 체중 54.5Kg이었다. 실험군과 대조군에서 연령과 체중은 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 실험군과 대조군에서 수술 전후의 혈색소치 변화

실험군에서 수술전 3주의 평균 혈색소치는 13.5g/dL였고 범위는 11.2g/dL에서 16.2g/dL까지였다. 실험군은 대조군보다 평균 혈색소치가 수술전 1일(p=0.017)과 수술후 3시간(p=0.030)에서 각각 1.0g/dL와 0.9g/dL 낮은 결과를 보였으며 두 군간에 유의한 차이를 보였다. 수술후 1일의 평균 혈색소치는 실험군에서 11.7g/dL, 대조군에서 12.0g/dL였으며, 수술후 1주의 평균 혈색소치는 실험군에서 12.3g/dL, 대조군에서 12.3g/dL였다. 수술후 1일과 수술후 1주의 평균 혈색소치는 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 1). 실험군에서 수술전 3주부터 수술전 1일까지 혈색소치는 평균 1.5g/dL 감소를 보였다. 수술전 1일부터 수술후 3시간까지 혈색소치는 실험군에서 평균 1.1g/dL 감소, 대조군에서 1.2g/dL 감소를 보였고 유의한 차이를 보이지 않았다. 수술후 3시간부터 수술후 1일까지 혈색소치는 실험군에서 평균 0.8g/dL 증가, 대조군에서 0.2g/dL 증가를 보였고 유의한 차이를 보이지 않았다. 수술후 1일부터 수술후 1주까지 혈색소치는 실험군에서 평균 0.6g/dL 증가, 대조군에서 0.3g/dL 증가를 보였고 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2, Fig. 1).

3. 실험군과 대조군에서 수술 전후의 헤마토크리트치 변화

실험군에서 수술전 3주의 평균 헤마토크리트치는 38.5%였고 범위는 35.7%에서 43.9%까지였다. 실험군은 대조군보다 평

Table 1. Comparison of mean hemoglobin between experimental group and control group

Patients	Hemoglobin (g/dL)	T0	T1	T2	T3	T4
Experimental group (n=30)	Mean	13.5	12.0	10.9	11.7	12.3
	(SD)	(1.3)	(1.6)	(1.7)	(1.4)	(1.3)
Control group (n=30)	Mean		13.0	11.8	12.0	12.3
	(SD)		(1.5)	(1.2)	(1.3)	(1.4)
	p		0.017 *	0.030 *	0.231	0.969

Experimental group : patients who underwent operation with autologous transfusion

Control group : patients who underwent operation without transfusion

T0 : preoperative 3 weeks

T1 : preoperative 1 day

T2 : postoperative 3 hours

T3 : postoperative 1 day

T4 : postoperative 1 week

* : p < 0.05

Table 2. Comparison of hemoglobin changes between experimental group and control group

Patients	Hemoglobin (g/dL)	ΔT1	ΔT2	ΔT3	ΔT4
Experimental group (n=30)	Mean	-1.5	-1.1	0.8	0.6
	(SD)	(0.7)	(0.8)	(0.9)	(0.9)
Control group (n=30)	Mean		-1.2	0.2	0.3
	(SD)		(0.9)	(0.8)	(0.8)
	p		0.553	0.055	0.057

Experimental group : patients who underwent operation with autologous transfusion

Control group : patients who underwent operation without transfusion

ΔT1 : difference from preoperative 3 weeks to preoperative 1 day

ΔT2 : difference from preoperative 1 day to postoperative 3 hours

ΔT3 : difference from postoperative 3 hours to postoperative 1 day

ΔT4 : difference from postoperative 1 day to postoperative 1 week

* : p < 0.05

Table 3. Comparison of mean hematocrit between experimental group and control group

