

단일 상급종합병원에서 증례를 중심으로 본 대량수혈 현황

최계령¹ · 최승준² · 김신영¹ · 김현옥¹

연세대학교 의과대학 진단검사의학교실¹, 국군함평병원 진단검사의학과²

An Analytical Study for Cases associated with Massive Blood Transfusion at a Tertiary Referral Hospital

Gye Ryung Choi¹, Seung Jun Choi², Sinyoung Kim¹, Hyun Ok Kim¹

Department of Laboratory Medicine, Yonsei University College of Medicine¹, Seoul, Hampyeong National Armed Force Hospital², Hampyeong, Korea

Background: Massive transfusion (MT) is an unusual event and has been defined as replacement of total body fluid volume in less 24 hours or transfusion of 10 or more RBC units in 24 hours. MT is a high priority treatment for major blood loss.

Methods: We gathered 78 patients receiving MT from 2008 to 2013 at Severance hospital using electronic medical records and performed a retrospective review. For each case, we analyzed patients' characteristics, including sex, age, major causes of MT, and clinical outcome. We also calculated the ratio of each blood component transfused.

Results: Patient sex ratio of male and female was 1.60 and percentage of patients over age 40 was 58.4%. The individual diagnostic categories were 28.2% of cardiovascular surgery, 26.9% of liver transplantation, 11.5% of upper gastrointestinal bleeding, and 5.2% of trauma. The overall mortality rate was 47.3%. Mortality rate ranged from the lowest (52.3%) for liver transplantation to the highest (77.8%) for upper gastrointestinal tract bleeding. No correlation was observed between causes of MT and mortality rate. The average usage of FFP: RBC and platelet: RBC ratio was 0.83 and 0.68, respectively. However, recently, the ratio of two components transfused is close to 1.0.

Conclusion: The highest priority in MT was rapidity and propriety for improvement of patient survival. By regularly reviewing MT cases, we could provide an improved massive transfusion service. (Korean J Blood Transfus 2014;25:123-131)

Key words: Massive transfusion, Mortality, Blood component ratio

서론

대량수혈은 성인에서 24시간 이내에 8~10단

위의 적혈구 제제가 수혈되거나 1시간 내에 4~5 단위의 적혈구가 수혈되는 경우로 정의된다.¹⁾ 또한 대량출혈 발생시 유효순환 혈액량을 유지하는

Received on July 30, 2014. Revised on August 15, 2014. Accepted on August 15, 2014

Correspondence to: Hyun Ok Kim

Department of Laboratory Medicine, Yonsei University College of Medicine, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, 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/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright ©2014 The Korean Society of Blood Transfusion

것은 환자소생을 위한 최우선의 조치이므로, 적혈구 제제 외에 신선동결혈장과 혈소판 제제와 결정질액(crystalloid) 또는 고질액(colloid)을 병행하여 추가로 사용하게 된다.²⁾

최근에는 복잡한 수술 건수의 증가, 외상전문센터의 설치, 각종 장기이식수술이 도입됨에 따라 대량수혈의 건수는 증가하고 있다.³⁾ 대량수혈은 예측하지 못한 응급상황에서 짧은 시간 내에 많은 양의 혈액을 준비해야 하므로 혈액은행으로서의 부담이 매우 큰 업무이다. 또한 준비 과정에서 일반 수혈보다 수혈 전 검사의 오류가 발생할 가능성이 높고, 수요량 예측 자체가 어려운 응급상황이므로 임상과의 혈액은행 사이의 긴밀한 공조가 무엇보다 중요하다. 평소에 대량 수혈에 대비해서 준비한 많은 혈액재고량은 유효기간이 경과되면 폐기되어 고스란히 혈액자원의 손실로 이어질 수도 있기 때문이다.

이에 대량수혈에 대한 각 의료기관에서의 적절한 업무지침 운영은 안전한 혈액공급과 궁극적으로는 신속하고 적절한 혈액의 공급으로 환자의 생존을 향상에 기여한다는 점에서 큰 의의를 갖는다. 그러나 대부분 대량수혈은 일과성으로 지나치게 되므로 국내에서의 대량수혈의 실제 임상 적용사례, 수혈 후 임상경과 및 사망률 등에 대한 누적결과 및 분석보고는 매우 미흡한 실정이다.

저자들은 상급종합의료기관으로서 대량수혈에 대한 업무 분석을 1991년⁴⁾과 2004~2008년⁵⁾ 시행한 5년간의 경험을 보고한 바 있다. 특히 2차 보고는 2011년에 논문으로 보고하면서 수혈관리 위원회를 통한 적혈구제제, 신선동결혈장과 혈소판 제제(농축혈소판 6단위 또는 성분채집혈소판 1단위)의 1:1:1 비율의 공급이 환자의 생존율을 높인다는 교육을 시행하였고, 혈액은행에서 대량수혈 시 요구되는 혈액제제의 준비를 1:1:1로 출고해주도록 대량수혈 업무지침을 개정하였다.

