

진료과별 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치 검토

조주영 · 김대원 · 이은경 · 김현옥

연세대학교 의과대학 진단검사의학교실

Evaluation of the Level of Minimum Hemoglobin Trigger for Red Blood Cell Transfusion according to Clinical Departments

Jooung Cho, Daewon Kim, Eunkyung Lee, Hyun Ok Kim

Department of Laboratory Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: Red blood cell (RBC) transfusion is one of the major treatments for correcting anemia, but its use should be carefully considered because of adverse transfusion reactions and inappropriate usage. Therefore, individual health care facilities have self evaluated their use of transfusion in an attempt to decrease unnecessary procedures. In this study, we evaluated the differences in the minimum hemoglobin (Hb) trigger for RBC transfusion among clinical departments in Severance Hospital.

Methods: We analyzed the electronic medical records of RBC transfusion episodes that were conducted at a Hb level above 8 g/dL from July 2014 to September 2015. We classified these data by clinical department, and considered the overall medical conditions of the patients. The minimum Hb trigger level in this study was defined as the lowest Hb level within 24 hours prior to RBC transfusion.

Results: A total of 4,953 RBC transfusion episodes that were conducted at Hb levels above 8 g/dL were analyzed over that period. In general, the minimum Hb trigger level was higher in the operation group than the hemorrhage group. When compared among clinical departments, the department of orthopedic surgery, neurosurgery, rehabilitation medicine, and anesthesiology showed high levels of minimum Hb trigger equal to or greater than 10 g/dL.

Conclusion: The minimum Hb trigger level differed among clinical departments, with the operation group showing a much higher level of minimum Hb trigger. We hope that these data will be practically applied to establish plans and strategies for managing the appropriateness of RBC transfusions in Korea. In addition, continuous evaluation and transfusion education for clinical departments should be performed. (*Korean J Blood Transfus* 2017;28:49-57)

Key words: Hemoglobin, Trigger, Red Blood Cell (RBC), Transfusion, Appropriateness

Received on March 27, 2017. Revised on April 10, 2017. Accepted on April 11, 2017

Correspondence to: Hyun Ok Kim

Department of Laboratory Medicine, Yonsei University College of Medicine, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea

Tel: 82-2-2228-2444, Fax: 82-2-313-0956, E-mail: hyunok1019@yuhs.ac

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright ©2017 The Korean Society of Blood Transfusion

서론

적혈구 수혈은 빈혈을 교정하기 위해 쓰이는 주요한 치료요법 중에 하나이며, 최근 복잡한 수술이 증가하고 고령화 사회로 진입하면서 적혈구 제제의 사용량은 계속적으로 증가하고 있다.^{1,2)} 그러나 적혈구 수혈은 수혈로 인해 발생할 수 있는 다양한 부작용에 대해 충분히 고려한 후에 신중히 결정되어야 한다. 최근에는 더욱 세분화된 헌혈자 문진과 수혈로 전과가능한 주요 감염원들에 대한 선별검사 실시, 병원체에 대한 검출 기술의 발달 등으로 인하여 수혈전과성 감염질환의 빈도는 크게 감소하였지만,³⁾ 비감염성 수혈이상 반응의 경우는 발열, 알러지 반응 등의 경한 이상 반응까지 포함하면 그 빈도는 아직도 높은 편이다.⁴⁾

한편 적혈구제제의 남용 또한 문제가 될 수 있는데, Shander 등⁵⁾은 의료현장에서 이루어지고 있는 적혈구 수혈의 60% 가까이가 부적정한 수혈임을 보고한 바 있고, 미국 Joint Commission에서도 혈액제제의 과사용에 대해 경고하며 건강관리 비용감소와 혈액 수급의 원활성을 위하여 환자혈액관리(Patient Blood Management; PBM)에 대해 강조하고 있다.⁶⁾ 우리나라에서도 2003년부터 건강보험심사평가원에서 영양기관의 전반적인 수혈 관련 실태를 파악하기 시작하였고 또한 국가적으로 수혈의 적정성 평가를 지속적으로 실시하고 있다.^{7,8)} 미국 혈액은행 협회에서는 기저 심장질환이 없다면 혈중 혈색소 수치가 7~8 g/dL 이하일 때 수혈을 시행할 것을 권고하고 있는데,⁹⁾ 우리나라에서도 이 수치를 기준으로 하여 여러 병원들에서 전자의무기록 및 검사정보시스템을 이용하여 자체적으로 수혈의 적정성을 관리하여 불필요한 수혈의 빈도를 감소시키는 노력을 하고 있다.^{2,10)} 하지만 혈색소 수치만을 적혈구 수

