수혈 전 혈액 확인에 환자 참여의 경험: 단일기관 연구

김보람¹ · 김경희¹ · 임현호¹ · 김병권² · 강명구³ · 차태옥⁴

동아대학교 의과대학 진단검사의학교실¹, 예방의학교실², 이비인후과학교실³, 동아대학교병원 의료질향상관리과⁴

An Experience of Patient Involvement in the Pre-Transfusion Checking Process: A Single Center Study

Bo-Ram Kim¹, Kyeong-Hee Kim¹, Hyeon-Ho Lim¹, Byoung-Gwon Kim², Myung-Koo Kang³,
Tea Ok Cha⁴

Departments of Laboratory Medicine¹, Preventive Medicine², Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery³, Dong-A University College of Medicine, Department of Quality Improvement, Dong-A University Hospital⁴, Busan, Korea.

Background: Correct transfusion of blood product to the right patient requires multiple processes. Errors occurring in the pre-transfusion checking step can result in a serious incident. The role of patients in the safe blood transfusion practice has been investigated.

Methods: We have adopted patient involvement in bedside checking using patient's signature since 2010. We conducted a retrospective review of transfusion medical records during January 2013. The signatures of doctors, nurses, and patients were audited and the reasons for omitting patient's signature were examined.

Results: The practice of patient's signature was performed after the problems of procedures were improved. A total of 4697 blood products for 576 patients were issued. The first transfused products were 426 units of RBC (74.0%), 56 units of platelet (9.7%), and 34 units of fresh frozen plasma (5.9%). Completion of patient's signature was observed in 336 patients (63.5%). The reason for omitting patient's signature was operation (104, 18.1%), unclear consciousness or sedation (75, 13.0%), and neonate or infancy (7, 1.2%).

Conclusion: Patient involvement in the pre-transfusion checking process by writing down the patient's own signature could be achievable. In case of no patient's signature as with an operation, sedation, and neonate or infancy, specific attention is required to ensure a safe transfusion practice. (Korean J Blood Transfus 2015;26: 266-272)

Key words: Transfusion, Patient involvement, Bedside checking, Operation

Received on July 24, 2015. Revised on November 27, 2015. Accepted on November 29, 2015

Correspondence to: Kyeong-Hee Kim

Department of Laboratory Medicine, Dong-A University College of Medicine, 26 Daeshingongwon-ro, Seo-gu, Busan 49201, Korea
Tel: 82-51-240-2850, Fax: 82-51-255-9366, E-mail: progreen@dau.ac.kr

© 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 ©2015 The Korean Society of Blood Transfusion

서론

수혈은 환자 혈액의 정확한 채혈, 정확한 검사, 적합한 혈액의 선택, 올바른 환자 확인을 통한 혈액의 주입 등 여러 단계에 걸쳐 이루어지는 복잡한 행위이다. 그래서 실수가 동반될 수 있는 위험성을 내포하고 있으며, 실제로 미국 뉴욕주에서 10년 기간을 조사한 연구에서 ABO 부적합 적혈구가 1/38,000의 빈도로 실수에 의해 수혈되었다고 보고 하였다.¹⁾

수혈 과정의 실수를 줄이고 안전한 수혈을 위한 질적인 평가 연구(Qualitative Evaluation for Safer Transfusion (QUEST))에서 수혈 전 확인 과정이 가장 중요하다고 보고하였다.²⁾ 수혈의 마지막 단계인 환자 확인 단계에서 실수가 발생하면 다른 환자의 혈액이 주입되어 사고로 이어질 가능성이 아주 높다. 혈액을 주입하기 전에 다시 한번 환자의 손목 밴드를 확인하라는 경고 라벨을 혈액백에 부착했던 연구(Prevention of bedside errors in transfusion medicine (PROBE-TM) study)는 실패하였다.³⁾ 이러한 결과는 안전한 수혈을 정착시키기 위해서는 여러 단계의 접근이 필요하다는 것을 의미하며, 실제로 각 의료기관마다 수혈의 과정이 다르고 한 기관내에서도 병동마다 차이가 있다. 수혈 전 확인 과정을 개선 시키기 위해서는 다양한 노력을 기울여야 하며, 수혈 과정에 참여하는 의료진의 훈련, 수혈 과정의 감사(audit), 자동화된 바코드(bar codes)를 이용한 수혈 관리 시스템의 도입 등이 고려될 수 있다.⁴⁾

