기관혈액안전감시체계를 통한 수혈이상반응빈도: 단일 기관 연구

이아진 · 김상경

대구가톨릭대학교 의과대학 진단검사의학교실

Incidence of Adverse Transfusion Reactions from an Institutional Hemovigilance System: A Single Center Study

A-Jin Lee, Sang-Gyung Kim

Department of Laboratory Medicine, Daegu Catholic University School of Medicine, Daegu, Korea

Background: A hemovigilance system is essential to detect and analyze adverse transfusion reactions to various blood components. A blood bank physician has the role of discriminating the adverse transfusion reactions based on the hemovigilance criteria. This study investigated the incidence of adverse transfusion reactions per transfused case and the incidence of adverse transfusion reactions according to the various blood components in recipients. **Methods:** From January 2016 to February 2017, 38,689 blood component units were transfused into 3,768 patients. A total of 11,170 transfused cases were reported. The patients' signs or symptoms were monitored and reported by nurses using an electronic reporting system. A blood bank physician classified the adverse transfusion reactions according to the Korean hemovigilance reporting definitions.

Results: The frequency of all transfusion-related events was 469 according to the nursing record. Out of 469 events, 175 (37.3%) were classified as adverse transfusion reactions. The incidence of a febrile nonhemolytic transfusion reaction according to the blood component was highest for red blood cells (1.3%), followed by a platelets (0.8%) and fresh frozen plasma (0.3%). The incidence of allergic reactions was 1.0% (platelets), 0.8% (fresh frozen plasma), and 0.3% (red blood cells). The incidence of febrile nonhemolytic transfusion reactions was lowered significantly by leukocyte-reduction.

Conclusion: The incidence of adverse transfusion reactions was 37.3% of the transfusion-related events. Therefore, close monitoring by the blood bank physician is essential for safe transfusion. The use of leukocyte-reduced blood components could reduce the incidence of febrile nonhemolytic transfusion reactions. (Korean J Blood Transfus 2018;29:51-58)

Key words: Transfusion reaction, Febrile non-hemolytic transfusion reaction, Allergic reaction, Hemovigilance, Blood safety

Received on February 14, 2018. Revised on March 20, 2018. Accepted on March 23, 2018

Correspondence to: Sang-Gyung Kim

Department of Laboratory Medicine, Daegu Catholic University School of Medicine, 33 Duryugongwon-ro 17-gil, Nam-gu, Daegu 42472, Korea
Tel: 82-53-650-4145, Fax: 82-53-653-8672, E-mail: sgkim@cu.ac.kr, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6596-4175>

This work was supported by the grant of Research Institute of Medical Science, Daegu Catholic University (2016).

© 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 ©2018 The Korean Society of Blood Transfusion

서론

수혈은 다양한 임상상황에서 효과적이고 필수적인 치료수단이지만, 타인의 항원에 노출되는 행위로 인해 수혈이상반응이 일어날 수 있는 위험도 지니고 있다.

혈액안전감시체계는 헌혈, 혈액입고, 혈액분출, 수혈처방, 수혈전검사, 수혈 등의 일련의 과정에서 발생하는 오류 및 특이사항을 모니터링하는 시스템이다. 보고된 문제점의 재발을 방지하고자 하는 것이 감시체계의 목적으로, 혈액을 다루는 과정에서 안전을 도모하고 질을 향상시키기 위함이다. 혈액안전감시체계는 다양한 혈액제제에 따른 수혈이상반응을 감지하는데 필수적인 시스템이다. 유럽에서는 프랑스에서 1994년에 처음으로 혈액안전감시체계를 발동하였고, 영국은 1996년부터 시행하였다[1,2]. 일본은 1993년부터 모니터링 체계를 구축하였다[3]. 한국에서는 2008년부터 혈액안전감시체계를 구축하여 전국적으로 가입 기관이 지속적으로 증가추세이고 오류보고율도 증가하고 있다[2,4]. 수혈이상반응 중 수혈로 인하여 일어난 사망, 장애, 입원치료를 요하는

부작용, 바이러스 등에 의하여 감염되는 질병 등은 혈액관리법 제2조에 따라 의료기관이 보건소 및 시, 도를 거쳐 질병관리본부에 신고해야 한다. 그러나 그 외의 이상반응에 대해서는 자발적으로 보고하는 시스템이고, 기관별로 수혈이상반응 모니터링하는 체계가 상이하여 표준화되어 있지 않다[4].