혈 결정의 기준으로 하기에는 환자의 전반적인 건강상태 및 동반 기저질환 등 고려해야 할 점이 많기에 실제 의료현장에서는 임상 의사의 주관적인 판단 또한 수혈 요법의 실시 여부를 결정하는데 중요한 요소로 작용하고 있다.^{1,11,12)}

적혈구 수혈을 위한 혈색소 수치의 기준을 낮춤으로써 불필요한 적혈구 수혈을 줄이려는 노력은 전세계적으로 계속되고 있으며,^{13,14)} 우리나라에서도 지속적으로 수혈가이드라인을 개정하고 교육과 홍보를 함으로써 진료현장에서 점차 그 활용도가 높아지고 있으며, 환자혈액관리 및 적정한 혈액 사용에 대한 임상 진료과 의사들의 인지도 또한 향상되고 있다.^{2,15)} 우리나라의 국가 수혈가이드라인의 ‘적혈구제제 구체적 수혈지침’에서는 혈색소 수치 10 g/dL 이상에서는 수혈이 불필요하고, 혈색소 수치가 7~10 g/dL인 경우 수혈의 결정은 임상 소견 및 혈압, 심박수, 산소포화도 등의 객관적 지표를 종합적으로 고려해야 하며, 혈색소 수치가 7 g/dL 이하에서는 대부분 수혈이 필요하다고 정의하고 있다.¹⁶⁾ 이에 본 연구에서는 상급종합병원인 세브란스병원에서의 적혈구제제의 부적정 수혈 건수를 조사하고, 이를 토대로 각 임상 진료과별로 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치(minimum hemoglobin trigger)를 비교해 봄으로써, 실제 진료 현장에서 적혈구 수혈이 환자혈액관리 측면에서 어떻게 진행되고 있는지를 평가해 보고자 하였다.

대상 및 방법

2014년 7월 1일부터 2015년 9월 30일까지 세브란스병원에서 사용한 총 적혈구 제제(농축적혈구, 백혈구여과제거적혈구, 세척적혈구) 사용 건수에 대해 본 의료기관에서 자체적으로 개발한 수혈 적정성 감시 전산 프로그램을 이용하여 부

적정 수혈 건수를 추출하였다. 세브란스병원에서는 적정 적혈구 수혈의 기준을 혈색소 수치 8 g/dL 이하로 설정하고 있으며, 예외적으로 연령이 65세 이상 혹은 6개월 미만의 환자, 수혈 당일 수술예정 환자, 심혈관 질환이나 뇌혈관 질환이 있는 경우, 동맥혈 산소포화도 90% 미만인 경우, 수혈 당시 실혈 등의 경우에는 혈색소 수치 10 g/dL 미만을 적정 수혈 최저 혈색소 수치로 설정하고 있다(Table 1).¹⁰⁾ 즉, 매일 환자에게 출고된 적혈구제제에 대해 수혈 시작 직전 24시간 이내에 위의 기준보다 높은 혈색소 수치에서 수혈된 환자의 명단이 추출되며, 이를 혈액은행 전공의가 수혈 당일 환자의 의학적 상태 중 상기 기준 외의 다른 이유로 수혈이 필요했는지의 여부를 환자의 전자의무기록(Electronic Medical Record, EMR)에서 확인 후 최종적으로 수혈의 적정성을 평가하고 있다. 만일 한 명의 환자가 여러 단위의 적혈구제제를 같은 날짜에 수혈 받은 경우, 이는 수혈 건수 1건으로 간주하였고, 동일 환자가 연속적으로 다음날 수혈을 하거나 며칠 뒤에 수혈을 한 경우는 모두 다른 건으로 간주하였다. 또한 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치를 판단하는 데에는 수혈 시작 직전 24시간 이내의 혈색소 수치 중에 가장 낮은 수치를 기준으로 하였다. 각 환자 자료들에 대한 분석은 임상 진료과별로, 그리고 전자의무기록상 수혈이 필요한 의학적 상태