Patients	Hematocrit (%)	T0	T1	T2	T3	T4
Experimental group (n=30)	Mean	38.5	36.1	32.8	33.1	35.6
	(SD)	(3.6)	(4.6)	(2.7)	(2.7)	(3.6)
Control group (n=30)	Mean		38.6	35.1	35.8	36.8
	(SD)		(4.1)	(3.6)	(3.8)	(3.9)
	p		0.033 *	0.039 *	0.010 *	0.246

Experimental group : patients who underwent operation with autologous transfusion

Control group : patients who underwent operation without transfusion

T0 : preoperative 3 weeks

T1 : preoperative 1 day

T2 : postoperative 3 hours

T3 : postoperative 1 day

T4 : postoperative 1 week

* : p < 0.05

Table 4. Comparison of hematocrit changes between experimental group and control group

Patients	Hematocrit (%)	ΔT1	ΔT2	ΔT3	ΔT4
Experimental group (n=30)	Mean	-2.4	-3.3	0.3	2.5
	(SD)	(2.1)	(2.3)	(2.6)	(2.9)
Control group (n=30)	Mean		-3.5	0.7	1.0
	(SD)		(2.6)	(2.1)	(2.6)
	p		0.809	0.626	0.043 *

Experimental group : patients who underwent operation with autologous transfusion

Control group : patients who underwent operation without transfusion

ΔT1 : difference from preoperative 3 weeks to preoperative 1 day

ΔT2 : difference from preoperative 1 day to postoperative 3 hours

ΔT3 : difference from postoperative 3 hours to postoperative 1 day

ΔT4 : difference from postoperative 1 day to postoperative 1 week

* : p < 0.05

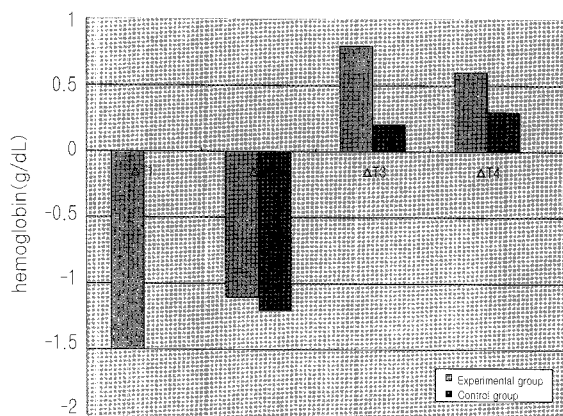


Fig. 1. Comparison of hemoglobin changes between experimental group and control group.

Experimental group : patients who underwent operation with autologous transfusion

Control group : patients who underwent operation without transfusion

ΔT1 : difference from preoperative 3 weeks to preoperative 1 day

ΔT2 : difference from preoperative 1 day to postoperative 3 hours

ΔT3 : difference from postoperative 3 hours to postoperative 1 day

ΔT4 : difference from postoperative 1 day to postoperative 1 week

균 헤마토크리트치가 수술전 1일(p=0.033), 수술후 3시간(p=0.039), 수술후 1일(p=0.010)에서 각각 2.5%, 2.3%, 2.7% 낮은 결과를 보였으며 두 군간에 유의한 차이를 보였다. 수술후 1주의 평균 헤마토크리트치는 실험군에서 35.6%, 대조군에서 36.8%였으며 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 3). 실험군에서 수술전 3주부터 수술전 1일까지 헤마토크리트치는 평균 2.4% 감소를 보였다. 수술전 1일부터 수술후 3시간까지 헤마토

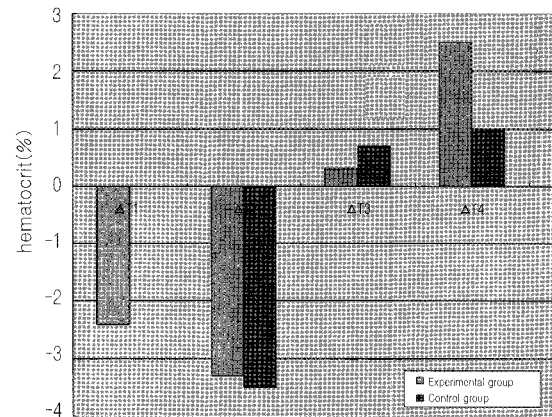


Fig. 2. Comparison of hematocrit changes between experimental group and control group.