본 연구에서는 기관내 혈액안전감시체계에 따라, 혈액은행에 보고된 수혈관련 징후 및 증상 중 실제 수혈이상반응 기준에 부합하는 수혈이상반응의 빈도, 종류를 분석하였다. 또한, 이를 각 혈액제제별로 분류하여 수혈이상반응의 종류를 분석하고, 동일혈액제제에서 백혈구여과제거 여부에 따른 수혈이상반응의 차이를 분석하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2016년 1월부터 2017년 2월까지 14개월간 총 38,689 단위의 혈액성분제제가 3,768명의 환자에게 수혈되었다. 입원 환자, 응급실 내원 환자, 외래 환자는 포함되었고, 수술실에서 수혈을 받은

Table 1. Incidence of blood components on the transfusion case and unit bases

Blood component	Incidence (%) per unit	Incidence (%) per case	Mean transfused units per case
RBC	11,639 (30.1)	5,213 (46.7)	2.23
LR-RBC	5,698 (14.7)	2,418 (21.6)	2.36
PC	8,201 (21.2)	606 (5.4)	13.53
LR-PLT	5,610 (14.5)	411 (3.7)	13.65
Apheresis PLT	2,324 (6.0)	1,241 (11.1)	1.87
FFP	5,067 (13.1)	1,269 (11.4)	3.99
Cryoprecipitate	132 (0.3)	9 (0.1)	14.67
WBC	18 (0.0)	3 (0.0)	6.00
Total	38,689 (100.0)	11,170 (100.0)	

Abbreviations: RBC, red blood cells; LR-RBC, leukocyte-reduced red blood cells; PC, platelet concentrate; LR-PLT, leukocyte-reduced platelets; Apheresis PLT, apheresis platelets; FFP, fresh frozen plasma; WBC, white blood cells.

환자는 제외되었다. 총 11,170건의 수혈이 시행되었다. 적혈구는 7,631건(68.3%)과 17,337단위(44.8%), 혈소판은 2,258건(20.2%)과 16,135단위(41.7%), 신선동결혈장은 1,269건(11.4%)과 5,067단위(13.1%)가 사용되었다. 각각의 혈액성분제제에 대한 세부적인 사항은 Table 1에 요약하였다.

2. 방법

1) 수혈관련 징후 및 증상 보고 및 확인시스템

수혈이 일어나는 동안 간호사가 수혈 시작 시간, 수혈 후 15분, 수혈 완료 시간 등 최소 3회에 걸쳐 수혈관련 징후 및 증상 여부를 확인하여 전자의무기록시스템 내의 수혈간호기록, 수혈이상반응 보고시스템에 입력하였다. 그 외 시점이라도 환자가 증상을 호소하면 추가로 입력하였다. 수혈관련 징후 및 증상으로는 37.5°C 이상의 발열, 열감, 오한/경직, 피부 발진, 가려움증, 두드러기, 오심, 구토, 호흡곤란, 두통, 요통, 혈뇨 등이 포함되었다.

보고된 수혈관련 징후 및 증상은 진단검사의학과 혈액은행의 전산메뉴 중 환자별불출내역 중 수혈이상반응에서 확인가능하였다. 간호전자의무기록 서식지에 기록할 경우 전산으로 연동되어 수혈이상반응 칸에 표시되었다.

2) 수혈이상반응의 빈도 및 종류

혈액은행 담당전문의가 수혈이상반응이 보고된 환자의 생체징후 측정 기록, 간호일지 등의 간호기록, 환자 기저질환과 병력 등의 의무기록을 확인하여 수혈이상반응의 진단기준에 부합한지 확인하였다. 수혈이상반응의 진단기준은 한국혈액안전감시체계(<http://www.kohevis.or.kr>)의 수혈이상반응 정의를 따랐다. 종류에는 급성용혈수혈반응, 지연성용혈수혈반응, 지연성혈청학적수혈반응, 발열성비용혈수혈반응, 알레르기반응, 아나필락시스반응, 수혈전과성감염, 저혈압반응, 수혈