이에 본 연구에서는 2008년 1월부터 2013년 12월까지 6년 동안 적혈구제제(농축적혈구, 백혈구 제거적혈구, 세척적혈구 포함)로 대량수혈 받은 환자 78명을 대상으로 2011년 업무지침 개정 전의 환자의 임상양상과 업무지침 변경에 따른 전후에서의 혈액제제 사용량의 변화 등을 비교 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

2008년 1월부터 2013년 12월까지 6년간 세브란스병원 진단검사의학과 혈액은행에서 적혈구제제(농축적혈구, 백혈구 제거적혈구, 세척적혈구 포함)에 대하여 24시간 내에 적혈구 10단위 이상인 대량수혈의 기준을 만족하면서, 신선동결혈장이나 혈소판제제를 포함하여 총 출고 혈액량이 24시간 이내에 30단위 이상 또는 최대연속 3일(72시간) 이내에 50단위 이상 출고된 기록이 있는 환자를 적극적인 소생처치를 받은 16세 이상의 대량수혈 환자로 정의하였다.

환자의 의료 정보는 전자의무기록에서, 검사결과는 검사실 전자 시스템을 통해 후향적으로 분석하였다. 대량수혈을 받게 된 원인질환 및 수혈 시 사용된 수혈제제종류 및 구성비율을 조사하였고, 수혈 후 사망률을 원인질환과 연도별로 분석하였다.

결 과

본 연구의 대량수혈을 받은 환자의 기준에 맞는 사람은 총 78명이었으며, 연간 9~21명 정도 발생하였다. 남녀 성비는 남자가 48명, 여자는 30명으로 1.6:1이었고, 환자의 연령 중앙값은 51.4세였으며 평균연령은 남자 48.4세, 여자 54.6세로 여자가 유의하게 높았다. 사망군의 평균연령은

51.2세로 생존군의 43.9세보다 유의하게 높았다. 대량수혈 환자의 임상적 성장과 질환별 발생 빈도는 연도별로 Table 1에 요약하였다.

대량수혈을 받은 환자는 심혈관계 질환(대동맥류와 대동맥박리 포함) 환자가 22명(28.2%)으로 가장 많았고 그 다음으로는 간이식수술을 받

Table 1. Age and sex distribution and diagnosis in patient with massive transfusion during 2008~2013

	Total	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Age & Sex distribution							
Patient No.	78	14	21	13	11	9	10
Age*	51.4 (40~65)	52.6 (38~63)	50.3 (38~65)	50.8 (38~67)	52.2 (48~56)	51.6 (16~60)	54.8 (18~62)
Sex Ratio (M:F)	1.60	1.33	1.62	2.25	1.75	1.25	1.50
Diagnosis category							
Liver transplatation	21 (26.9%)	4 (28.6%)	6 (28.6%)	1 (7.7%)	5 (45.5%)	3 (33.3%)	2 (20.0%)
Aortic dissection/aneurysm	12 (15.4%)	3 (21.4%)	1 (4.8%)	3 (23.1%)	1 (9.1%)	2 (22.2%)	2 (20.0%)
Gastrointestinal bleeding	9 (11.5%)	1 (7.1%)	4 (19.1%)	1 (7.7%)	1 (9.1%)	1 (11.0%)	1 (10.0%)
Cardiac surgery	10 (12.8%)	3 (21.4%)	1 (4.8%)	1 (7.7%)	0 (0.0%)	2 (22.2%)	3 (30.0%)
Trauma	4 (5.2%)	2 (9.5%)	1 (7.7%)	1 (4.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (11.0%)
Obstetric	1 (1.3%)	0 (0.0%)	1 (4.8%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Other surgery	21 (26.9%)	3 (21.4%)	6 (28.6%)	6 (46.2%)	4 (36.4%)	1 (11.0%)	1 (10.0%)

*Median (Inter-quartile range).

Table 2. Mortality rate in patient with massive transfusion during 2008~2013

	Total	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Diagnosis category							
Liver transplatation	11/21 (52.3%)	4/4 (100.0%)	4/6 (66.7%)	0/1 (0.0%)	0/5 (0.0%)	2/3 (66.7%)	1/2 (50.0%)
Aortic dissection/aneurysm	8/12 (66.7%)	3/3 (100.0%)	1/1 (100.0%)	2/3 (66.7%)	0/1 (0.0%)	1/2 (50.0%)	1/2 (50.0%)
Gastrointestinal bleeding	7/9 (77.8%)	0/1 (0.0%)	3/4 (75.0%)	1/1 (100.0%)	1/1 (100.0%)	1/1 (50.0%)	1/1 (100.0%)
Cardiac surgery	6/10 (60.0%)	3/3 (100.0%)	1/1 (100.0%)	0/1 (0.0%)	1/2 (50.0%)	1/3 (33.3%)	
Trauma	3/4 (75.0%)	2/2 (100.0%)	0/1 (0.0%)		1/1 (100.0%)		
Obstetric	1/1 (100.0%)		1/1 (100.0%)				
Other surgery	16/21 (75.0%)	2/3 (66.7%)	4/6 (66.7%)	6/6 (100.0%)	2/4 (50.0%)	1/1 (50.0%)	1/1 (100.0%)

