일개 3차 의료기관의 대량수혈 혈액 사용 분석

임영애¹ · 정경원^{2,3} · 이국종^{2,3}

아주대학교 의과대학 진단검사의학교실¹, 아주대학교병원 외상센터², 아주대학교 의과대학 외과학교실³

Analysis of Massive Transfusion Blood Product Use in a Tertiary Care Hospital

Young Ae Lim¹, Kyoungwon Jung^{2,3}, John Cook-Jong Lee^{2,3}

Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine¹, Center of Trauma Surgery, Ajou University Hospital², Department of Surgery, Ajou University School of Medicine³, Suwon, Korea

Background: A massive blood transfusion (MT) requires significant efforts by the Blood Bank. This study examined blood product use in MT and emergency O Rh Positive red cells (O RBCs) available directly for emergency patients from the Trauma Center in Ajou University Hospital.

Methods: MT was defined as a transfusion of 10 or more RBCs within 24 hours. The extracted data for the total RBCs, fresh frozen plasma (FFP), platelets (PLTs, single donor platelets (SDP) and random platelet concentrates (PC)) issued from Blood Bank between March 2016 and November 2017 from Hospital Information System were reviewed. SDP was considered equivalent to 6 units of PC.

Results: A total of 345 MTs, and 6233/53268 (11.7%) RBCs, 4717/19376 (24.3%) FFP, and 4473/94166 (4.8%) PLTs were used in MT ($P < 0.001$). For the RBC products in MT and non-MT transfusions, 28.0% and 34.1% were group A; 27.1% and 26.0% were group B; 37.3% and 29.7% were group O, and 7.5% and 10.2% were group AB ($P < 0.001$). The ratios of RBC:FFP:PLT use were 1:0.76:0.72 in MT and 1:0.31:1.91 in non-MT ($P < 0.001$). A total of 461 O RBCs were used in 36.2% (125/345) of MT cases and the number of O RBCs transfused per patient ranged from 1 to 18.

Conclusion: RBCs with the O blood group are most used for MT. Ongoing education of clinicians to minimize the overuse of emergency O RBCs in MT is required. A procedure to have thawed plasma readily available in MT appears to be of importance because FFP was used frequently in MT. (Korean J Blood Transfus 2018;29: 253-261)

Key words: Massive transfusion, ABO blood group, Emergency

Received on October 12, 2018. Revised on November 20, 2018. Accepted on December 3, 2018

Correspondence to: Young Ae Lim

Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine, 164 World cup-ro, Yeongtong-gu, Suwon 16499, Korea
Tel: 82-31-219-5786, Fax: 82-31-219-5778, E-mail: limyoung@ajou.ac.kr, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8472-289X>

© 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

대량수혈은 24시간 이내에 환자의 총 혈액량 이상을 수혈하는 것을 말하는데 대략 10 단위 이상의 전혈이나 20 단위 이상의 농축적혈구 수혈 받는 경우로 간주한다. 이외에도 대량수혈의 정의에는 여러 기준이 이용되고 있는데 수혈 받는 용량이 24시간 이내에 농축적혈구를 10 단위 이상 혹은 환자 혈류량의 50% 이상이거나, 혹은 1 시간 이내에 농축적혈구 4 단위 이상을 수혈 받았는데 추가 수혈이 필요할 것으로 예상되는 경우, 수술 중 분당 150 mL 이상의 출혈이 동반되는 경우로 정의하기도 한다[1].

이렇듯 대량수혈의 정의가 약간 차이가 있을 수는 있으나, 단 시간 내 많은 혈액이 환자에게 수혈되므로 환자에게도 많은 영향을 미치지만, 혈액은행에서도 한정된 인원이 짧은 시간 내 많은 혈액제제를 준비하여야 하므로 혈액은행 직원들의 상당한 집중을 요하고 있다. 따라서 혈액은행에서는 각 의료기관의 대량수혈의 특성을 잘 파악하여 이에 적절히 대처할 필요가 있다.