(수혈 당일 수술, 수혈 당일 실혈, 심혈관 질환 또는 뇌혈관 질환 등)별로 분류하여 진행하였다. 만일 수혈 당일 수술과 실혈이 둘 다 있었을 경우에는 전자의무기록을 참조하여 둘 중에서 비중이 큰 부분으로 분류하였다.

통계학적 분석을 위해서 SPSS software (Version 18.0, Armonk, NY, USA)와 R Studio software (Version 0.99.893, R Studio Inc., Boston, MA, USA)를 이용하였으며, 통계 분석 방법으로는 3개 이상의 독립적인 집단에서는 일원배치 분산분석(one-way analysis of variance, ANOVA)을 사용하였으나 모집단의 크기가 작아 정규성을 가정할 수 없는 경우에는 Kruskal-Wallis test를 사용하고 사후 검증하였다. 2개의 집단 비교에 있어서는 Students' unpaired t-test 혹은 Mann-Whitney test를 사용하였으며, 모든 경우에 P value가 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 간주하였다.

결 과

해당 기간 이루어진 수혈 건수는 29,710건이었으며 이 중 혈색소 수치가 8 g/dL를 초과한 경우에서 이루어진 부적정 수혈 건수는 총 4,953건(약 16.7%)이었다. 부적정 수혈에 대해 각 임상 진료과별 수혈 건수와 수혈 받은 환자의 나이, 성별 분포는 Table 2에 요약하였다. 또한 각 임상 진료

Table 1. Criteria for appropriate transfusion of red blood cells in Severance Hospital

Variable	Criteria	Hb (g/dL)
Pre-transfusion Hb level (within 24 hours prior to transfusion)	Without any of the following items:	≤ 8.0
If (one of the followings):	Age ≥ 65 years or < 6 months	< 10.0
	Operation day	
	Cardiovascular or cerebrovascular disease	
	Arterial oxygen saturation < 90%	
	Current hemorrhage or bleeding	

Table 2. Characteristics of patients with inappropriate transfusions of red blood cells according to clinical departments

Department	Transfusion episodes		Age (year)*	% Male
	No.	(%)		
Urology	191	3.9	57.7±14.9	68
Cardiovascular and thoracic surgery	215	4.3	51.8±15.7	73
Rehabilitation medicine	109	2.2	49.2±17.7	83
Plastic surgery	77	1.6	32.1±23.5	40
Pediatrics	223	4.5	7.6±6.9	48
Orthopedic surgery	562	11.3	50.8±25.8	36
Obstetrics and gynecology	598	12.1	47.8±10.4	0
Neurosurgery	544	11.0	41.7±22.4	50
Neurology	3	0.1	65.3±6.11	67
Internal medicine	1,611	32.5	53.2±12.0	63
General surgery	561	11.3	44.4±23.0	60
Emergency medicine	149	3.0	51.9±16.5	67
Anesthesiology	110	2.2	48.5±24.3	53
Total	4,953	100	47.6±20.1	51

*Data are shown as the mean±SD.

과별 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치의 전체 분포는 상자그림(box and whiskers plot)을 이용하여 시각화하였다(Fig. 1). 부적정 수혈로 통계에 잡힌 4,953건 중에서 수혈 당일 수술을 한 군(Operation group)에는 1,240건이, 수혈 당일 실혈이 있었던 군(Hemorrhage group)에는 578건이 해당되었다. 이외에 수혈 당일 수술이나 실혈이 없었던 나머지 3,135건은 환자에서 수혈이 절대적으로 필요할 만한 의학적 상태가 전자의무기록상 없는 상태에서 각 임상 진료과에서 수혈 처방을 내린 경우가 대부분이었다.