관련 급성폐손상, 수혈관련 순환량과다, 수혈관련 호흡곤란, 수혈 후 자반증, 수혈관련 이식편대숙주병 등이 있다. 대표적인 반응에 대해서 기술하면 발열, 호흡곤란, 저혈압, 심계항진, 옆구리 또는 등의 통증이 수혈 직후 수분 이내 일어날 경우 급성 용혈수혈부작용으로, 수혈 후 4시간 이내에 수혈 전 체온으로부터 1°C 이상 변화했거나 38°C 이상의 발열, 오한 등이 동반되는 경우를 발열성 비용혈수혈부작용으로 정의하였다. 수혈 과정 중 또는 24시간 이내 저혈압 없이 발진, 알레르기성

Table 2. Incidence of transfusion-related events recruited in the electronic medical record system by the nurse and physician and the type of adverse transfusion reactions (ATR) per transfused case according to the ATR criteria

Classification	Number (%) [*]
Fever and chilling sensation	397 (3.5)
Fever	7 (0.1)
Urticaria	37 (0.3)
Itching sensation	5 (0.0)
Skin rash	7 (0.1)
Urticaria and itching sensation	3 (0.0)
Nausea and vomiting	3 (0.0)
Dyspnea	7 (0.1)
High BP	3 (0.0)
Total transfusion-related symptoms or signs	469 (4.2)
Febrile nonhemolytic transfusion reaction	118 (1.1)
Allergic transfusion reaction	53 (0.5)
Others	4 (0.1)
Total ATR	175 (1.6)
ATR/Transfusion-related symptoms or signs	175/469 (37.3%)

^{*}The values are the number of symptoms or signs (incidence per transfusion case, 11,170, %).

Abbreviation: ATR, adverse transfusion reactions.

호흡곤란, 혈관부종, 전신소양증, 두드러기가 발생할 경우 알레르기 반응으로, 급성 호흡곤란, 저혈압, 발열 및 흉부 방사선 검사 소견 상의 양쪽 폐 침윤, 저산소증이 발생할 경우 수혈관련 급성 폐손상으로 정의하였다. 수혈 과정 중 또는 수혈 후 12시간 이내의 호흡곤란, 심계항진, 혈압상승, 흉부방사선검사상 전형적인 심장성 폐부종, 양성 체액균형의 증거 또는 알려진 비정상적인 심장의 상태를 보여주는 경우 수혈관련 순환량과다로 정의하였다.

3) 혈액제제별 수혈이상반응의 빈도

진단기준에 합당한 수혈이상반응을 분류하여 혈액성분제제별 수혈건수로 나누어 빈도를 조사하고 분석하였다. 동일 환자에게 일어난 수혈 중 같은 종류의 혈액성분제제에서 발생한 수혈이상반응이 여러 번일 경우 1회로 간주하였다.

3. 통계학적 분석

수혈관련 징후 및 증상, 수혈이상반응의 빈도

는 수혈건수별로 분석하였다. 범주형 변수는 chi-square test, Fisher's exact test 로 통계 분석하였다. *P* value가 0.05 미만이면 통계학적으로 의의가 있다고 보았다. 통계분석은 Microsoft Excel 2010 (Microsoft, Redmond, WA, USA), R 통계 프로그램(<http://www.web-r.org>)을 사용하였다.

결 과

1. 수혈관련 징후 및 증상

전자기록상 보고된 수혈관련 징후 및 증상은 총 469건으로 총 수혈건수 11,170건 중 4.2%를 차지하였다. 고열 및 오한은 3.5% (397/11,170), 두드러기는 0.3% (37/11,170), 호흡곤란은 0.1% (7/11,170)를 차지하였고 그 외의 징후 및 증상은 Table 2에서 확인할 수 있다.