아주대병원에서는 2016년 3월 이전까지는 모든 혈액제제는 혈액은행에서만 출고하는 것이 원칙이었다. 그러나 2015년 10월에 개소한 아주대병원 권역외상센터(이하 외상센터)에서 혈액형 검사를 시행하지 못할 정도로 응급인 환자들을 위하여 외상센터에서 응급 O형 혈액을 보관하였다가 즉시 출고 가능한 체계를 혈액은행에게 요청하여 왔다. 이에 혈액관리에 대한 교육과 혈액 보관 체계를 정비하고, 혈액은행과 외상외과가 협력하여 O형 RhD 양성농축적혈구를(이하 응급 O형 혈액) 항시 출고하고 사용할 수 있도록 전산 프로그램을 구축하여 2016년 3월부터 국내 최초로 응급 O형 혈액을 공급하여 현재는 4 단위를 항시 공급하여 응급 외상환자를 위한 혈액출고시

간을 단축하였다[2].

이에 아주대병원에서 이루어진 대량수혈과 외상센터에서 사용된 응급 O형 혈액 사용을 분석하여 의료기관에서 대량수혈과 응급 O형 혈액 수혈을 관리하는데 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

대량수혈은 24시간 이내 10 단위 이상의 적혈구제제를 수혈 받은 것으로 정의하였기에 대량수혈시 수혈량은 수혈을 시작한 후 24시간 이내 수혈한 혈액제제 단위수로 정의하였다. 대량수혈 이외에 환자에게 사용된 혈액은 비대량수혈로 정의하였고 이때의 수혈량은 입원기간 동안 수혈 받은 혈액단위수로 정의하였다. 만약 대량수혈 환자가 24시간을 넘어 지속적으로 수혈을 받은 경우에는 첫 수혈부터 시작하여 24시간 이내에 수혈 받은 단위의 수만을 분석하였다.

수혈을 포함한 진료 기록은 아주대병원 정보시스템에서 추출하여 검토하였다. 자료는 외상센터에서 응급 O형 혈액을 보관하기 시작한 2016년 3월부터 2017년 11월까지 출고된 백혈구여과제 거적혈구제제, 세척적혈구 등을 포함한 적혈구제제, 신선동결혈장, 동결침전제제, 농축혈소판 혹은 성분채집혈소판 등을 대상으로 하였다. 혈소판제제 산정시 한 단위의 성분채집혈소판은 6 단위의 농축혈소판과 동일한 것으로 간주하여 농축혈소판 단위수로 산정하였다.

자료는 Excel 2013 (Microsoft, Redmond, WA, USA)로 정리하였으며, 통계처리는 SPSS 12.0 for Windows (SPSS, Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 이용하였다. 대량수혈군에서 남성과 여성의 연령 및 수혈된 혈액제제 단위 수의 차이 및 응급 O형 적혈구를 수혈한 응급 O형 수혈군과 비응급 수혈군의 수혈된 혈액제제 단위 수의 차이는 Stu-

dent's t-test를 사용하였다. 대량수혈에서 혈액형별 혈액제제 단위 수 차이는 ANOVA test를 시행하였다. 대량수혈과 비대량수혈에 사용된 혈액제제의 제제 종류별과 혈액형별 차이는 chi-square test로 시행하였다. $P < 0.05$ 인 경우를 유의한 차이가 있는 것으로 간주하였다.

결 과

1. 대량수혈 분석

21개월 동안 345건의 대량수혈이 발생하여 월 평균 16.4건의 발생을 나타내었다. 대량수혈 환자들의 24시간 동안의 평균 수혈량은 적혈구 18.1 단위, 혈소판 13.0 단위, 신선동결혈장 13.7 단위, 동결침전제 1.0 단위를 수혈 받았다. 이들 중 남성은 228명 여성은 117명으로 남성이 더 많았다. 대량수혈 환자의 남성 평균 연령은 52세로 56.4세인 여성보다 낮았으며($P=0.032$) 각 혈액제

제의 평균 수혈 단위들은 남녀에 따른 통계학적인 차이는 없었다(Table 1).

