

국내 헌혈자의 채혈부작용 현황

Current Status for Report of Blood Donor Reactions in South Korea

김영인 · 임영애

Young In Kim, M.D., Young Ae Lim, M.D.

아주대학교 의과대학 진단검사의학교실

Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Background: There is no comprehensive report on the donor reaction rate among blood donors in South Korea. We attempted to analyze the patterns and rates of immediate blood donor reactions and the current status of the reporting system in our country.

Methods: Immediate donor reaction rate was defined as the number of donor reaction cases in 10,000 donations during or immediately after donation. We retrospectively analyzed the 4,835,499 donations collected in 2 yr (2008 and 2009) at the Korean Red Cross Blood Center. The data presented are the average data of the 2 yr.

Results: The overall donor reaction rate was 8.7. The rate for subcutaneous bleeding, vasovagal reaction, and nerve injury was 4.1, 4.0, and 0.1, respectively. For citrate reaction, which occurred among apheresis donations, the donor reaction rate was 0.4. The overall reaction rates among male and female donors were 6.0 and 16.2, respectively. The rates were highest in teenagers (12.0) and lowest in those in their forties (4.3). The most frequent reaction in male donors was subcutaneous bleeding (3.3); that in female donors was vasovagal reaction (8.9).

Conclusions: The donor reaction rate of the study was lower than that of other countries or that of domestic prospective studies by a local blood center. These data suggested that the reporting system for blood donor reactions in Korean donors is not active, and that national standards and the continuing education of blood-collection personnel regarding donor reactions should be established to ensure reliable data collection.

Key Words: Blood donor; Blood donor reaction; Reporting system

서 론

안전한 혈액관리를 위하여 헌혈기준이 강화되고 출산율이 낮아지면서 혈액의 공급은 점차 줄어들고 있는 반면 우리나라가 고령화 사회로 진입하면서 혈액에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 혈액자원의 원활한 공급을 위해서는 헌혈자에 대한 안전관리와 헌혈로 인한 부작용의 발생 현황에 대해서 정확히 이해하는 것이 매우 중요하다. 그리고 이를 토대로 헌혈부작용의

발생 빈도를 줄임으로써 재헌혈률을 높여 혈액자원의 감소를 줄이고 안정적인 혈액공급을 유지할 수 있도록 노력할 필요가 있다.

국내에서는 매년 수백만 건의 헌혈이 시행되고 그 중에서 94.4%가 대한적십자사에서 이루어지고 있다[1]. 대부분의 헌혈의 경우 별 부작용이 없이 이루어지나 일부의 경우 헌혈자에게 심각한 결과를 초래하는 부작용이 있을 수 있다[2]. 더욱이 이러한 부작용의 발생은 헌혈자의 헌혈 기피현상을 초래하여 혈액자원의 공급에 부정적인 영향을 줄 수 있다. 국내 혈액관리법 제2조에 따르면 채혈부작용이라 함은 채혈한 후에 헌혈자에게 나타날 수 있는 혈관민주 신경반응 또는 피하출혈 등 예기치 못한 부작용으로 헌혈관련증상을 의미하는 것으로 정의하고 있다. 외국의 경우는 채혈부작용에 대한 통계가 많이 보고되고 있으나 현재까지 국내에서는 대규모의 채혈부작용에 대한 통계 보고가 거의 없는 실정이다.

저자들은 2010년 질병관리본부 학술용역사업으로 ‘국내 헌혈자 선별기준 개선을 위한 연구’를 시행하면서 국내 채혈부작용 현황을 알아보기 위하여 대한적십자사로부터 채혈부작용 발생 현황에 대한 자료를 얻어 분석하였었다. 이에 국내에서 대다수의 헌혈을 시행하고 있는 대한적십자사의 채혈부작용 발생 현황에 대한

Corresponding author: Young Ae Lim, M.D.

Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine,
164 World cup-ro Yeongtong-gu, Suwon 443-721, Korea
Tel: +82-31-219-5786, Fax: +82-31-219-5778, E-mail: limyoung@ajou.ac.kr

Received: May 30, 2012

Revision received: September 14, 2012

Accepted: October 11, 2012

This article is available from <http://www.labmedonline.org>

© 2013, Laboratory Medicine Online

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

자료를 분석함으로써 국내 채혈부작용 발생 및 보고 실태에 대한 정보를 제공하여 현행 채혈부작용 보고 체계에 대한 문제점을 파악하고 개선하여 궁극적으로는 채혈부작용 발생 예방과 헌혈자들의 재헌혈률을 높여 혈액자원의 부족을 해결하는 데 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

2010년 질병관리본부 학술용역사업인 ‘국내 헌혈자 선별기준 개선을 위한 연구’를 시행하면서 대한적십자사에 요청하였던 2008년 1월부터 2009년 12월까지 시행한 4,835,499건의 헌혈을 대상으로 하였다. 이들에서 발생한 채혈부작용에 대한 정보는 혈액정보관리시스템(Blood Information Management System)을 통하여 수집되었는데, 이렇게 수집된 자료들은 대한적십자사 연구윤리심의위원회의 승인을 획득한 후 제공받았다.

2. 분석방법

대한적십자사 혈액원에서 2008년 1월부터 2009년 12월까지 2년간 실시한 헌혈에 대하여 채혈부작용이 발생한 헌혈자들의 연령별, 성별에 따른 채혈부작용 발생에 대한 자료를 분석하였다. 연령은 16세부터 19세를 10대로 정의하여 20대, 30대, 40대, 50대와 60세 이상으로 각각 구분하여 연령별로 분석하였다. 채혈부작용의 종류는 대한적십자사 혈액원에서 제공해준 대로 혈관미주신경반응, 피하혈종, 정맥혈관염, 신경손상, 구연산반응 및 기타로 분류, 정의하였는데, 이는 현행 혈액관리법 제2조에서 정의한 채혈부작용의 정의와도 같았다. 대다수의 채혈부작용은 채혈 중 혹은 채혈 후 즉시 발생한 경우를 포함하였다. 발생률은 2년동안 헌혈 10,000건당 발생한 채혈부작용 건수로 정의하였고 구연산 반응은 2008년과 2009년 연보에 제공된 성분채집헌혈건수를 이용하여 10,000건당 발생건수로 정의하였다. 성별, 연령별 발생건수의 차이는 chi-square test를 시행하였고, $P < 0.05$ 를 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

2년간 시행된 헌혈자의 남녀 비율은 남성 73.6%, 여성 26.4%로 구성되었고, 10대가 35.7%, 20대 44.3%, 30대 12.9%, 40대 5.4%, 50대 1.6%와 60세 이상이 0.1%로 구성되었다(Table 1).

1. 연령과 성별에 따른 헌혈자 만 명당 채혈부작용 발생건수

헌혈자 중 발생한 총 채혈부작용 건수는 4,192건으로 남성 2,120건(50.6%)과 여성 2,072건(49.4%)을 차지하였다. 채혈부작용의 연령별 분포는 10대 49.4%, 20대 37.5%, 30대 9.2%, 40대 2.7%, 50대 1.1% 및 60세 이상이 0.1%를 구성하여 채혈부작용의 대략 과반수가 10대에서 발생하는 것임을 알 수 있었다(Table 1).

2008년 헌혈 10,000건당 채혈부작용 발생건수는 8.5건이었고, 2009년에는 9.2건으로 2년간 평균 8.7건이었다. 여성헌혈자의 발생건수는 16.2건으로 남성의 6.0건에 비하여 유의하게 높았다($P < 0.001$). 성별 및 연령별로는 10대 여성헌혈자에서 채혈부작용 발생건수가 19.1건으로 가장 많았고, 그 다음으로 20대 여성헌혈자가 14.6건, 30대 여성헌혈자가 8.7건이었으며, 50대 여성헌혈자와 10대 남성헌혈자가 각각 7.6건 순이었다(Table 2).