Experimental group : patients who underwent operation with autologous transfusion

Control group : patients who underwent operation without transfusion

ΔT1 : difference from preoperative 3 weeks to preoperative 1 day

ΔT2 : difference from preoperative 1 day to postoperative 3 hours

ΔT3 : difference from postoperative 3 hours to postoperative 1 day

ΔT4 : difference from postoperative 1 day to postoperative 1 week

크리트치는 실험군에서 평균 3.3% 감소, 대조군에서 3.5% 감소를 보였고 유의한 차이를 보이지 않았다. 수술후 3시간에서 수술후 1일까지 헤마토크리트치는 실험군에서 평균 0.3% 증가, 대조군에서 0.7% 증가를 보였고 유의한 차이를 보이지 않았다. 수술후 1일부터 수술후 1주까지 헤마토크리트치는 실험군에서 평균 2.5% 증가, 대조군에서 1.0% 증가를 보였고 유의한 차이를 보였다(p=0.043) (Table 4, Fig. 2).

IV. 고 찰

자가수혈은 동종수혈 시 발생할 수 있는 수혈매개 전파성 감염, 면역반응 등의 수혈 부작용을 방지하고 조혈기능을 촉진할 수 있는 임상적으로 안전하고 유용한 방법이다². 그러나, 수술전 자가혈액 예치는 기존의 경미한 저혈량증과 빈혈을 악화시킬 수 있으며¹², 수술중 수술후의 수혈 빈도를 증가시킬 수 있다는 보고도 있다¹³. 미국 혈액은행협회는 자가혈액을 예치하는 경우 1회 채혈량은 450ml 이내로 하며, 반복 채혈의 경우 혈장용량의 정상 회복기간인 3일 이상의 간격을 둘 것을 권장하고 있다. 전혈 400ml을 예치하게 되면 조혈작용은 12시간 내에 증가하기 시작하여 10일후 최고치에 이르고 전해질, 혈장단백질은 24시간 내에 평형을 이루며 혈색소치는 3주 4주후 채혈전 수치에 이른다고 한다.

본 연구에서 자가수혈군은 수술 3주전 자가혈액 320ml 1단위를 예치하였고 예치 전에 비하여 수술전 1일에서 평균 혈색소치는 13.5g/dL에서 12.0g/dL로 평균 1.5g/dL 감소를 보였다. 또한 비수혈군보다 수술전 1일(p=0.017)과 수술후 3시간(p=0.030)에서도 통계적으로 유의하게 낮은 결과로 보아 혈색소치의 회복을 위해서는 자가혈액 예치후 수술 당일까지 더 많은 기간이 필요하며, 경구용 철분제의 복용을 통해 더 효과적인 혈색소치 회복이 가능하다고 사료된다. 그리고 수술후 1일부터 수술후 1주까지 헤마토크리트치의 증가량은 자가수혈군에서 통계적으로 유의성 있게 높은 결과를 보였으며(p=0.043), 이는 자가수혈에 의해 조혈기능이 촉진되었다는 것을 간접적으로 나타내는 결과라고 사료된다.