Table 3. Blood component ratios in patients with massive transfusion during 2008~2013

	Total	2008	2009	2010	2011	2012	2013
FFP:RBC Ratio	0.83 (0.46~0.94)	0.82 (0.65~0.93)	0.57 (0.42~0.78)	0.56 (0.42~0.74)	0.76 (0.62~0.88)	1.08 (0.84~1.15)	1.12 (0.86~1.38)
PLT:RBC Ratio	0.68 (0.42~0.94)	0.91 (0.64~1.03)	0.45 (0.29~0.62)	0.57 (0.36~0.78)	0.72 (0.33~0.85)	0.90 (0.65~1.02)	0.98 (0.86~1.38)

은 환자가 21명(26.9%)을 차지했다. 위궤양이나 간질환에 의한 상부장환 출혈 환자는 9명(11.5%)이었고 외상 환자는 4명(5.2%)이었다.

대량수혈 후 입원기간 동안 78명의 환자 중 37명이 사망하여 사망률은 47.4%였으며, 상부 위장관 출혈로 인한 사망률은 77.8% (7명/9명)로 가장 높았고, 외상환자의 경우 75% (3명/4명), 심혈관계질환의 수술로 인한 경우가 63.6% (14명/22명)로 그 뒤를 이었다. 간이식수술을 받은 경우에는 52.3% (11명/21명)로 가장 낮은 사망률을 보였다. 연도별 사망률의 변화는 혈액제제의 비율이 1:1:1로 조정된 2011년 이후 높아진 것으로 보이나 건수가 많지 않아 통계학적 의의를 산출할 수는 없었다. 그러나 각 질환군별 사망률간의 유의한 차이는 보이지 않았다(Table 2).

본원에서는 2011년 이후 대량수혈의 생존율을 높이기 위해 혈액은행에서 준비하는 혈액제제의 비율 적혈구, 신선동결혈장, 혈소판 제제의 출고 비율을 1:1:1로 권장하기 시작하였다. 6년간 적혈구 수혈량에 대한 신선동결혈장 수혈비는 평균 0.83였고 1.0 이상이 18.2%, 0.9~1.0이 7.6%, 0.9 미만인 74.2%였다. 적혈구 수혈량에 대한 농축혈소판 수혈비는 평균 0.68였으며 1.0 이상은 14.2%, 0.9~1.0은 6.8%, 0.9 미만은 79.0%였다. 그러나 혈액 제제별 공급 비율을 1:1:1로 권장한 2011년부터 신선동결혈장:적혈구 사용비(FFP: RBC ratio)와 혈소판농축액:적혈구 사용비(PLT:RBC ra-

tio)가 1에 근접하여 상향 조정되었음을 알 수 있었다(Table 3).

고 찰

대량수혈은 정의상 24시간 이내 환자의 전체 혈액량 이상을 수혈하는 것을 말한다.¹⁾ 1960년대는 24시간 이내에 전혈 10단위 이상을 수혈 받은 경우로 정의하다가 성분 혈액제제의 사용이 일반화 되면서 24시간 이내에 농축적혈구와 신선동결혈장제제를 합쳐 20단위 이상을 수혈 받는 경우도 이에 해당하는 것으로 그 의미가 확대되었다. 최근 의학발달과 대량수혈 환자의 생존율 상승을 감안하여 24시간 이내에 적혈구제제 20단위 이상을 수혈 받는 경우를 따로 대량수혈환자로 재분류하여 그 경과를 여러 논문들에서 분석하여 보고⁶⁾하기도 하였다. 지금까지 발표된 수혈된 총 혈액량과 생존율과의 상관관계에 대해서는 논문마다 그 결과가 상이하였다. Sawyer 등⁷⁾은 많은 수혈요구량은 이미 수혈 받기 전 원인 질환이나 외상이 위중한 상태를 반영하므로 수혈된 총 혈액량과 환자의 생존율은 반비례한다고 하였으나, 이 등⁴⁾은 그 둘 사이의 통계학적인 상관관계가 없다는 상반된 결론을 보고하였다. 치료기법의 향상과 신속한 보충수혈이 가능해짐에 따라 과거에는 대부분 소생이 불가능했었던 환자들도 이제는 30~50단위 이상의 적극적인 대량수혈 처치를