345명의 대량수혈 환자에 사용된 혈액제제 총 단위 수는 적혈구 6233 단위, 혈소판 4473 단위, 신선동결혈장 4717 단위, 동결침전제 170 단위였다. 혈소판 제제 중 258단위의 성분채집혈소판이 168명의 환자에게(48.7%) 수혈되었지만 성분채집혈소판만 수혈 받은 환자는 70명, 농축혈소판만 수혈 받은 환자는 177명으로 2.5배 더 많았다. 대량수혈 환자 중 혈액형 검사를 위한 검체를 채혈하기 전에 이미 사망한 2명의 환자를 제외한 나머지 환자에서 혈액형 분석이 가능하였다. 비록 통계학적으로 대량수혈 환자의 혈액형별에 따른 혈액제제의 수혈 단위 수는 유의한 차이가 없었으나 대량수혈 환자들의 혈액형은 A형이 31.6%로 가장 많았음에도 불구하고 혈액제제의 혈액형은 O형이 가장 많이 사용되었는데, 특히 사용된 동결침전제 42.4%가 O형 혈액제제였다(Table 2).

Table 1. Comparison between males and females with massive transfusions for the mean age and number of blood products transfused

Gender		Year	Number				
		Age	RBC	PLT	Cryo	FFP	All
F (n=117)	Mean	56.4	16.6	12.2	0.4	12.0	24.6
	SD	19.8	9.7	12.0	1.7	9.6	19.1
M (n=228)	Mean	52.0	18.8	13.4	0.5	14.5	28.4
	SD	17.4	11.4	11.5	2.2	12.4	21.8
<i>P</i> value*		0.032	0.059	0.447	0.422	0.074	0.566
Total (n=345)	Mean	53.5	18.1	13.0	1.0	13.7	27.1
	SD	18.4	10.9	11.7	9.3	11.6	21.0

The number of RBC products transfused for a massive transfusion means the products transfused within 24 hours after starting the transfusions.

*Male (M) vs female (F) using Student's t-test.

Abbreviations: RBC, all red blood cell (RBC) products including packed RBCs, leuko-reduced RBCs and washed RBCs; PLT, single donor platelets (SDP) and random platelet concentrates (PC), SDP was considered equivalent to 6 units of PC; FFP, fresh frozen plasma; Cryo, Cryoprecipitates; SD, standard deviation.

대량수혈 환자의 36.2% (125/345)에서 461 단위의 응급 O형 혈액이 사용되었는데, 이들 중 RhD 음성환자는 없었다. 사용된 응급 O형 혈액은 대량수혈시 사용된 적혈구제제의 7.4%에 지나지 않았으나 대량수혈에 사용된 O형 적혈구제제의 19.8%에 해당하였다. 한 환자당 사용된 응급 O형 혈액은 1~18 단위까지 다양하였으며 한

환자당 수혈된 총 적혈구제제 중 응급 O형 혈액이 차지하는 비율은 2.0~100% ($20.8 \pm 18.6\%$, mean $\pm$ SD)로 다양하였다(Fig. 1). 대량수혈 환자중 응급 O형 수혈군은 비응급 수혈군에 비하여 평균 수혈량이 많았는데($P=0.011$), 특히 적혈구제제($P<0.001$)와 신선동결혈장($P<0.001$)의 수혈량이 유의하게 많았다(Table 3).

Table 2. Number (%) of blood products and massive transfused patients within 24 hours after starting transfusions according to the ABO blood groups

Blood group	RBC	PLT	Cyro	FFP	Patients
A	1746 (28.0)	1394 (31.2)	56 (32.9)	1438 (30.5)	109 (31.6)
AB	470 (7.5)	335 (7.5)	0 (0.0)	391 (8.3)	32 (9.3)
B	1689 (27.1)	1114 (24.9)	42 (24.7)	1366 (29.0)	96 (27.8)
O	2328 (37.5)	1630 (36.4)	72 (42.4)	1522 (32.3)	106 (30.7)
Not done					2 (0.6)
Total	6233 (100.0)	4473 (100.0)	170 (100.0)	4717 (100.0)	345 (100.0)

There were no significant differences in the number of blood products between ABO blood groups using the ANOVA test. Abbreviations: See Table 1.