2. 채혈부작용 종류별 발생 비율

채혈부작용 중 가장 높은 비율을 보인 것은 피하출혈로서 47.4%, 그 다음으로 혈관미주신경반응이 45.8%, 구연산반응 1.0%, 신경손상 0.9%, 정맥염 0.5% 및 기타가 4.3%를 차지하였다.

발생하는 채혈부작용의 종류는 남자와 여자 헌혈자에서 차이를 보였는데, 여자는 혈관미주신경반응, 남자의 경우는 피하출혈이 가장 큰 비율을 차지하였다. 발생하는 채혈부작용의 종류는 연령대에서도 차이를 보였는데, 10대에서는 혈관미주신경반응이 55-59%를 차지하였으나 연령이 증가할수록 점점 감소하고, 대신 피하출혈이 50대에서는 66-74%를 차지하다가 60대 이상에서는 100%가 피하출혈을 나타내었고, 이 연령대에서 혈관미주신경반응 발생은 없었다. 남자의 경우 10대에서 혈관미주신경반응이 가장 높다가 연령이 증가하면서 감소하고, 대신 피하출혈이 증가하는 양상

Table 1. Number (%) of donors and donor reactions according to age and sex over 2 yr (2008 and 2009) at the Korean Red Cross Blood Center

Age (yr)	Number (%) of donors			Number (%) of donor reactions		
	Total	Male	Female	Total	Male	Female
16-19	1,724,740 (35.7)	1,066,431 (30.0)	658,309 (51.5)	2,070 (49.4)	807 (38.1)	1,263 (61.0)
20-29	2,140,578 (44.3)	1,665,340 (46.8)	475,238 (37.2)	1,572 (37.5)	881 (41.6)	691 (33.3)
30-39	621,797 (12.9)	529,799 (14.9)	91,998 (7.2)	386 (9.2)	304 (14.3)	82 (4.0)
40-49	261,731 (5.4)	220,551 (6.2)	41,180 (3.2)	113 (2.7)	85 (4.0)	28 (1.4)
50-59	79,421 (1.6)	68,706 (1.9)	10,715 (0.8)	47 (1.1)	39 (1.8)	8 (0.4)
≥ 60	7,232 (0.1)	6,457 (0.2)	775 (0.1)	4 (0.1)	4 (0.2)	0
Total	4,835,499 (100.0)	3,557,284 (73.6)	1,278,215 (26.4)	4,192 (100.0)	2,120 (50.6)	2,072 (49.4)

Table 2. Frequency of donor reactions per 10,000 donors according to age, sex, and reaction type over 2 yr (2008 and 2009) at the Korean Red Cross Blood Center

Sex	Age (yr)	Total	Vasovagal reaction	Hematoma	Citrate reaction	Phlebitis	Nerve injury	Other
Total	16-19	12.0	6.8	4.6	0.1	0.0	0.1	0.4
	20-29	7.3	2.8	4.0	0.1	0.1	0.0	0.3
	30-39	6.2	1.7	3.6	0.1	0.1	0.2	0.6
	40-49	4.3	0.8	3.1	0.0	0.0	0.1	0.3
	50-59	6.0	0.9	4.3	0.0	0.0	0.2	0.6
	≥ 60	5.6	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	8.7	4.0	4.1	0.1	0.0	0.1	0.4
Male	16-19	7.6	4.0	3.1	0.0	0.0	0.1	0.3
	20-29	5.3	1.5	3.4	0.1	0.1	0.0	0.2
	30-39	5.8	1.5	3.5	0.0	0.0	0.2	0.6
	40-49	3.8	0.7	2.9	0.0	0.0	0.1	0.1
	50-59	5.8	0.6	4.5	0.0	0.0	0.3	0.4
	≥ 60	6.3	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	6.0	2.2	3.3	0.0	0.0	0.1	0.3
Female	16-19	19.1	11.4	6.9	0.2	0.0	0.1	0.5
	20-29	14.6	7.3	6.2	0.3	0.0	0.1	0.6
	30-39	8.7	3.1	4.5	0.3	0.1	0.1	0.6
	40-49	6.7	1.4	3.9	0.3	0.0	0.2	1.0
	50-59	7.6	2.7	3.0	0.0	0.0	0.0	1.9
	≥ 60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total	16.2	8.9	6.4	0.2	0.0	0.1	0.6