부적정 수혈 건수 4,953건 전체에서 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치는 평균 9.6±1.9 g/dL였고, 이 중에서 수혈 당일 수술을 한 군 1,240건에서는 평균 11.8±2.0 g/dL, 수혈 당일 실혈이 있었던 군 578건에서는 평균 9.2±1.6 g/dL였으며, 이들 세 군간의 혈색소 수치는 통계적으로 유의한 차

이를 보였다($P < 0.001$). 각 임상과별 평균 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치는 정형외과 12.0±2.0 g/dL에서 가장 높았고, 그 다음으로는 신경외과 10.5±2.2 g/dL, 재활의학과 10.4±0.9 g/dL, 마취통증의학과 10.3±2.3 g/dL에서 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치가 10 g/dL 이상으로 높은 편에 속하였다. 각 임상 진료과별로 해당 임상과 평균, 수혈 당일 수술을 한 군, 수혈 당일 실혈이 있었던 군, 이렇게 세 군을 비교해 보았을 때 비뇨기과, 흉부외과, 소아청소년과, 정형외과, 산부인과, 신경외과, 내과, 외과의 8개 과에서 수혈 당일 수술을 한 군이 해당 임상과 평균과 수혈 당일 실혈이 있었던 군에 비해 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치가 유의하게 높았다(Table 3). 수혈 당일 수술을 한 군에서는 정형외과 12.9±1.4 g/dL, 신경외과 12.1±1.8 g/dL 등으로 내과 9.1±1.5 g/dL를 제외하고는 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치

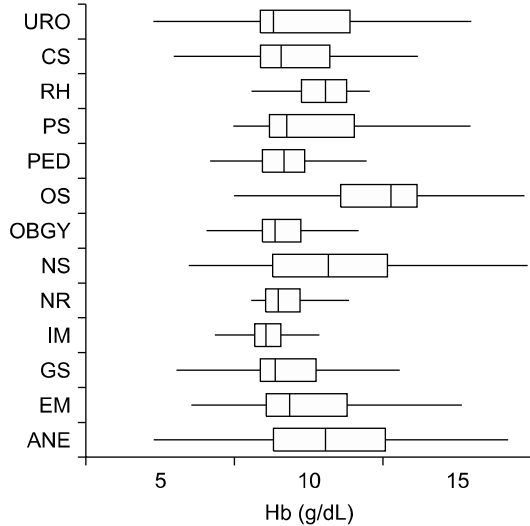


Fig. 1. The box and whiskers plot of Hb trigger levels in the 13 clinical departments; The boxes represent the values of interquartile range (=Q₃-Q₁), and the whiskers represent the distances between the lowest and highest value.

Abbreviations: URO, urology; CS, cardiovascular and thoracic surgery; RH, rehabilitation medicine; PS, plastic surgery; PED, pediatrics; OS, orthopedic surgery; OBGY, obstetrics and gynecology; NS, neurosurgery; NR, neurology; IM, internal medicine; GS, general surgery; EM, emergency medicine; ANE, anesthesiology.

가 모두 10 g/dL 이상이였다. 또한 수혈 당일 실혈이 있었던 군에서는 정형외과 11.7±2.2 g/dL, 재활의학과 11.5±0.1 g/dL, 소아청소년과 10.0±1.1 g/dL에서 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치가 10 g/dL 이상으로 높은 편에 속하였다. 수혈 당일 수술을 한 군과 수혈 당일 실혈이 있었던 군의 두 군을 비교해 보았을 때에는 전체 분석대상 13개 임상 진료과 중에 비뇨기과, 흉부외과, 산부인과, 신경외과, 외과, 응급의학과, 마취통증의학과 7개

과에서 수혈 당일 수술을 한 군의 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치가 통계적으로 유의하게 높았다(Table 3).