Table 3. Incidence of adverse transfusion reactions according to types of blood components

Blood component	Febrile nonhemolytic transfusion reaction	Allergic transfusion reaction	Others	Transfused cases
	Number (%)	Number (%)	Number (%)	
RBC	75 (1.4)	6 (0.1)*	3 (0.1)	5,213
LR-RBC	21 (0.9) [†]	14 (0.6)	0 (0.0)	2,418
PC	9 (1.5)	3 (0.5)	0 (0.0)	606
LR-PLT	1 (0.2) [†]	1 (0.2) [§]	0 (0.0)	411
Apheresis PLT	8 (0.6)	19 (1.5)	1 (0.1)	1,241
FFP	4 (0.3)	10 (0.8)	0 (0.0)	1,269
Cryoprecipitate	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	9
WBC	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3
Total	118 (1.1)	53 (0.5)	4 (0.0)	11,170

**P*=0.000 compared with LR-RBC; [†]*P*=0.036 compared with RBC; [‡]*P*=0.050 compared with PC; [§]*P*=0.037 compared with apheresis PLT.

Abbreviations: See Table 1.

2. 수혈이상반응의 빈도 및 종류

혈액은행 담당전문의의 모니터링 결과, 한국혈액안전감시체계의 수혈이상반응 정의에 부합하는 경우는 175건으로 37.3% (175/469)가 실제 수혈이상반응에 속하였다. 수혈건수당 수혈이상반응은 1.6% (175/11,170)였다(Table 2). 수혈이상반응이 없는 경우를 제외하면 발열성비용혈수혈반응이 67.4%, 알레르기반응이 30.3%로 대부분을 차지하였다. 수혈관련징후 및 증상 중 호흡곤란으로 보고된 경우 수혈관련 급성폐손상이나 수혈관련 순환량과다 등에 부합하는 경우는 없었다.

3. 혈액제제별 수혈이상반응의 빈도

발열성비용혈수혈반응의 빈도는 농축적혈구에서 1.4% (75/5,213), 알레르기반응의 빈도는 성분채집혈소판에서 1.5% (19/1,241), 신선동결혈장에서 0.8% (10/1,269)였다(Table 3).

발열성비용혈수혈반응은 적혈구제제(농축적혈구, 백혈구여과제거적혈구 포함)에서 1.3% (96/7,631)의 빈도로 신선동결혈장제제 0.3% (4/1,269)의 빈도보다 유의하게 높았다($P=0.003$, Table 4). 알레르기반응은 혈소판제제에서 1.0% (23/2,258), 신선동결혈장에서 0.8% (10/1,269), 적혈구제제에서 0.3% (20/7,631)의 빈도로 나타나 적혈구제제

보다 혈소판제제($P=0.000$), 신선동결혈장제제($P=0.006$)에서 유의하게 높게 나타났고, 혈소판제제와 신선동결혈장제제간에 알레르기반응의 빈도는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($P=0.587$, Table 4).

4. 백혈구여과제거여부에 따른 수혈이상반응

적혈구제제 수혈행위 중 발열성비용혈수혈반응의 빈도가 백혈구여과제거적혈구에서 0.9% (21/2,418)로 유의하게 낮았고($P=0.036$), 알레르기반응은 백혈구여과제거적혈구에서 0.6% (14/2,418)로 유의하게 높았다($P=0.000$, Table 3). 혈소판제제 수혈행위 중 발열성비용혈수혈반응의 빈도가 백혈구여과제거혈소판에서 0.2% (1/411)로 낮은 빈도를 보였고($P=0.050$), 알레르기반응은 백혈구여과제거혈소판에서 0.2% (1/411)의 빈도로 유의하게 낮은 빈도를 보였다($P=0.037$, Table 3).

고 찰

본 연구에서는 기관내 혈액안전감시체계에 따라, 전자의무기록시스템을 통해 보고된 수혈관련징후 및 증상을 혈액은행 담당전문의가 한국혈액안전감시체계의 수혈이상반응 정의에 부합하는지 여부를 모니터링하였다. 또한 각종 혈액제제

Table 4. Incidence of adverse transfusion reactions according to the blood components per transfused case

Blood component	Febrile nonhemolytic transfusion reaction	Allergic transfusion reaction	Transfused cases
	Number (%)	Number (%)	
RBC	96 (1.3)*	20 (0.3)	7,631
PLT	18 (0.8)	23 (1.0) [†]	2,258
FFP	4 (0.3)	10 (0.8) [‡]	1,269

* $P=0.003$ compared with FFP; [†] $P=0.000$ compared with RBC; [‡] $P=0.006$ compared with RBC.