Fig. 1. Associations between the total RBC transfused other than emergent O RBC (X-axis) and emergent O RBC (Y-axis) according to the ABO blood groups in patients transfused emergent O RhD positive prior to pre-transfusion testing. The number of RBC products transfused for massive transfusion means the products transfused within 24 hours after starting the transfusions.

2. 대량수혈과 비대량수혈 비교

21개월 동안 아주대병원에서 사용된 총 혈액 제제 중 대량수혈시 사용된 혈액제제의 백분율은 적혈구제제 11.7% (6233/53268), 신선동결혈장 24.3% (4717/19376), 동결침전제제 49% (170/347), 그리고 혈소판제제 4.8% (4473/94166)였다(Fig. 2, $P<0.001$). 신선동결혈장의 25%와 동결침전제제의 50%가 대량수혈시 사용되어 다른 제제에 비하여 혈장제제는 대량수혈시 더 많은 사용됨을 알 수 있었다.

전체 환자 중 53219명에서 혈액형 검사결과 추적이 가능하였는데, 대량수혈과 비대량수혈에 사용된 적혈구제제의 혈액형 분포는 각각 A형 28.0%와 34.1%, B형 27.1%와 26.0%, O형 37.3%와 29.7% 그리고 AB형 7.5%와 10.2%로 혈액형별

로 차이를 보였는데($P<0.001$), 특히 O형의 경우 비대량수혈에 비하여 대량수혈에서의 혈액사용량이 많았으며, B형도 유사한 결과를 보였다(Fig. 3). 대량수혈에서 응급 O형 적혈구제제 461단위를 제외할 경우에도 대량수혈에 사용된 적혈구제제의 혈액형 분포가 A형 30.2%, B형 29.3%, O형 32.3% 그리고 AB형 8.1%로 비대량수혈 적혈구제제의 혈액형과 차이를 보였으며($P<0.001$), O형과 B형의 적혈구제제는 비대량수혈보다 대량수혈에서 사용량이 많았다.

비대량수혈과 대량수혈에 사용된 적혈구:신선동결혈장:혈소판 혈액제제의 비율은 비대량수혈에 1:0.36:1.91인 반면 대량수혈은 1:0.76:0.72를 나타내어($P<0.001$), 대량수혈시 신선동결혈장이 비대량수혈에 비하여 상대적으로 2배나 많이 사용되었다.

Table 3. Comparison of the number of blood products in massive transfused patients between with and without transfusions of emergent O RhD positive RBCs (ER O RBCs)

	ER O RBCs	N	Mean	SD	P value
RBC	Yes	125	22.0	13.8	<0.001
	No	220	15.8	8.0	
PLT	Yes	125	13.2	10.8	0.743
	No	220	12.8	12.1	
Cryo	Yes	125	0.4	1.9	0.35
	No	220	0.6	2.1	
FFP	Yes	125	17.6	15.4	<0.001
	No	220	11.4	7.9	
Total	Yes	125	31.2	24.5	0.011
	No	220	24.8	18.3	

Number of products transfused for massive transfusion means the products transfused within 24 hours after starting the transfusions.

Abbreviations: See Table 1.

Fig. 2. Percentage of products transfused during a massive transfusion (MT) among the total units transfused including during non-MT ($P<0.001$). The number of products transfused for MT means the products transfused within 24 hours after starting the transfusions.

*Number of units for cryoprecipitates.

Abbreviations: See Table 1.

Fig. 3. Comparison of the percentage of RBC products transfused between massive transfusion (MT) and during non-MT according to the ABO blood group ($P < 0.001$). The number of RBC products transfused for massive transfusion means the products transfused within 24 hours after starting the transfusions.