고찰

전세계적인 환자혈액관리의 추세에 맞추어 우리나라에서도 2003년부터 건강보험심사평가원을 중심으로 국가적으로 수혈의 적정성 평가를 시작되었고,⁷⁾ 2009년 보건복지부, 질병관리본부, 대한수혈학회가 공동으로 국가 차원의 수혈가이드라인을 제정하였다.¹⁵⁾ 그러나 실제 진료 현장에서는 각 임상 진료과 의사들이 수혈을 처방할 때 국가 수혈가이드라인보다는 환자의 의학적 상태와 의사 자신의 임상적 판단에 의존하는 경우가 더 많은 것이 현실이다.^{2,8,15)}

수혈의 주된 목적은 부족한 혈액성분을 보충하는 것이고 수혈을 시행했을 때에 나타날 수 있는 효과와 부작용을 고려하여 최소의 혈액사용으로 최대의 수혈효과를 얻을 수 있어야 한다.¹⁶⁾ 적정 수혈을 위한 지속적인 노력으로 인해 현재 우리나라에서도 임상 진료과에서 수혈 처방시 예전보다 더 국가 수혈가이드라인을 고려하고 있으며, 이에 따라 수혈의 적정성도 향상되고 있다.^{2,15)} 또한 각 개별 병원에서 전자의무기록과 의료정보시스템을 활용하여 수혈 적정성을 모니터링하고 평가하는 사례가 증가하고 있으며 이 역시 수혈의 적정성 향상에 중요한 요소라고 할 수 있다.^{8,10)}

수혈에 있어서 자유로운(liberal) 수혈 전략과 제한적인(restrictive) 수혈 전략에 대한 비교는 여러 문헌에서 보고하고 있다. 미국 혈액은행협회에서는 자유로운(수혈 기준 혈색소 수치 10 g/dL) 수혈 전략과 제한적인(수혈 기준 혈색소 수치 7 g/dL) 수혈 전략을 적용한 경우에서 환자의 이환

Table 3. Comparisons of Hb trigger levels among whole group, operation group, and hemorrhage group

Variable	Whole group*			Operation group			Hemorrhage group			Operation vs Hemorrhage P value [†]	Total P value [§]
	No.	(%)	Hb (g/dL) [†]	No.	(%)	Hb (g/dL) [†]	No.	(%)	Hb (g/dL) [†]		
Urology	191	3.9	9.5±1.9	57	4.6	11.8±1.9	7	1.2	8.7±0.8	<0.001	<0.001
Cardiovascular and thoracic surgery	215	4.3	9.4±1.7	52	4.2	11.0±2.3	39	6.7	9.1±1.2	<0.001	<0.001
Rehabilitation medicine	109	2.2	10.4±0.9	0	0.0	-	3	0.5	11.5±0.1	-	0.128
Plastic surgery	77	1.6	9.7±1.6	29	2.3	10.6±1.8	4	0.7	8.8±0.7	0.109	0.064
Pediatrics	223	4.5	9.1±1.6	7	0.6	10.4±1.8	21	3.6	10.0±1.1	0.796	0.002
Orthopedic surgery	562	11.3	12.0±2.0	413	33.3	12.9±1.4	7	1.2	11.7±2.2	0.201	<0.001
Obstetrics and gynecology	598	12.1	9.2±1.3	90	7.3	11.1±1.7	48	8.3	9.3±1.4	<0.001	<0.001
Neurosurgery	544	11.0	10.5±2.2	288	23.2	12.1±1.8	12	2.1	8.5±3.0	<0.001	<0.001
Neurology	3	0.1	8.3±0.3	0	0.0	-	0	0.0	-	-	-
Internal medicine	1,611	32.5	8.7±1.2	33	2.7	9.1±1.5	298	51.6	9.1±1.5	0.816	0.001
General surgery	561	11.3	9.3±1.7	165	13.3	10.9±2.1	54	9.3	8.6±1.4	<0.001	<0.001
Emergency medicine	149	3.0	9.8±2.1	19	1.5	11.0±2.3	79	13.7	9.6±1.9	0.020	0.071
Anesthesiology	110	2.2	10.3±2.3	87	7.0	10.6±2.2	6	1.0	9.0±2.4	0.020	0.112
Total	4,953	100	9.6±1.9	1,240	100	11.8±2.0	578	100	9.2±1.6	<0.001	<0.001

*Whole group, including operation group and hemorrhage group; [†]Data are shown as the means±SD; [‡]Comparison between operation group and hemorrhage group, with use of Students' unpaired t-test or Mann-Whitney test; [§]Comparison among three groups, with use of one-way analysis of variance (ANOVA) or Kruskal-Wallis test.