Abbreviations: See Table 1.

의 수혈건수에 따른 수혈이상반응의 빈도, 종류를 조사하였다.

본 연구에서 수혈건수당 혈액제제 사용단위는 농축적혈구 2.23단위, 백혈구여과제거적혈구 2.36단위, 농축혈소판 13.53단위, 백혈구여과제거혈소판 13.65 단위였다. 이전 국내 한 기관에서는 농축적혈구 3.04단위, 백혈구여과제거적혈구 3.06단위, 농축혈소판 13.26단위, 백혈구여과제거혈소판 10.29단위로 보고하였고, 일본의 여섯기관에서는 적혈구제제 5.58단위, 혈소판제제 7.77단위로 사용량을 보고하였다[3,5]. 타기관과 비교시 적혈구제제의 사용단위는 적은 편이고, 혈소판제제는 많은 편으로 병원마다 환자군, 질병의 차이에 기인한 것으로 생각된다.

본 연구에서 혈액은행에 보고된 수혈관련 징후 및 증상은 469건으로 그 중 수혈이상반응으로 분류된 경우는 175건(37.3%)이었다. 간호기록에 보고된 수혈관련 징후 및 증상 건수와 모니터링 후 분류된 수혈이상반응 건수는 다소 차이를 보였다. 이에 대한 원인으로는 처음 보고시 환자 기저질환, 수혈전 체온을 고려하지 않고 환자에서 관찰되는 징후 및 증상을 그대로 보고하고, 혈액안전감시체계의 정의에 따라 이상반응 여부를 보고하지 않고 좀더 광범위하게 보고하는 경향 때문으로 사료된다. 이전 국내 연구에서도 처음 보고된 징후 및 증상 중 실제 수혈이상반응에 속하는 빈도가 20.7~39.3%로 본기관과 비슷한 수준이었다[5,6]. 이러한 차이를 감소시키기 위해서 간호부와 진료과 등에 수혈이상반응의 정의, 혈액안전감시체계에 대해서 전반적인 이해를 높이기 위한 교육이 필요하고 기관 내에서 적절한 보고 시스템을 정립시키는 노력이 필요하다.

본 연구에서 수혈건수당 수혈이상반응의 빈도는 1.6% (175/11,170)였다. 이전에 보고된 수혈건수당 수혈이상반응의 빈도는 0.5~3.0%로 비슷한

수준의 빈도를 보였다 [7]. 수혈이상반응 중 발열성비용혈수혈반응이 수혈건수당 1.1% (118/11,170)로 가장 큰 비중을 차지하였다. 알레르기반응이 수혈건수당 0.5% (53/11,170)로 두 번째로 흔하게 관찰되었다. 이전 연구에서도 수혈이상반응 중 발열성비용혈수혈반응과 알레르기반응이 대부분을 차지하여 유사한 패턴을 보였다[3,5,6]. 본 연구에서 수혈관련 급성폐손상, 수혈관련 순환량과다로 보고된 경우는 없었다. 이전 국내 연구에서 2006년부터 2016년까지 수혈관련 급성폐손상은 4건, 수혈관련 순환량과다는 0건, 수혈관련 순환량과다 의심사례가 1건이 보고되었다[2,6]. 이전 외국 문헌에서 2000년부터 2010년까지 수혈관련 순환량과다를 208건, 또다른 문헌에서 2006년부터 2009년까지 수혈관련 급성폐손상을 89건, 수혈관련 순환량과다를 83건으로 보고한 것과는 상반된다[8,9]. 이는 급성폐손상, 순환량과다와 관련된 증상을 임상이가 인지하여도 그 원인이 수혈과 관련이 있는 것으로 인지하지 못하여 수혈이상반응으로 보고하지 않아 과소평가된 측면이 있을 수 있겠다. 간호부, 각 임상과에 수혈관련 급성폐손상, 순환량과다 등의 수혈이상반응 교육을 통해 이해도를 높이는 노력이 필요하다.