고 찰

아주대병원에서는 2016년 3월부터 외상센터에서 혈액형 검사를 시행하지 못할 정도로 응급인환자들에게 바로 O형 RhD 양성농축적혈구인 응급 O형 혈액을 출고하도록 하는 체계를 갖추었다[2]. 응급혈액으로 O형 RhD 음성 농축적혈구가 가장 이상적이겠으나, RhD 음성인이 15%를 차지하는 서구인과는 달리 0.1% 정도를 차지하는 국내에서는 O형 RhD 양성농축적혈구가 현실적인 방법으로 여겨진다. 독일의 일개 병원의 보고에 따르면 O형 RhD 음성 혈액이 없는 응급상황시 혈액형 검사를 시행하지 못한 437명의 응급환자에게 O형 RhD 양성농축적혈구를 투여한 경우 17명인 4%에서 항-D 항체가 발생하여 동종면역의 위험은 낮았다고 보고하였다. 반면 O형 RhD 음성 적혈구를 10% 이상 절약할 수 있어 실제 RhD 음성 환자에게 수혈할 수 있었다고 보고하여 이

러한 소견이 수혈지침이 반영되어야 한다고 주장하였다[3]. 또한 이 보고에서는 O형 RhD 양성농축적혈구를 투여하여 항-D 항체가 발생한 경우가 RhD 음성 환자군에서는 26% (29/110)로 혈액형에 상관없이 투여한 응급환자의 발생률보다 항-D 항체 발생률이 높다고 하였다.

이러한 소견은 국내의 일부 의료기관에서 응급용으로 무조건 O형 RhD 음성 적혈구를 보유하는 것보다는 실제 각 지역의 공급혈액원에서 보유하였다가 RhD 음성 환자에게 사용될 수 있도록 하게 하여 무조건적 의료기관의 O형 RhD 음성 적혈구 보관은 지양될 필요가 있다는 사실과 일맥상통할 수 있겠다. 2017년 국내 대량수혈 표준업무안내서에[4] 따르면 대량수혈시 RhD 혈액형은 원칙적으로는 RhD 음성을 권장하지만 재고가 없는 경우는 RhD 양성 혈액도 사용 가능하다고 되어있다. 그러나 대부분의 대량수혈이 응급상황이며 각 의료기관에서 대량수혈을 대비하여 많은 단위수의 RhD 음성 적혈구제제를 보유하지 못하므로 초기에 RhD 음성 혈액을 수혈받던 환자라도 결국에는 RhD 양성 혈액을 수혈받을 가능성이 높다. 따라서 출혈로 다시 체외로 나올 가능성이 높은 수혈 초기에 무조건적으로 비축해둔 소량의 O형 RhD 음성 적혈구를 수혈하기 보다는 RhD 음성 환자의 대량수혈 발생시 초기에 소량의 RhD 양성 적혈구를 수혈받더라도 각 지역 공급혈액원에서 공적으로 비축해둔 RhD 음성 적혈구제제를 공급받아 충분히 수혈 받는 것이 더욱 효과적일 수 있다. 따라서 일개 의료기관에서의 O형 RhD 음성 적혈구의 무조건적 보관은 지양되어야 한다는 홍보와 RhD 음성 적혈구제제의 지역별 공급 혈액원 공적 비축에 공감대 형성이 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 응급 O형 혈액은 한 환자에서 1~18 단위까지 다양하였는데, 현재 아주대병원

혈액은행에서는 한 환자에게 10 단위 이상의 응급 O형 혈액이 수혈된 경우에는 후향적으로 외상센터와 논의하여 꼭 필요한 경우가 아니면 응급 O형 혈액의 사용을 자제하도록 요청하고 있다. 국내 대량수혈 표준업무안내서에서는 응급 O형 혈액을 수혈 받은 환자들은 채혈이 가능한 상황이 되면 환자의 ABO/RhD 혈액형과 일치한 혈액제제의 수혈로 전환할 것을 권장하고 있다[4]. 그러나 실제 많은 양의 응급 O형의 수혈은 혈액형 검사에 영향을 주어 정확한 혈액형을 판정하는데 어려움이 있으므로 꼭 필요한 응급 혈액만을 수혈할 필요가 있겠다. 일부 의료기관에서는 대량수혈 프로토콜에서 한번에 6단위씩의 출고를 권장하는데 이러한 체계에서는 항상 초기에 많은 양의 응급 O형 혈액이 필요 이상으로 출고될 가능성도 있으므로 한 번에 출고하는 단위를 줄여서 시행하는 것도 고려해 볼 필요가 있겠다. 아주대병원 외상센터에서는 현재 2~4 단위의 응급 O형 혈액을 출고하고 있다[2].