Habler 등¹⁴은 수술전 자가혈액 예치와 수술중 혈액회색의 효율을 높이기 위해서 에리스로포이에틴(erythropoietin), 과산소환기(hyperoxic ventilation) 및 인공산소매개체(artificial oxygen carrier)의 사용을 보고하였다. Rohling 등¹⁵은 수혈을 줄이기 위한 방법으로 실혈량을 감소시키는 저혈압 마취, 조혈작용을 촉진하는 에리스로포이에틴 복용, 외상을 최소화하는 수술적 접근 등을 보고하였다. Christopoulou 등¹⁶은 구강악안면 영역의 수술에서 수술전 혈액예치식 자가수혈을 이용한 환자들에 에리스로포이에틴을 사용한 그룹과 사용하지 않는 그룹으로 나누어 조사하였으며, 에리스로포이에틴을 사용한 그룹에서 수술전과 수술후 모두 높은 혈색소치, 헤마토크리트치, 및 적혈구수를 보였다고 보고하였다. 이를 미루어 자가혈액 예치 후 수술전 낮은 혈색소치의 회복을 위해 수술 전 에리스로포이에틴의 사용도 고려해 볼 수 있다고 사료된다.

Kowalshyn 등¹⁶은 헤마토크리트치 30% 이하에서 수혈이 필요하다고 하였고, Kosanin 등¹⁷은 전체 체액량의 20% 손실까지는 일반적인 건강한 성인에서 충분히 견딜 수 있다고 하였으며, Hillman 등¹⁸은 성인 혈액량의 20%이하의 실혈은 교질용액(colloid solution)으로 대체할 수 있다고 하였다. 본 연구의 양측성 하악지 시상분할 골절단술에서 헤마토크리트치가 30% 이하로 떨어진 경우는 없었다.

Schaberg 등¹⁹은 유도 저혈압 마취 시 실혈량이 44%까지 감소

하여 수혈 빈도와 수술 시간을 줄일 수 있음을 보고하였고, Tremper 등²⁰은 저혈압 마취를 통해 실혈량이 50%까지 감소됨을 보고하였다. 본 연구의 양측성 하악지 시상분할 골절단술에서 유도 저혈압 마취를 사용하지 않고 있으나, 기존의 임상적 연구 결과로 미루어 향후 본원에서도 유도 저혈압 마취를 이용하여 보다 적은 실혈량으로 수술이 가능하다고 사료된다.

Ueki 등²¹은 악교정 수술에서 양측성 하악지 시상분할 골절단술과 Le Fort I 골절단술을 병행한 경우 실혈량은 343.6mL, 하악 골 상행지 수직 골절단술과 Le Fort I 골절단술을 병행한 경우 실혈량은 256.7mL로 보고하였으며, 양악 수술에서도 수혈이 필요하지 않음을 언급하였다. 이를 미루어 볼 때 양측성 하악지 시상분할 골절단술만을 시행한 경우 수혈의 필요성은 상대적으로 적다고 볼 수 있다.

Nath 등²¹은 913명의 구강악안면 수술 환자 중 24.9%가 수술 전 자가혈액 예치를 선택하였으며, 예치했던 종양재건 수술, 악교정 수술, 측두하악관절 수술 환자는 수술후 각각 24.2%, 20.6%, 11.4% 자가수혈을 받았다고 보고하였고, 대부분의 구강악안면 수술에서 자가수혈은 명백히 과대평가되어 있다고 하였다. 이 연구에서도 과도한 출혈이 예상되는 경우를 제외하고 평균적인 실혈량이 예상되는 수술에서 자가수혈의 유용성은 크지 않은 것으로 나타났으므로 악교정 수술 예정 환자에서 자가혈액의 일률적인 예치는 불필요한 것으로 사료된다.