률과 사망률에 있어서 유의한 임상적 차이는 보이지 않는다고 서술하고 있다.⁹⁾ Mirski 등¹⁷⁾도 제한적인 수혈 전략을 적용한 경우에서 자유로운 수혈 전략을 적용한 경우에 비해 50% 이상의 적혈구 사용 감소효과를 거두었고 동시에 환자의 사망률에 있어서도 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다는 비슷한 결과를 보고하였다. 또한 Walsh 등¹²⁾도 인공 기계환기를 받는 중환자실 환자들을 대상으로 이 두 가지의 수혈 전략을 적용한 결과, 제한적인 수혈 전략을 적용한 경우에서 기관 기능부전, 인공환기의 적용 기간, 감염, 심혈관계 부작용 등에 있어서 뚜렷한 차이를 보이지 않으면서 적혈구 사용량의 유의미한 감소를

거두었다고 밝히고 있으며, Hajjar 등¹⁸⁾의 연구에서도 심장 수술을 받는 환자들을 대상으로 이 두 가지의 수혈 전략을 적용한 결과, 제한적인 수혈 전략을 적용한 경우에서 적혈구 수혈이 유의하게 감소하면서 30일 사망률과 이환률에 있어서 유의미한 차이를 보이지 않았다고 보고한 바 있다.

이에 본 연구에서는 세브란스병원에서의 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치를 임상 진료과별로 비교한 결과 각 진료과별로 차이가 있는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 부적정 수혈로 판단되는 환자의 경우 평균 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치는 9.6±1.9 g/dL로 높은 편이었으며, 수혈 당일 수술을 한 군에서는 11.8±2.0 g/dL로 더 높았

는데 이는 고전적인 '10/30 rule'이 아직도 사용되고 있는 것으로 해석할 수 있다. 수술 환자의 경우 혈색소 수치가 최소한 10 g/dL (적혈구용적률은 30%) 이상 유지되어야 한다는 이론에 기초한 '10/30 rule'^{5,14)}에 의해 본원의 수술 환자에 대한 적혈구 수혈 적정성 기준에도 혈색소 수치는 10 g/dL로 설정되어 있다. 그러나 앞서 연구 결과들을 볼 때^{11,18)} 수술 환자의 경우에도 '10/30 rule'을 일률적으로 적용하기보다는 환자 상태에 따라 다르게 적용해야 할 것으로 사료된다. 실제로 우리나라의 국가 수혈가이드라인에서는 수술 환자의 경우 통상적으로 혈색소 수치가 7~8 g/dL 정도면 충분한 산소 공급이 가능하지만 심혈관 질환이나 뇌혈관 질환이 있는 경우에는 혈색소 수치를 10 g/dL로 유지하는 것이 좋다고 밝히고 있어⁷⁾ 이들 질환이 없는 환자의 경우에는 '10/30 rule' 적용하지 않고 수혈 적정성 기준에 해당하는 혈색소 수치를 낮추어야 할 필요가 있다. 한편으로 수혈 당일 실혈이 있었던 군에서의 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치는 9.2 ± 1.6 g/dL로, 중증 질환 환자의 비율이 높은 세브란스병원의 특성상 대량 출혈의 경우가 많은 것이 그 이유가 될 수 있겠으나, 국가 수혈가이드라인에서는 전체 혈액량의 15% 이하 실혈의 경우 수혈이 대체적으로 불필요하고 15~30% 실혈의 경우 결정질액이나 교질액 치료가 필요하고 전체 혈액량의 30% 이상 실혈의 경우에서 대부분 농축적혈구제 수혈이 필요하다고 밝히고 있어,⁷⁾ 실제 진료현장에서 수혈 당일 실혈이 있다고 해서 수혈을 우선적으로 고려하기보다는 환자의 의학적 상태에 맞추어 수혈요법 혹은 수액요법을 결정하는 것이 필요하다고 할 수 있겠다.