수혈 과정에 환자들의 참여는 비교적 제한적이었다. 그러나 영국을 비롯한 외국에서는 최근 수혈의 여러 과정에 환자들의 적극적인 참여에 대한 연구가 이루어지고 있다.^{5,6)} 국내에서는 채혈 시 환자 본인이 알고 있는 혈액형을 확인하여 A형, B형, O형, AB형, 모름과 같이 5가지 항목으

로 기록하여 환자 확인과정에 간접적으로 환자가 참여하게 하는 연구가 있었지만⁷⁾ 수혈 과정에서 환자들의 참여에 대한 연구가 보고된 바는 없다. 바코드 시스템과 같은 수혈관리 시스템의 도입이 쉽지 않은 국내 현실에서 환자 확인 실수로 인한 수혈 사고를 줄이고자 환자들의 참여를 검토하게 되었다. 동아대학교병원에서는 2010년부터 수혈 혈액의 마지막 확인 단계에서 혈액 라벨에 환자의 서명란을 추가하여 환자의 참여를 실시하고 있다. 수혈 과정의 감사를 통해서 환자 서명의 빈도를 확인하여 수혈 전 확인과정에서 환자 참여의 실제적 경험을 조사해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 수혈 전 혈액의 환자 서명 실시

2010년 동아대학교병원 수혈위원회에서는 환자 확인 실수로 인한 수혈 사고를 줄이고자 수혈을 실시하기 전 의사, 간호사 및 환자 3인이 함께 혈액을 확인한 후에 서명을 하기로 정책을 세웠다. 2개월의 시범 실시 후에 각 병동에서 문제점에 대한 의견을 자유롭게 기술할 수 있는 개방형 건의사항을 제출하도록 하였다. 이들 건의사항을 검토하여 개선점을 도출하였다. 개선된 절차에 따라서 수혈 전 혈액확인 과정에 환자가 참여하도록 하였다.

2. 환자 서명의 빈도 조사

2013년 1월 1일부터 1월 31일까지 동아대학교병원에서 수혈 받은 모든 환자를 대상으로 하였다. 한 환자가 여러 단위의 혈액을 수혈 받기 때문에 수혈되었던 첫 번째 혈액을 대상으로 의무기록을 조사하였다. 수혈 받은 혈액의 종류, 환자의 서명 유무를 수혈 기록지를 통하여 조사하였

다. 의사, 간호사, 환자의 서명 유무와 서명이 빠진 경우의 원인을 분석하였다. 서명이 빠진 경우의 원인은 수술, 진정 중이거나 의식저하, 신생아나 유아, Vancomycin Resistant Enterococci (VRE) 감염, 시술 중으로 나누어서 기록하였다.

결 과

1. 실제 환자 참여 과정의 문제점

병동 및 수술장 등의 건의사항은 다음과 같이 5가지로 요약할 수 있었다.

1) 수술 중인 경우 담당의사의 서명을 받기가 힘들다. 2) 혈액백에 붙이는 서명란 라벨이 찢어서 잘 찢어진다. 3) 의사 선생님이 늦어 수혈이 늦어지는 경우가 많다. 4) 환자가 비협조적인 경우, VRE 감염인 경우, 의식이 불명료한 경우에는 환자 서명을 받기가 힘들다. 5) 혈소판 및 혈장 수혈인 경우에는 혈액단위가 많아서 업무가 가중된다.