수혈이상반응의 빈도를 혈액제제별로 비교시 적혈구제제(1.3%)에서 신선동결혈장제제(0.3%)보다 유의하게 발열성비용혈수혈반응의 빈도가 높았다. 알레르기반응은 적혈구제제(0.3%)보다는 혈소판제제(1.0%), 신선동결혈장제제(0.8%)에서 유의하게 높게 나타났다. 이는 적혈구제제는 혈장성분이 10% 미만인 것에 비해, 혈소판제제와 신선동결혈장제제는 주된 성분이 혈장성분이므로 혈장성분 내에 혈장단백이 알레르기반응을 일으킨 것으로 사료된다. 이전 연구에서도 혈액제제에 따라 본연구와 동일한 패턴의 결과를 보였다[3,5].

적혈구, 혈소판제제 모두 백혈구여과제거된 제

제에서 발열성비용혈수혈반응의 빈도가 낮았다. 이는 혈액제제의 보관기간동안 축적된 백혈구항원이 백혈구항체와 결합반응을 일으켜 TNF- α , IL-1 β , IL-6와 같은 사이토카인 분비를 촉진하여 발열, 염증 등을 일으킬 수 있기 때문이다[10]. 보관된 백혈구여과제거를 통해 발열성비용혈수혈반응을 감소시키는 것은 일반적인 기대사항으로 본 연구에서도 일치된 결과를 보였다[11]. 이전 연구에서 발열성비용혈수혈반응의 빈도는 적혈구제제 수혈시 0.2~1.0%, 혈소판제제 수혈시 0.2~0.8%로 이번 연구에서도 1.3%, 0.8%로 비슷한 빈도를 보였다[12,13].

알레르기반응은 백혈구여과제거적혈구에서 0.6%로 농축적혈구 0.1%에 비해 오히려 높은 빈도를 보였고($P=0.000$), 성분채집혈소판, 농축혈소판에 비해 백혈구여과제거혈소판에서 낮은 빈도를 보였다($P=0.037$). 백혈구여과제거의 효과가 혈액제제에 따라 상반되는 결과를 보였다. 수혈 후 알레르기반응은 혈장단백에 대한 IgE, IgG항체를 원인으로 생각할 수 있는데 이는 백혈구로 인한 사이토카인이라기보다는 혈장내 단백질이 원인이다[14]. 적혈구나 혈소판제제에서 혈장단백을 제거하기 위한 방법으로 백혈구여과제거보다는 혈장제거가 효과적일 수 있지만 예방적 항히스타민제 복용이 안 듣는 환자에게만 권장되는 사항으로 일반적으로 행해지는 것은 아니다[12].

혈액안전감시체계를 통해 수혈이상반응을 모니터링하는 것은 혈액은행 담당전문직으로서의 중요한 역할 중의 하나로 안전한 수혈을 도모할 수 있다. 각기관에서 보고된 수혈관련 증상 및 징후의 빈도와 실제 수혈이상반응 빈도의 차이, 수혈이상반응의 정의, 혈액안전감시체계에 대한 교육이 필요하다. 교육을 통해 이해도를 높이면 추후 임상에서 수혈이상반응에 대처하는데 도움을 줄 수 있다. 또한, 백혈구여과제거된 혈액제제 사용

은 발열성비용혈수혈반응 빈도 감소에 효과적이다. 혈액제제성분에 따라 나타나는 수혈이상반응의 종류가 차이가 나는 것은 혈액제제성분의 주된 구성성분의 차이 때문으로, 각 혈액제제 사용시 예기되는 수혈이상반응을 예방하고 신속히 대처할 수 있다.

요 약

배경: 혈액안전감시체계는 다양한 혈액제제에 따른 수혈이상반응을 감지하는데 필수적인 시스템이다. 임상에서 보고된 수혈관련 증상 및 징후를 수혈이상반응 정의에 따라 분류하는데 혈액은행 담당전문직의 역할이 중요하다. 본 연구에서는 수혈건수당 수혈이상반응의 빈도, 종류를 분석하였다. 또한, 각 혈액제제별로 수혈이상반응의 종류를 분석하였다.

방법: 2016년 1월부터 2017년 2월까지 14개월간 총 38,689 단위의 혈액성분제제가 3,768명의 환자에게 수혈되었다. 총 11,170건의 수혈이 시행되었다. 간호사가 수혈관련 징후 및 증상 여부를 확인하여 전자의무기록시스템 내의 수혈이상반응 보고시스템에 기록하였다. 각 보고된 사항을 혈액은행 담당전문직이 혈액안전감시체계의 수혈이상반응 진단기준에 따라 수혈이상반응을 분류하였다.