을 보였다. 여성의 경우도 혈관미주신경반응이 10대에서 가장 높고 연령이 증가할수록 감소하다가 30대와 40대에는 피하출혈의 비율이 더 높고, 다시 50대에 혈관미주신경반응이 40대에 비하여 증가하는 양상을 나타내었다.

고찰

국내에서 보고된 채혈부작용 관련 보고들로는 2007년의 Wee 등 [3], 2009년의 Cho 등 [4]의 연구 2가지가 있다. Wee 등의 연구는 대한적십자사 산하 일개 혈액원 10개 헌혈의 집에서 시행한 109,004건의 헌혈을 분석하여 헌혈 10,000건당 채혈부작용 건수는 21.2건이라고 보고하여 본 연구의 8.7건에 비하여 매우 높았다 [3]. 또한 2009년에 동일한 일개 혈액원 산하의 모든 채혈장에서 실시된 Cho 등의 연구에서도 헌혈 10,000건당 채혈부작용 발생건수를 12.7건으로 보고하여 본 연구의 8.7건에 비하여 역시 높았다 [4]. 이런 차이를 보인 가장 큰 이유는 본 연구처럼 후향적 연구를 시행한 것이 아니라 연구 시행 전에 간호사들에게 미리 작성된 양식에 따른 기록 방법에 대한 교육을 충분히 하고 난 후 조사를 실시하였다는 점 때문이라고 여겨졌다. 이 연구에서 산출된 채혈부작용 발생률을 감안해 볼 때 실제 대부분의 채혈 현장에서는 이러한 방식으로 채혈부작용을 보고하지 않음을 알 수 있었다.

비록 상기 두 연구가 국내 채혈부작용에 대한 유일한 보고이기

는 하나, 국내 특정 지역에 위치하는 동일한 일개 혈액원의 자료로서 국내의 전체 혈액원의 보고 현황을 반영한다고 보기는 어렵고, 전향적 연구를 위한 특별 교육이 있었기 때문에 실제 혈액원의 현황을 반영한다고도 보기 어렵다는 한계점이 있다. 이에 반하여 본 연구는 국내에서 시행되는 헌혈의 95% 정도를 담당하는 대한적십자사의 모든 혈액원에서 실제 보고하는 방식에 의하여 2년간 시행된 4,835,499건의 헌혈자에서 발생한 채혈부작용을 조사하였다는 점에서 국내의 전반적인 헌혈에 대한 채혈부작용 보고 현황 및 이에 따른 채혈부작용을 파악하는 데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 향후 채혈부작용 보고 체계를 활성화하여 정확한 발생률을 산정하기 위해서는 Wee 등과 Cho 등의 연구처럼 채혈자에 대한 교육과 헌혈자에게 헌혈 관련 증상에 대한 충분한 설명 후에 연구가 이루어질 필요가 있겠다.

본 연구에서 채혈부작용은 피하혈종, 혈관미주신경반응, 신경손상, 정맥혈관염, 구연산반응, 기타로 분류하여 조사하였는데 이것은 국제적으로 표준화된 기준과는 차이를 보였다. International Society of Blood Transfusion (ISBT)와 유럽 Hemovigilance Network는 각 국가 간에 공동으로 사용할 수 있는 채혈부작용의 분류와 정의를 마련하기 위하여 2004년에 헌혈과 관련된 부작용 연구를 위하여 DOCO (Definitions of the ISBT/EHN Working Group on Complication related to Blood Donation)을 구성하였고 여기에는 영국, 네덜란드, 일본, 미국, 덴마크에서 참여하였다. 2004