2. 실제 환자 참여 과정의 개선사항

건의사항들을 통합하여 절차를 수립하였다. 안전수혈을 위한 혈액 확인의 기본요건은 의사와 간호사는 반드시 2인이 함께 확인한 후에 서명하

도록 하였다. 환자의 의식이 명료하고, 협조적인 경우에는 환자의 서명을 기재하고, 환자가 비협조적인 경우나 VRE 감염이 있는 경우, 의식이 불명료한 경우에는 환자 서명란에 간호사가 대신해서 사유를 기재하도록 하였다. 수술장에서는 마취과 의사와 수술장의 간호사 2인이 서명하기로 하였다. 혈소판 및 신선동결혈장의 경우 첫 번째 단위 수혈 시작 전에 의사, 간호사, 환자가 함께 확인한 후에 일괄 서명이 가능하도록 하였고, 농축 적혈구 및 전혈의 경우에는 각 혈액단위 연결 시에도 3인이 확인하고 서명을 하도록 하였다. 마지막으로 혈액백에 붙이는 서명란 라벨은 잘 찢어지지 않는 재질로 교체하였다.

3. 환자 서명의 빈도

조사기간 중 총 4697단위의 혈액이 출고되었으며, 조사되었던 환자 수는 576명이었다. 첫 번째로 수혈이 이루어진 혈액제제는 농축적혈구가 426명(74.0%), 농축혈소판이 56명(9.7%), 신선동결혈장이 34명(5.9%), 백혈구 제거 농축적혈구가 34명(5.9%) 등의 순이었다. 환자의 서명이 이루어진 경우는 366명(63.5%)이었고, 서명하지 못한 경우는 210명(36.5%)이었다(Table 1). 서명하지 못한 원인으로는 수술 중 104명(49.5%)이 가장 많았고, 의식저하 혹은 진정 중 75명(35.7%), 신생아

Table 1. The distribution of blood components and number of patients involved in the pre-transfusion checking process using patient's signature*

Blood components	RBC	PC	LRRBC	FFP	AP	WRBC	AB	Total N (%)
Transfusion with patient's sign	271	39	29	16	7	4	0	366 (63.5)
Transfusion without patient's sign	155	17	5	18	2	1	12	210 (36.5)
Total patient N (%)	426 (74.0)	56 (9.7)	34 (5.9)	34 (5.9)	9 (1.6)	5 (0.9)	12 (2.1)	576 (100.0)

*The blood components denote the first transfusion in patients who had transfusion during January 2013.

Abbreviations: RBC, packed red blood cell; PC, platelet concentrates; LRRBC, leukoreduced red blood cell; FFP, fresh frozen plasma; AP, apheresis platelet; WRBC, washed red blood cell; AB, autologous blood.

나 유아 7명(3.3%) 등의 순이었다(Table 2).

의무기록 조사에서 환자의 거부에 의한 원인으로 서명이 빠진 경우는 없었다.

고 찰

수혈은 헌혈자의 모집부터 침상에서 환자에게 혈액이 주입되고 수혈의 효과를 모니터링 하는 전 과정을 포함하는 행위라고 할 수 있다.⁸⁾ 안전하게 검사된 혈액제제를 수혈이 꼭 필요한 환자에게 안전한 수혈 절차를 통해서 주입되어야 한다. 안전한 혈액제제의 조제는 질병관리본부에서 발간한 혈액원 표준업무안내서를 통해서 표준화되었으며, 많은 발전을 이루었다.⁹⁾ 혈액의 효과적인 사용에 대해서는 수혈요법 실시 및 혈액제제 사용에 대한 수혈 가이드라인이 질병관리본부 주관으로 발간 및 개정되어 있다.¹⁰⁾ 그러나 안전한 수혈을 위한 절차에 대한 가이드라인은 의료기관 평가인증원의 기준이나 질병관리본부의 수혈 가이드라인 내 수혈 시의 수칙 등이 산발적으로 발표되어 있을 뿐 체계적이고 통합적인 가이드라인은 없는 실정이다. 국내에서는 안전한 수혈을 위