한국인에서 혈액형 분포는 A형 34%, O형 28%, B형 27%, 그리고 AB형 11%로 보고되고 있다[5]. 한국인의 혈액형 분포와 유사하게 대량수혈 환자들의 혈액형 중 A형이 가장 많았음에도 불구하고, 비록 통계학적으로 유의한 차이는 없었으나, 대량수혈 시작 후 24시간 이내에 사용된 혈액제제들의 혈액형은 오히려 O형이 다른 혈액형에 비하여 많이 사용되었다. 또한 대량수혈군과 비대량수혈군에 사용된 적혈구제제들의 혈액형 분포는 차이를 보였는데($P < 0.001$), 비대량수혈군에 비하여 응급출혈 가능성이 높은 대량수혈군에서 B형과 O형의 혈액제제가 A형이나 AB형의 혈액제제에 비하여 사용량이 더 많았다(Fig. 3). 이러한 이유는 대량수혈 환자군은 응급상황이 많아서 만능공여자인 O형의 혈액을 수혈받기도 하지만 O형은 출혈시 일차 지혈기능이 다른 혈액형

에 비하여 떨어지기 때문인 것으로 여겨졌다. 왜냐면 본 연구에서도 응급 O형을 제외한 대량수혈군도 비대량수혈군과의 비교에서 혈액형 분포에 차이를 보였기 때문이었다. 이러한 이유는 O형은 다른 혈액형에 비하여 Von Willebrand factor 수치가 낮으므로 비혈관성 일차 지혈기능에 차이를 보이기 때문인 것으로 해석할 수 있다[5]. 반면 O형에 비하여 다른 혈액형들은 혈전으로 인한 심장, 뇌 및 말초 혈관 질환의 위험이 더 높은 것으로 보고되어 있기 때문이다[6-8]. 따라서 대량수혈이 빈번히 발생할 수 있는 권역응급센터 혹은 권역외상센터가 있는 의료기관에서는 타 의료기관에 비하여 O형의 혈액을 더 많이 확보할 필요가 있을 것으로 보여진다. 또한 혈액의 공급이 부족한 시기에는 응급 환자를 위주로 수혈을 시행하게 되므로 O형의 혈액이 특히 더 부족해지는 이유의 한가지로 설명할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 대량수혈 환자중 응급 O형 수혈군은 비응급 수혈군에 비하여 평균 수혈량이 많았으나 이는 입원기관중의 전체 혈액사용량이 아닌 대량수혈 시작 후 24시간 이내에 사용된 혈액량으로 이의 해석에 유의할 필요가 있겠다.

본 연구의 대량수혈에서 혈소판제제 사용은 전체 혈소판제제 수혈의 약 5%에 지나지 않았다. 이러한 이유는 공급된 혈소판제제의 특성상 의료기관에서 재고를 관리하기보다는 필요시마다 혈액원에 요청하는 체계이기 때문에 주로 응급으로 이루어지는 대량수혈시 즉각적인 혈소판제제의 공급이 어렵기 때문이다. 국내 대량수혈 표준업무안내서에서도[4] 적혈구, 혈장 그리고 혈소판을 1:1:1의 비율로 동시에 함께 출고하는 것을 권장하고 있으나 혈소판제제의 즉각적인 공급이 어려운 국내 현실에서는 혈소판제제의 공급 이전에 적혈구제제와 신선동결혈장을 먼저 출고하는 것도 한 방법일 수 있겠다.