본 연구를 통해 각 임상 진료과별로 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치의 차이가 컸으며, 수술을 하는 경우 그 기준치는 대체적으로 10 g/dL 이

상으로 높은 것을 알 수 있었다. 다만 전체 적혈구 수혈 건을 대상으로 한 것이 아니라 본원의 적혈구 수혈 적정성 기준인 8 g/dL를 초과한 경우에서 이루어진 부적정 수혈 건들을 대상으로 조사 및 분석이 이루어지다 보니 실제의 수혈 자료에 비해 그 값이 다소 과대평가(overestimated)되었을 가능성이 있다. 그리고 앞서 밝혔듯이 본 연구는 국가 수혈가이드라인 개정 전인 2014년 7월부터 2015년 9월까지의 자료를 대상으로 분석이 이루어졌기에 현재 시점과 다소 맞지 않을 수가 있으며, 추후 수혈가이드라인 개정 전후로 수혈 적정성이 향상되었는지에 대한 비교 연구가 필요하다고 생각된다.

적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치의 비교는 각 의료기관은 물론 임상 진료과별로 수혈의 적정성을 얼마나 잘 관리하는지를 파악하여, 앞으로 국가 수혈관련 부서는 물론 각 병원의 혈액은행에서 실제 진료현장에서 임상 진료과들에게 국가 수혈가이드라인을 어떻게 효과적으로 적용할지에 대한 기초 자료로서 그 의의가 있다. 새로이 개정된 국가 수혈가이드라인에 대해 임상 진료과들에 지속적으로 홍보 및 교육을 실시함과 동시에, 본 연구 자료를 토대로 각 임상 진료과별 수혈의 적정성 간의 간극을 줄이기 위한 노력과 커뮤니케이션이 요구된다고 할 수 있다.

요 약

배경: 적혈구 수혈은 빈혈을 교정하기 위한 중요한 치료요법 중에 하나지만 수혈이상반응과 적혈구제제 남용에 대해서는 유의해야 한다. 이에 국가별로, 개별 의료기관별로 수혈의 적정성 평가가 실시되고 불필요한 수혈의 빈도를 지속적으로 감소시키려고 노력하고 있다. 본 연구에서는 세브란스병원에서 시행된 적혈구 수혈에서의 적

혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치에 대해 임상 진료과별 차이를 조사해 보았다.

방법: 2014년 7월부터 2015년 9월까지 시행된 적혈구 수혈 중에서 혈색소 수치 8 g/dL를 초과한 경우에서 수혈이 시행된 건에 대하여 전산자료를 분석하였다. 이를 각 임상 진료과별로 분류하였고 수혈 당일 환자의 의학적 상태도 고려하였다. 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치의 기준은 수혈 시작 직전 24시간 이내의 혈색소 수치 중에 가장 낮은 수치를 기준으로 하였다.

결과: 해당 기간 동안 시행된 적혈구제제 수혈 중에 혈색소 수치 8 g/dL를 초과한 경우에서 시행된 수혈 건수는 총 4,953건이었다. 전체적으로 수혈 당일 수술을 한 군에서 수혈 당일 실혈이 있었던 군보다 평균 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치가 높았다. 임상 진료과별로 살펴보았을 때에는 정형외과, 신경외과, 재활의학과, 마취통증의학과에서 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치가 10 g/dL 이상으로 높았다.

결론: 각 임상 진료과별로 적혈구 수혈 결정 최저 혈색소 수치의 차이가 컸으며, 수술을 하는 경우 그 기준치는 유의하게 높은 것을 알 수 있었다. 본 연구 결과는 적혈구 수혈의 적정성 관리 방안을 마련하는 데에 기초 자료로 활용될 수 있으며 각 임상 진료과별로 적혈구 수혈의 적정성에 대한 지속적인 평가 및 교육이 필요할 것으로 사료된다.