Table 3. Frequency of donor reactions per 10,000 donors according to the countries

Country (year surveyed)	No. of donors	Frequency (per 10,000 donors)
US (2006) [8]	1,776,445	348.9
Japan (2008) [7]	5,137,612	116.1
Denmark (2003) [11]	41,274	82.4
Canada (2004) [9]	469,837	116.6
India (2008) [12]	30,370	160.0
Italy (2006) [10]	4,906	128.4
This study	4,835,499	8.7

년에 시작된 작업은 2007년에 스페인 마드리드에서 세계 각국의 전문가들에 의하여 검토되고 2008년에 완성되었다. DOCO에 의한 채혈부작용은 국소 증상에 의한 부작용, 전신성 증상, 성분채혈과 연관된 부작용 및 기타로 크게 4가지로 분류하였다. 피하혈종, 정맥혈관염 및 신경손상은 국소 증상으로 분류하였고, 혈관미주신경반응은 발생한 시간에 의하여 즉시와 지연성의 2가지로 구분하여 전신성 증상으로 분류하였다[5]. 그러나 본 연구에서는 이러한 기준이 적용되지 않아 채혈부작용의 종류가 통일되지 않았을 가능성이 있으므로 국내에서도 향후 정확한 채혈부작용에 대한 통계를 수집하기 위해서는 채혈부작용에 대한 명확한 분류와 이에 대한 보고 기준이 필요하고 이에 대한 지속적인 교육이 필요할 것으로 여겨졌다. 대한적십자사에서 이 또한 문제점을 해결하고자 2011년부터는 ISBT 기준에 의하여 현혈관련증상자 분류 및 전산 입력을 실시하고 있다.

국외의 채혈부작용 발생에 대한 여러 보고들을 보면 현혈자 10,000명당 채혈부작용 발생건수는 본 연구의 8.7건보다 높은 82.4건에서 348.9건까지 나라마다 다양하게 보고되었다(Table 3). 이렇게 다양한 보고건수는 채혈부작용에 대한 분류의 기준과 부작용 발생에 대한 보고체계가 각국마다 다르며 현혈자 선별기준도 다르고 현혈에 참여하는 현혈자들의 특성이 다를 뿐 아니라 채혈량도 다르기 때문으로 생각된다. 또한 한 국가 내에서도 조사 시기나 방법에 따라 채혈부작용 발생건수에 영향을 미칠 것으로 여겨졌다. 본 연구에서도 나타났듯이 채혈부작용 발생건수가 높은 집단은 여성과 연령별로는 10대와 20대였는데, 국내 현혈자의 특성상 10대와 20대가 전체 현혈자의 80%를 차지한 반면, 여성 현혈자는 전체 현혈자의 26.4%를 차지하였다는 특성도 외국의 현혈자 특성과는 차이를 보일 것으로 여겨졌다.

36%라는 매우 높은 채혈부작용 발생률을 보고한 2003년의 미국의 보고는 여성 현혈자가 55.3%를 차지하며, 현혈 3주 후에 현혈자와 면담을 실시하여 얻어진 결과였기 때문인데, 이 보고에서는 현혈 후에 실시하는 면담이 현혈자의 현혈 경험을 정리하는 데 좋은 방법이라고 하였다[6]. 일본의 2008년 4월부터 일년간의 5,137,612명의 현혈을 분석한 보고에서 현혈 10,000건당 채혈부작용 발