또한 본 연구의 대량수혈 환자의 혈소판 수혈 시 성분채집혈소판만 수혈을 받았던 환자보다 농축혈소판만 수혈 받았던 환자가 2.5배 더 많았다. 이러한 소견은 응급상황의 혈소판 수혈시 성분채집혈소판보다 농축혈소판 수혈이 더 많았었다는 싱가포르의 일개 외상센터의 보고와도 일맥 상통하는 소견인데, 응급상황에서는 성분채집혈소판보다 농축혈소판 의뢰가 더 수월하기 때문이다 [9]. 대량수혈 환자에서 성분채집혈소판이 선호되는 이유는 단일 헌혈자로부터 얻어졌다는 장점보다는 응급상황이라는 급박한 상황에서 한 단위로 성인 용량을 해결할 수 있다는 수혈시의 간편성 때문일 것이다. 따라서 공급혈액원에서 헌혈자 제한 때문에 성분채집혈소판 공급이 어렵다면 미리 pooling된 농축혈소판을 공급할 경우에 의료기관의 대량수혈이나 응급수혈시 큰 도움이 될 것으로 여겨진다.

본 연구에서 대량수혈시 적혈구:신선동결혈장:혈소판 혈액제제의 비율은 1:0.76:0.72로 비대량수혈에 비하여 신선동결혈장 사용비가 2배 높은 것으로 나타났다. 이는 대량수혈 환자에서 적혈구:신선동결혈장의 1:1 비율의 수혈이 혈액응고가 부족한외상환자의 예후에 도움이 된다는 보고 이외에도 [10-13], 국내 대량수혈 표준업무안내서에서도 적혈구, 혈장 그리고 혈소판을 1:1:1의 비율로 동시에 함께 출고하는 것을 권장하고 있기 때문에 신선동결혈장의 출고가 많은 것으로 설명된다. 마찬가지로 동결혈장제제의 약 50%도 대량수혈에 사용되므로 대량수혈시는 평소보다 많은 량의 혈장제제를 신속히 해동하여야 하는 경우가 많으므로 혈액은행에서는 단시간내에 냉동된 혈장의 많은 량을 해동하여야 하는 상황에 대한 대비가 필요할 것으로 보여진다.

결론적으로 대량수혈시는 비대량수혈에 비하여 O형 적혈구 사용량이 많았으므로 대량수혈이

많은 혈액은행에서는 O형 적혈구에 대한 특별한 재고가 필요할 것으로 보여지며, 대량수혈시 응급 O형 혈액의 남용을 최소화하기 위하여 의료진들의 지속적인 교육이 필요한 것으로 보여진다. 또한 신선동결혈장과 동결침전제제의 사용은 비대량수혈시보다 대량수혈시에 자주 사용되므로 대량수혈시 동결된 혈장제제를 혈액은행에서 즉시 가용할 수 있도록 혈장 해동에 대한 수기법과 장비를 갖추고 대량수혈에 대비하는 것이 중요할 것으로 여겨진다.

요 약

배경: 대량수혈은 혈액은행의 상당한 집중을 요하게 된다. 이 연구의 목적은 아주대병원의 대량 수혈에 사용된 혈액제제와 외상센터에서 응급환자들을 위하여 직접 사용되었던 O형 Rh 양성 농축적혈구를(이하 O형 혈액) 분석하고자 하였다.

방법: 대량수혈은 24시간 이내 10 단위 이상의 적혈구제제를 수혈 받은 것으로 정의하였다. 수혈을 포함한 진료 기록은 병원정보시스템에서 추출하여 검토하였다. 병원정보시스템을 통하여 2016년 3월부터 2017년 11월까지 출고된 총 적혈구제제, 신선동결혈장, 혈소판제제(성분채집혈소판 혹은 농축혈소판)에 대한 정보를 검토하였다. 한 단위의 성분채집혈소판은 6 단위의 농축혈소판과 동일한 것으로 간주하였다.