한 노력으로 일개 3차 의료기관에서 바코드 시스템을 이용하여 약물과 수혈에 적용한 보고가 있으며,¹¹⁾ ABO 혈액형 불일치 수혈을 예방하기 위해서 ‘2-2-2 안전 수혈 캠페인’의 제안도 있어 왔다.¹²⁾

그 동안 수혈에 있어 환자들은 혈액을 주사 맞는 수동적 역할에 국한되어 왔으나 일부 외국을 중심으로 안전한 수혈을 시행하는데 있어 환자들의 역할에 대한 체계적인 연구가 제안되고 있다.⁵⁾ 환자는 수혈의 여러 과정 중에 다양한 역할로 참여할 수 있는데, 수혈 전에 임상적으로 수혈이 꼭 필요한지 평가하거나 수혈 동의서 작성에 참여할 수 있다. 또한 혈액형이나 교차 적합성 검사를 위한 채혈 시 손목 밴드를 확인하는 과정에 참여할 수 있다. 혈액 제제를 수혈 받기 직전에 준비된 혈액 제제가 환자 본인의 것이 맞는지 손목 밴드나 혈액백의 표시를 보고 확인함으로써 환자의 참여를 유도할 수 있다. 마지막으로 수혈 중이나 수혈을 마치고 나서 수혈의 부작용을 의료진에게 적절히 보고하는 형식을 통해서 환자가 능동적으로 참여할 수도 있다.

본 연구는 수혈 과정의 실수를 예방하는데 가

Table 2. Causes of transfusion without patient's signature in patients involved in the pre-transfusion checking process*

Blood components	RBC	PC	LRRBC	FFP	AP	WRBC	AB	Total (%)
Operation	82	10	0	2	0	0	10	104 (49.5)
Unclear consciousness or sedation	55	5	2	12	1	0	0	75 (35.7)
Neonate or infancy	6	0	0	1	0	0	0	7 (3.3)
VRE infection	2	1	2	0	1	0	0	6 (2.9)
During procedures	3	0	1	1	0	0	0	5 (2.4)
Blood wastage	1	0	0	2	0	0	2	5 (2.4)
No record	6	1	0	0	0	1	0	8 (3.8)
Transfusion without patient's sign	155	17	5	18	2	1	12	210 (100.0)

*The blood components denote the first transfusion in patients who had transfusion during January 2013.

Abbreviations: See Table 1; VRE, Vancomycin Resistant Enterococci.

장 중요한 단계라고 알려진 혈액과 환자를 확인하는 과정에 환자가 참여하는 것이다. 혈액백 라벨에 환자의 서명을 통해서 본인의 혈액형과 본인의 이름이 인쇄된 혈액백을 다시 확인하는 기회를 가지는 것이다. 서명이 이루어진 경우는 63.5%로 실제로 수술이나 의식 저하 등으로 본인이 서명을 할 수 없는 경우를 제외하고 대부분의 환자가 서명에 참여하였다. 본 연구에서 환자가 서명을 거부한 경우는 관찰되지 않았는데 의료진이 기술하였던 원인을 후향적으로 연구한 것이기 때문에 실제보다 낮게 평가 되었을 가능성이 있다. 하지만 거부에 의한 미서명이 관찰되지 않았다는 것은 안전한 수혈을 위한 절차라고 의료진이 설명을 하면 환자들의 참여를 이끌어 낼 수 있다는 것을 알 수 있다.