생건수를 116.0건으로 보고하였다[7]. 이 연구에서는 채혈부작용에서 가장 많은 부분을 차지하는 혈관미주신경반응을 즉시형과 지연형으로 분류하고 채혈 현장에서 벗어난 후에 현혈자에게 혈관미주신경반응 관련증상이 발생시 우편으로 답하게 함으로써 채혈부작용 발생건수가 더 많이 포함되었기 때문으로 생각되었다. 이러한 증거로 혈관미주신경반응이 전체 채혈부작용에서 차지하는 비율이 89%로 본 연구의 45.8%보다 높게 나타난 것으로 보인다. 본 연구에서는 위의 보고들처럼 현혈 현장을 벗어나서 생길 수 있는 지연성 채혈부작용은 발생시키지 않았기 때문에 채혈부작용 건수가 실제 발생한 채혈부작용 건수에 비하여 낮게 산정되었을 수도 있다. 따라서 국내에서도 채혈부작용 보고의 활성화를 위해서는 현혈자와의 현혈 후 면담을 실시하거나 혹은 현혈한 후 일정시간 후의 추적조사를 실시하는 체계가 필요할 것으로 여겨졌다.

또한 채혈부작용을 중등도에 따라 분류한 보고들이 있는데, 미국 348.9건[8], 캐나다 116.6건[9], 이태리 120.0건[10] 및 덴마크 82.4건[11]으로 본 연구의 8.7건보다 매우 높은 수치를 보고하였다. 이들 보고에서는 채혈부작용의 대다수가 혈관미주신경반응의 전조 증상과 작은 피하혈종이거나[8], 혹은 120건 중 108건(90%)이 경증이라고 보고하였다. 또한 Shehata 등[9]은 채혈부작용의 경증은 20대 이하 현혈자에서 가장 많이 나타났고 중증반응은 연령이 증가할수록 감소하였다고 하였다. 따라서 이러한 중등도 분류는 채혈부작용을 세분화하여 간과하기 쉬운 채혈부작용도 상당수 포함될 수 있기 때문에 채혈부작용의 발생건수가 본 연구에 비하여 높게 산정된 것으로 보인다. 따라서 보고 체계의 활성화를 위해서는 채혈부작용의 중등도 분류가 필요할 것으로 여겨졌다. 특히 국내의 경우 채혈부작용 산정시 현혈자의 주관적인 증상 호소에 의존하는 특성상 가벼운 증상을 보이는 경증의 채혈부작용에 대한 더욱 세밀한 관찰이 요구된다고 하겠다.

Tondon 등[12]은 인도에서 현혈 10,000건당 160.0건의 채혈부작용을 보고하였는데 채혈부작용은 연령이 증가할수록 감소한다고 하여 40대가 가장 낮은 것을 제외하고는 본 연구 결과와 유사하였다. 물론 본 연구에서 채혈부작용 발생건수가 외국에 비하여 낮게 나온 것은 대한적십자사의 현혈자 관리 체계가 더 우수하기 때문일 수도 있다. 그러나 앞서 지적한 것처럼 증상이 심하지 않은 경증의 채혈부작용인 경우나 채혈하고 나서 귀가 후 나타나는 가벼운 증상인 경우는 이번 통계에 포함되지 않았을 가능성이 높다. 따라서 채혈부작용 보고를 활성화하여 정확한 발생건수를 수집하기 위해서는 국가적으로 채혈부작용에 대한 명확한 분류와 이에 대한 보고 기준이 필요하고, 현혈 후 면담이나 추적조사 등의 제도개선과 채혈 인력에 대한 지속적인 교육이 필요할 것으로 여겨졌다. 채혈부작용 발생 여부가 현혈자의 현혈 만족도에 영향을 주어 재현혈률을 높이는 주요 요인이라는 연구 결과가 있다[13]. 따라서 채

혈부작용에 대한 실태를 정확히 파악하여야만 채혈부작용의 예방뿐만 아니라 채혈부작용 발생시 최적의 조치를 취함으로써 재현혈액에 긍정적인 영향을 주어서 혈액 자원 수급에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료되었다.

요약

배경: 아직까지 국내에는 헌혈자의 채혈부작용 발생 현황에 대한 전반적인 통계에 대한 보고가 없는 실정이다. 이에 저자들은 국내 채혈부작용 발생 및 보고 현황에 대한 자료를 분석하였다.