결과: 전자기록상 보고된 수혈관련 징후 및 증상은 총 469건으로 175건(37.3%)이 수혈이상반응으로 분류되었다. 발열성비용혈수혈반응의 빈도는 적혈구제제에서 1.3%로 가장 높았고, 혈소판제제 0.8%, 신선동결혈장제제 0.3%로 나타났다. 알레르기반응은 혈소판제제에서 1.0%, 신선동결혈장에서 0.8%, 적혈구제제에서 0.3%의 빈도로 나타났다. 백혈구여과제거혈액제제 사용시 발열성비용혈수혈반응의 빈도가 유의하게 낮았다.

결론: 전자기록상 보고된 수혈관련 징후 및 증상 중 37.3%가 수혈이상반응으로 분류되었다. 따라서 혈액은행 담당전문의의 모니터링이 안전한 수혈을 위해 필수적이다. 또한, 백혈구여과제거된 혈액제제 사용을 통해 발열성비용혈수혈반응의 빈도를 낮출 것으로 기대된다.

References

1. Andreu G, Morel P, Forestier F, Debeir J, Rebibo D, Janvier G, et al. Hemovigilance network in France: organization and analysis of immediate transfusion incident reports from 1994 to 1998. *Transfusion* 2002;42:1356-64
2. Kwon JR, Won EJ, Jo HJ, Choi SR, Lee K, Kim S, et al. Serious adverse transfusion reactions reported in the national recipient-triggered trace back system in Korea (2006-2014). *Ann Lab Med* 2016;36:335-41
3. Kato H, Uruma M, Okuyama Y, Fujita H, Handa M, Tomiyama Y, et al. Incidence of transfusion-related adverse reactions per patient reflects the potential risk of transfusion therapy in Japan. *Am J Clin Pathol* 2013;140:219-24
4. Kim H, Hyun J, Han KS. Establishment of the Korean haemovigilance system. *ISBT Sci Ser* 2018;0:1-5
5. Ryu KY, Lim CS, Koh YE, Yoon J, Jung BK, Kim J, et al. Actual incidence of transfusion-related adverse reactions compared with transfusion-related signs or symptoms and by each blood product. *Korean J Blood Transfus* 2016;27:12-21
6. 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
7. Fry JL, Arnold DM, Clase CM, Crowther MA, Holbrook AM, Traore AN, et al. Transfusion premedication to prevent acute transfusion reactions: a retrospective observational study to assess current practices. *Transfusion* 2010;50:1722-30
8. Piccin A, Cronin M, Brady R, Sweeney J, Marcheselli L, Lawlor E. Transfusion-associated circulatory overload in Ireland: a review of cases reported to the National Haemovigilance Office 2000 to 2010. *Transfusion* 2015;55:1223-30
9. Roubinian NH, Looney MR, Kor DJ, Lowell CA, Gajic O, Hubmayr RD, et al. Cytokines and clinical predictors in distinguishing pulmonary transfusion reactions. *Transfusion* 2015;55:1838-46
10. Heddle NM. Pathophysiology of febrile nonhemolytic transfusion reactions. *Curr Opin Hematol* 1999;6:420-6
11. Paglino JC, Pomper GJ, Fisch GS, Champion MH, Snyder EL. Reduction of febrile but not allergic reactions to RBCs and platelets after conversion to universal prestorage leukoreduction. *Transfusion* 2004;44:16-24
12. Torres R, Kenney B, Tormey CA. Diagnosis, treatment, and reporting of adverse effects of transfusion. *Lab Med* 2012;43:217-31
13. Tormey CA, Sweeney JD, Champion MH, Pisciotto PT, Snyder EL, Wu Y. Analysis of transfusion reactions associated with prestorage-pooled platelet components. *Transfusion* 2009;49:1242-7
14. Jacobs JF, Baumert JL, Brons PP, Joosten I, Koppelman SJ, van Pampus EC. Anaphylaxis from passive transfer of peanut allergen in a blood product. *N Engl J Med* 2011;364:1981-2