수술에 의해 서명을 할 수 없었던 경우가 104건으로 전체 미서명건의 49.5%를 차지하였다. 수술이 예정되어 있는 환자의 혈액 수혈에 대한 인식 설문조사에서 20%의 환자가 수혈은 항상 위험도가 있거나, 흔하게 위험도가 따른다고 대답하였고, 의사들의 경우는 환자들보다 더 높은 39.1%가 이에 응답을 하였다.¹³⁾ 소아 심장 수술에서 ABO 불일치 혈액을 실수로 주입 했던 예의 보고도 있었다.¹⁴⁾ 이처럼 수술 중 환자는 마취로 인해 의식이 없는 상황이기 때문에 수술 환자에게 발생할 수 있는 여러 실수들을 신속 생리적 지지팀(acute physiological support team)을 구성해 고위험 수술환자에게 적용해서 실수의 횟수를 감소시켰다는 보고가 있다.¹⁵⁾ 수술 다음으로 높은 미서명의 사유는 의식이 없거나 진정 상태에 있는 경우로 35.7%를 차지하였다. 이처럼 수술이나 진정 상태의 경우에는 ABO 불일치 혈액이 주입 되더라도 불안감, 호흡곤란, 가슴 통증 등의 증상을 표시할 수 없기 때문에 더욱 주의가 요구된다고 할 수 있을 것이다.

미서명의 3.3%는 신생아나 유아의 수혈인 경우였는데, 영국의 Serious Hazards of Transfusion (SHOT) 보고서에 따르면 1996년부터 2005년 사이에 264건의 소아 부적합 혈액성분의 수혈(incorrect blood component transfused)이 보고되었다고 하였다. 적혈구 불출 십만건당 성인의 경우 13회의 해로운 결과의 위험도를 보이지만, 18세 미만 소아 청소년의 경우 18건, 12개월 미만의 유아는 37회의 빈도를 보여 소아에서의 적혈구 수혈에 따른 위험도가 성인보다 더 높다고 분석하였다. 이러한 위험도를 줄이기 위해서는 관련 가이드라인을 잘 준수하고, 유소아 수혈의 특수성을 잘 이해하고 또한 의료진 간의 긴밀한 의사소통이 필요할 것이라고 제시하였다.¹⁶⁾

수혈 과정의 실수를 예방하는데 가장 중요한 단계라고 알려진 혈액과 환자를 확인하는 과정에 환자가 참여하는 것은 환자들의 협조로 잘 이루어질 수 있었다. 수술이나 진정, 소아의 경우와 같이 서명이 이루어지기 어려운 특수한 환경은 특히 ABO 불일치 혈액의 주입이 일어나기 쉬운 상황임을 인지하고 의료인 2명의 더욱 철저한 환자 확인이 요구됨을 알 수 있었다.

요 약

배경: 수혈은 정확한 채혈, 정확한 검사, 올바른 환자 확인을 통한 혈액의 주입 등 여러 단계에 걸쳐 이루어지는 복잡한 행위이다. 수혈 전 환자 확인 단계에서 실수가 발생하면 심각한 사고로 이어질 가능성이 높다. 안전한 수혈 과정에서 환자의 역할에 대해서 조사해 보고자 하였다.

방법: 동아대학교병원에서는 2010년부터 수혈 혈액의 마지막 확인 단계에서 혈액 라벨에 환자의 서명란을 추가하여 환자가 참여하도록 하고 있다. 2013년 1월 동안 동아대학교병원에서 수혈

받은 환자의 첫 번째 수혈을 대상으로 의무기록을 조사하였다. 의사, 간호사, 환자의 서명 유무와 서명이 빠진 경우의 원인을 분석하여 보았다.

결과: 환자가 서명하는 중에 발생하였던 문제점을 조사하여 개선된 절차에 따라 시행하였다. 조사기간 중 총 4697단위의 혈액이 출고되었으며, 대상자는 576명이었다. 수혈이 이루어진 혈액 제제는 농축적혈구 426명(74.0%), 농축혈소판 56명(9.7%), 신선동결혈장 34명(5.9%)의 순이었다. 환자의 서명이 이루어진 경우는 366명(63.5%)이었다. 환자가 서명하지 못한 210명(36.5%) 중에서는 수술 중 104명이 가장 많았고(49.5%), 의식저하 혹은 진정 중 75명(35.7%), 신생아나 유아 7명(3.3%) 등의 순이었다.