방법: 채혈부작용 발생률은 헌혈 10,000건당 발생건수로 정의하였다. 대한적십자사에서 2008년과 2009년의 2년간 4,835,499건의 헌혈에 대한 자료를 받아 후향적으로 분석하였다. 자료는 2년간의 평균으로 나타내었다.

결과: 헌혈 10,000건당 총 채혈부작용 건수는 8.7건이었다. 피하출혈이 4.1건, 혈관미주신경반응이 4.0건, 신경손상이 0.1건이었고, 구연산반응은 성분채집헌혈에서 0.4건이었다. 남성과 여성은 각각 6.0건과 16.2건을 나타내었다. 채혈부작용 발생건수는 10대에서 12.0건으로 가장 높았고, 40대에서 4.3건으로 가장 낮았다. 남성의 경우 가장 흔한 채혈부작용 종류는 피하출혈로 3.3건이었고, 여성은 혈관미주신경반응으로 8.9건이었다.

결론: 본 연구에서 채혈부작용 발생건수는 국외의 다른 보고들이나 전향적 연구를 시행한 국내 단일 혈액원의 결과보다 낮았다. 따라서 이러한 결과는 국내 헌혈자의 채혈부작용 보고 현황이 활발하지 못함을 나타내며 더 정확한 자료 수집을 위해서는 채혈부작용에 대한 국내 기준 마련과 채혈 인력에 대한 지속적인 교육이 필요하다.

감사의 글

이 연구는 질병관리본부 학술연구용역사업(2010-E34002-00)의 지원에 의하여 이루어졌음.

REFERENCES

1. Korean Red Cross Blood Services, Korean red cross blood services sta-

tistics. http://bloodinfo.net/promotion_yearstats.do (Updated on 2011).

2. Newman BH. Blood donor complications after whole-blood donation. *Curr Opin Hematol* 2004;11:339-45.

3. Wee JH, Joung ES, Seo HS. The effect of the blood-donating environment on vasovagal reaction. *Korean J Blood Transfus* 2007;18:39-48.

4. Cho SY, Lee JS, Seo HS, Roh SG, Wee HJ. Comparison of blood donor reactions in whole blood donations, plasmapheresis and plateletpheresis. *Korean J Blood Transfus* 2009;20:55-60.

5. Popovsky M, Robillard P, SchipperusM, StainsbyD, TissotJD, Wiersum-OsseltonJ. International society of blood transfusion. <http://www.isbt-web.org/working-parties/haemovigilance/definitions>(Updated on 2011).

6. Newman BH, Pichette S, Pichette D, Dzaka E. Adverse effects in blood donors after whole-blood donation: a study of 1000 blood donors interviewed 3 weeks after whole-blood donation. *Transfusion* 2003;43:598-603.

7. Nakajima K. Donor complications and donor care. *ISBT Science Series* 2009;4:411-7.

8. Eder AF, Dy BA, Kennedy JM, Notari lv EP, Strupp A, Wissel ME, et al. The American Red Cross donor hemovigilance program: complications of blood donation reported in 2006. *Transfusion* 2008;48:1809-19.

9. Shehata N, Kusano R, Hannach B, Hume H. Reaction rates in allogeneic donors. *Transfus Med* 2004;14:327-33.

10. Crocco A and D'Elia D. Adverse reactions during voluntary donation of blood and/or blood components. A statistical-epidemiological study. *Blood Transfus* 2007;5:143-52

11. Sorensen BS, Johnsen SP, Jorgensen J. Complications related to blood donation: a population-based study. *Vox Sang* 2008;94:132-7.

12. Tondon R, Pandey P, Chaudhary R. Vasovagal reactions in 'at risk' donors: a univariate analysis of effect of age and weight on the grade of donor reactions. *Transfus Apher Sci* 2008;39:95-9.

13. Nguyen DD, DeVita DA, Hirschler NV, Murphy EL. Blood donor satisfaction and intention of future donation. *Transfusion* 2008;48:742-8.