References

1. Carson JL, Hill S, Carless P, Hébert P, Henry D. Transfusion triggers: a systematic review of the literature. *Transfus Med Rev* 2002; 16:187-99
2. Yi C, Shin SY, Kim KH, Yu CS, Kwon MJ, Park H, et al. Evaluation of changes in appropriateness of blood transfusion in a tertiary care hospital after advertising the transfusion guideline proposed in 2009. *Lab Med Online* 2013;3:97-103
3. Hendrickson JE, Hillyer CD. Noninfectious serious hazards of transfusion. *Anesth Analg* 2009;108:759-69
4. Cho J, Choi SJ, Kim S, Alghamdi E, Kim HO. Frequency and pattern of noninfectious adverse transfusion reactions at a tertiary care hospital in Korea. *Ann Lab Med* 2016;36:36-41
5. Shander A, Fink A, Javidroozi M, Erhard J, Farmer SL, Corwin H, et al. Appropriateness of allogeneic red blood cell transfusion: the international consensus conference on transfusion outcomes. *Transfus Med Rev* 2011;25: 232-46
6. The Joint Commission. Patient blood management certification now available. https://www.jointcommission.org/patient_blood_management_certification_now_available/ [Online] (last visited on 14 March 2017).
7. Health Insurance Review Agency. HIRA quality assessment for institution based blood transfusion. *J Korean Med Assoc* 2006;49:402-9
8. Park Y, Park Y, Lee Y, Baek EJ, Kim S, Kim HO. Evaluating the appropriateness of a single unit transfusion. *Korean J Blood Transfus* 2007;18:177-87
9. Nester T, Jain S, Poission J. Hemotherapy decisions and their outcomes. In: Fung MK, Grossman BJ, Hillyer CD, Westhoff CM. *Technical Manual*. 18th ed. Bethesda, MD: American Association of Blood Banks, 2014:499-534
10. Park J, Kim S, Kim JJ, Han Y, Kim H, Lee JH, et al. Development of computerized blood audit program using laboratory information system. *Korean J Blood Transfus* 2009;20:201-11
11. So-Osman C, Nelissen R, Te Slaa R, Coene L,

- Brand R, Brand A. A randomized comparison of transfusion triggers in elective orthopaedic surgery using leucocyte-depleted red blood cells. *Vox Sang* 2010;98:56-64
12. Walsh TS, Boyd JA, Watson D, Hope D, Lewis S, Krishan A, et al. Restrictive versus liberal transfusion strategies for older mechanically ventilated critically ill patients: a randomized pilot trial. *Crit Care Med* 2013;41:2354-63
 13. Yang WW, Thakkar RN, Gehrie EA, Chen W, Frank SM. Single-unit transfusions and hemoglobin trigger: relative impact on red cell utilization. *Transfusion* 2017. doi: 10.1111/trf.14000. [In press]
 14. Shander A, Gross I, Hill S, Javidroozi M, Sledge S; College of American Pathologists; American Society of Anesthesiologists; Society of Thoracic Surgeons and Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society of Critical Care Medicine; Italian Society of Transfusion Medicine and Immunohaematology; American Association of Blood Banks. A new perspective on best transfusion practices. *Blood Transfus* 2013;11:193-202
 15. Kim H, Jo HJ, Choi SR, Kim JN, Kim S, Um TH. A survey on the awareness and usage of the national transfusion guideline in Korea. *Korean J Blood Transfus* 2016;27:155-63
 16. Division of Human Blood Safety Surveillance. Transfusion guideline. 4th ed. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2016
 17. Mirski MA, Frank SM, Kor DJ, Vincent JL, Holmes DR Jr. Restrictive and liberal red cell transfusion strategies in adult patients: reconciling clinical data with best practice. *Crit Care* 2015;19:202
 18. Hajar LA, Vincent JL, Galas FR, Nakamura RE, Silva CM, Santos MH, et al. Transfusion requirements after cardiac surgery: the TRACS randomized controlled trial. *JAMA* 2010;304:1559-67