V. 결 론

수술후 1주의 혈색소치와 헤마토크리트치, 수술후 3시간부터 수술후 1일까지 혈색소치와 헤마토크리트치의 증가량, 그리고 수술후 1일부터 수술후 1주까지 혈색소치의 증가량은 자가수혈군과 비수혈군간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 다만, 수술후 1일부터 수술후 1주까지 헤마토크리트치의 증가량만이 자가수혈군에서 통계적으로 유의성 있게 높은 결과를 보였으나, 자가수혈의 효과는 실혈량이 많지 않은 수술에서 크지 않은 것으로 나타났으며, 혈색소치와 헤마토크리트치의 변화에 대한 분석만을 고려할 때 양측성 하악지 시상분할 골절단술만을 시행한 경우 자가수혈의 유용성은 그다지 높지 않은 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 배준수, 류정호, 유준영, 김용관, 신동용, 이창선: 악교정 수술시 출혈량과 수혈에 관한 임상적 연구. 대한악안면성형재건외과학회지 1996;20:300-304.
2. Kruskall MS, Glazer EE, Leonard SS, Willson SC, Pacini DG, Donovan LM, et al: Utilization and effectiveness of a hospital autologous blood donor program. Transfusion 1986;26(4):335-40.
3. Lubin J, Greenberg JJ, Yahr WZ, Haynes JL, Paul E: The use of autologous blood in open-heart surgery. Transfusion 1974;14(6):602-7.
4. 한규섭, 권석운, 조한익: 수술전 혈액예치식 자가수혈의 경험. 대한수혈학회지 1990;1:65-71.
5. Neuwirth BR, White RP, Collins ML, Phillips C: Recovery following orthognathic surgery and autologous blood transfusion. Int J Adult

- Orthodon Orthognath Surg 1992;7(4):221-8.
6. Rolling 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(1):77-82.
 7. Husted H, Blond L, Sonne-Holm S, Holm G, Jacobsen TW, Gebuhr P: Tranexamic acid reduces blood loss and blood transfusions in primary total hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand* 2003;74(6):665-9.
 8. Marciani RD, Dickson LG: Autologous transfusion in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1985;43(3):201-4.
 9. Puelacher W, Hinteregger G, Nussbaumer W, Braito I, Waldhart E: Preoperative autologous blood donation in orthognathic surgery, a follow-up study of 179 patients. *J Craniomaxillofac Surg* 1998;26(2):121-5.
 10. Ueki K, Marukawa K, Shimada M, Nakgawa K, Yamamoto E: The assessment of blood loss in orthognathic surgery for prognathia. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63:350-4.
 11. Nkenke E, Kessler P, Wiltfang J, Neukam FW, Weisbach V: Hemoglobin reduction and necessity of transfusion in bimaxillary orthognathic surgery. *J Oral Maxillofa Surg* 2005;63(5):623-8.
 12. 장현호, 류성호, 강재현, 이승호, 김재승: 악교정 수술후 출혈양과 혈액학적 변화에 대한 임상연구. *대한구강악안면외과학회지* 2001;27:435-41.
 13. Goodnough LT, Brecher ME, Kanter MH, AuBuchon JP: Transfusion medicine. second of two parts - blood conservation. *N Engl J Med* 1999;340(7):525-33.
 14. Habler O, Messmer K: Methods for reduction of homologous blood transfusions in operative medicine. *Anaesthesist* 1997;46(11):915-26.
 15. Christopoulou M, Derartinian H, Hatzidimitriou G, Iatrou L: Autologous blood transfusion in oral and maxillofacial surgery patients with the use of erythropoietin. *J Craniomaxillofac Surg* 2001;29(2):118-25.
 16. Kowalyshyn TJ, Pragner D, Young J: A review of the present status of preoperative hemoglobin requirements. *Anesth Analg* 1972;51(1):75-9.
 17. Kosanin R, Riefkohl R: Transfusing plastic surgical patients. *Plast Reconstr Surg* 1985;75(1):131-2.
 18. Hillman KM: Crystalloid or colloid? : *Br J Hosp Med* 1986;35(4):217.
 19. Schaberg SJ, Kelly JF, Terry BC, Posner MA, Anderson EF: Blood loss and hypotensive anesthesia in oral-facial corrective surgery. *J Oral Surg* 1976;34(2):147-56.
 20. Tremper KK: Techniques and solutions to avoid homologous blood transfusion. *ASA Annual Refresher Course Lectures. American Society of Anesthesiologists* 1993;214:1-7.
 21. Nath A, Pogrel MA: Preoperative Autologous blood donation for oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63(3):347-9.