결과: 345건의 대량수혈이 발생하였으며, 적혈구제제 11.7% (6233/53268), 신선동결혈장 24.3% (4717/19376), 그리고 혈소판제제 4.8% (4473/94166)가 대량수혈에 사용되었다($P < 0.001$). 대량수혈과 비대량수혈에 사용된 적혈구제제의 혈액형은 각각 A형 28.0%와 34.1%, B형 27.1%와 26.0%, O형 37.3%와 29.7% 그리고 AB형 7.5%와 10.2%였다($P < 0.001$). 적혈구제제:신선동결혈장:혈소판제제

의 비율은 대량수혈은 1:0.76:0.72인 반면, 비대량 수혈은 1:0.31:1.91을 나타내었다. 응급 O형 혈액은 461 단위가 대량수혈 환자의 36.2% (125/34)에서 사용되었으며, 한 환자당 사용된 응급 O형 혈액은 1~18단위까지 다양하였다.

결론: O형 적혈구는 대량수혈시 많이 이용되므로 대량수혈시 응급 O형 혈액의 남용을 최소화하기 위한 의료진들의 지속적인 교육이 필요하다. 신선동결혈장도 대량수혈시 자주 사용되므로 대량수혈시 즉시 가용할 수 있는 혈장 해동에 대한 수기를 갖추는 것이 중요할 것으로 여겨진다.

References

1. The Korean society of hematology. Massive transfusion in hematology. 3rd ed. Seoul: Panmun Education Co. Ltd, 2018:694
2. Kang BH, Choi D, Cho J, Kwon J, Huh Y, Moon J, et al. Efficacy of uncross-matched type O packed red blood cell transfusion to traumatic shock patients: a propensity score match study. *J Korean Med Sci* 2017;32:2058-63
3. Selleng K, Jenichen G, Denker K, Selleng S, Mülleijans B, Greinacher A. Emergency transfusion of patients with unknown blood type with blood group O Rhesus D positive red blood cell concentrates: a prospective, single-centre, observational study. *Lancet Haematol* 2017;4:e218-24
4. Ministry of Health and Welfare Korean Center of Disease Control (KCDC). Standard operation manual for emergency and massive transfusion at hospitals. 1st ed. Cheongju: KCDC, 2018:6
5. Han KS, Park KU, Song EY. Transfusion medicine. 4th ed. Seoul: Korea medical Book Publisher, 2014:205
6. Moeller A, Weippert-Kretschmer M, Prinz H, Kretschmer V. Influence of ABO blood groups on primary hemostasis. *Transfusion* 2001;41:56-60
7. Wu O, Bayoumi N, Vickers MA, Clark P. ABO(H) blood groups and vascular disease: a systematic review and meta-analysis. *J Thromb Haemost* 2008;6:62-9
8. Dentali F, Sironi AP, Ageno W, Turato S, Bonfanti C, Frattini F, et al. Non-O blood type is the commonest genetic risk factor for VTE: results from a meta-analysis of the literature. *Semin Thromb Hemost* 2012;38:535-48
9. Arulselvi S, Rangarajan K, Sunita S, Misra MC. Blood transfusion practices at a level one trauma centre: a one-year retrospective review. *Singapore Med J* 2010;51:736-40
10. Borgman MA, Spinella PC, Perkins JG, Grathwohl KW, Repine T, Beekley AC, et al. The ratio of blood products transfused affects mortality in patients receiving massive transfusions at a combat support hospital. *J Trauma* 2007;63:805-13
11. Gonzalez EA, Moore FA, Holcomb JB, Miller CC, Kozar RA, Todd SR, et al. Fresh frozen plasma should be given earlier to patients requiring massive transfusion. *J Trauma* 2007;62:112-9
12. Duchesne JC, Kimonis K, Marr AB, Rennie KV, Wahl G, Wells JE, et al. Damage control resuscitation in combination with damage control laparotomy: a survival advantage. *J Trauma* 2010;69:46-52
13. Cannon JW, Khan MA, Raja AS, Cohen MJ, Como JJ, Cotton BA, et al. Damage control resuscitation in patients with severe traumatic hemorrhage: a practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2017;82:605-17