결론: 환자가 서명을 함으로써 수혈 혈액의 확인 단계에 환자의 참여를 유도할 수 있었다. 환자 서명이 이루어지지 못한 수술, 진정, 신생아나 유아와 같은 특수한 경우는 의료인 2명의 더욱 철저한 환자 확인이 요구됨을 알 수 있었다.

References

1. Linden JV, Wagner K, Voytovich AE, Sheehan J. Transfusion errors in New York State: an analysis of 10 years' experience. *Transfusion* 2000;40:1207-13
2. Heddle NM, Fung M, Hervig T, Szczepiorkowski ZM, Torretta L, Arnold E, et al; BEST Collaborative. Challenges and opportunities to prevent transfusion errors: a Qualitative Evaluation for Safer Transfusion (QUEST). *Transfusion* 2012;52:1687-95
3. Murphy MF, Casbard AC, Ballard S, Shulman IA, Heddle N, Aubuchon JP, et al; BEST Research Collaborative. Prevention of bedside errors in transfusion medicine (PROBE-TM) study: a cluster-randomized, matched-paired clinical areas trial of a simple intervention to reduce errors in the pretransfusion bedside check. *Transfusion* 2007;47:771-80
4. Murphy MF, Fraser E, Miles D, Noel S, Staves J, Cripps B, et al. How do we monitor hospital transfusion practice using an end-to-end electronic transfusion management system? *Transfusion* 2012;52:2502-12
5. Davis RE, Vincent CA, Murphy MF. Blood transfusion safety: the potential role of the patient. *Transfus Med Rev* 2011;25:12-23
6. Davis R, Murphy MF, Sud A, Noel S, Moss R, Asgheddi M, et al. Patient involvement in blood transfusion safety: patients' and health-care professionals' perspective. *Transfus Med* 2012;22:251-6
7. Jo KM, Chung Y, Shin S, Roh EY, Yoon JH, Han KS. Checking perceived blood group of the patient upon phlebotomy: additional approach for accurate patient identification and ABO testing. *Korean J Blood Transfus* 2014;25:10-7
8. Dzik WH. Emily Cooley lecture 2002: transfusion safety in the hospital. *Transfusion* 2003;43:1190-9
9. Division of human blood safety surveillance, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Standard operation manual for blood collection center. 2nd ed. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2014:12
10. Division of human blood safety surveillance, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Transfusion guideline. 2nd ed. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2013:12
11. Cho MS, Song MR, Jang MR. Evaluation of the bar code medication administration and blood transfusion system in a tertiary hospital. *J Korean Acad Nurs Adm* 2012;18:23-32

12. Cho D, Hyun J, Ryang DW. Prevention of ABO incompatible blood transfusion: '2-2-2 safe blood transfusion campaign'. Korean J Blood Transfus 2013;24:79-81
13. Vetter TR, Adhami LF, Porterfield JR Jr, Marques MB. Perceptions about blood transfusion: a survey of surgical patients and their anesthesiologists and surgeons. Anesth Analg 2014;118:1301-8
14. Aliç Y, Akpek EA, Dönmez A, Ozkan S, Perfusionist GY, Aslamaci S. ABO-incompatible blood transfusion and invasive therapeutic approaches during pediatric cardiopulmonary bypass. Anesth Analg 2008;107:1185-7
15. Clarke DL, Kong VY, Naidoo LC, Furlong H, Aldous C. The introduction of an acute physiological support service for surgical patients is an effective error reduction strategy. Int J Surg 2013;11:989-92
16. Stainsby D, Jones H, Wells AW, Gibson B, Cohen H; SHOT Steering Group. Adverse outcomes of blood transfusion in children: analysis of UK reports to the serious hazards of transfusion scheme 1996-2005. Br J Haematol 2008;141:73-9