통해 그 사망률이 급격히 감소하고 있다. 50단위 이상의 적극적 대량수혈 처치를 받은 외상환자들의 생존율 및 사망률을 분석 보고한 논문⁸⁾은 적극적인 대량수혈처치의 중요성을 환기시켰고, 그 이후 다량의 출혈이 발생한 환자의 치료지침에 반영되었다. 이에 본 연구에서는 적혈구, 농축혈소판, 신선동결혈장 등이 국내에서 모두 사용되고 있으므로 대량수혈의 정의 기준을 만족하면서 수혈 시 사용된 모든 혈액제제를 합쳐 24시간 이내에 30단위 이상을 수혈 받았거나 최대연속 3일 이내에 50단위 이상 수혈을 받은 환자를 적극적인 대량수혈처치를 받은 경우로 확대 정의하여 본 연구를 진행하였다.

본원에서 대량수혈을 받은 환자들의 성별 분포를 보면 남자는 61.5% (48명)으로 여성보다 많았다. 연구자마다 남자가 차지하는 비율은 60%에서 80%로 다양하게 보고^{4,6,8-12)}하였으나 대량수혈을 받는 환자들은 대체로 남자들이 많았다는 점은 공통적이다. 그 이유는 대량 수혈의 주요 발생 원인중 알코올성 간질환 및 바이러스성 간경화로 인해 간이식을 받는 경우나 수술이 필요한 심혈관계 질환이 남성에서 더 많고, 사회활동 시 사고로 인한 외상이 위험이 남성에서 더 높기 때문인 것으로 생각된다.

대량수혈을 받은 환자의 평균연령분포는 40세 이후 환자가 58.4%였고 여자가 54.6세로 48.4세인 남자보다 높았다. 그 이유는 여성의 평균수명이 남성보다 높고, 해당 연령대는 여성보다 남성이 활발한 사회활동을 하는 시기이기에 이와 직접적으로 관련된 외상위험도가 남성에서 높기 때문인 것으로 추측된다. 이와 같이 대량수혈을 받은 평균연령분포가 남녀간 차이를 보이는 것은 다른 연구^{10,11)}의 결과들과도 유사하다. 대량수혈을 받은 평균연령은 사망군에서 51.2세로 생존군의 43.9세보다 높았다. 그 이유는 연령이 증가할

수록 기초체력이나 면역력이 저하되고, 대량수혈과 관련성이 보고된 주요 질환이나 다른 질환을 가질 확률이 높아지므로 동일한 종류, 동일한 양의 혈액 제제를 수혈 받았다 하더라도 연령이 높을수록 수혈효과가 크지 않아 임상경과가 좋지 않았기 때문이다. 대량수혈을 받은 환자들 중 환자의 연령이 증가할수록 낮은 생존률이 보였던 국내외의 기존에 발표된 결과^{4,5,13)}들과 일치하였다.

본 연구에서 대량 수혈의 가장 많은 원인 질환은 심혈관계 질환(대동맥류와 대동맥박리 포함) 환자가 22명(28.2%)이었고, 간이식수술을 받은 환자가 21명(26.9%), 상부위장관 출혈이 9명(11.5%)으로 각각 그 뒤를 이었다(Table 2). 1993년 동일한 병원에서 이 등⁴⁾이 보고한 결과와 비교해 보자면, 심혈관계 질환이 그 당시에도 50% 정도로 가장 많은 비율을 차지했다는 점에서는 변함이 없었으나 2000년도 이후부터 본원 이식외과에서는 간경화증 환자를 대상으로 활발한 간이식수술을 시행하기 시작하였고 그 결과, 과거 본원에서 보고⁴⁾된 대량수혈의 원인 중 두 번째 빈도를 차지했었던 간질환환자의 상부위장관출혈에 대한 대량수혈은 간이식수술이 활발하게 시행된 이후 3번째 순위가 되었다. 국내외에서 지금까지 보고된 대량수혈을 실시한 원인질환의 비율은 각 병원의 특성 즉, 심혈관센터의 우무, 외상환자 전문파트의 유무 및 원인 질환의 분류 기준의 차이 등에 의해 지역마다, 병원마다 다소 차이가 있다. 그러나 국내에서의 대량수혈의 대부분의 원인은 내과질환이 대부분을 차지한다는 점은 공통적이며 이는 총상이나 외상이 대량수혈 원인의 50% 이상을 차지하는 외국의 보고와는 매우 다른 양상이다.^{5,13,14)}

본 연구기간 중 대량수혈 후 사망률은 47.4% (37명/78명)이었다. 비록 외국의 보고이기는 하나

1971년도 보고에서는 대량수혈 후 사망률이 93%¹⁵⁾에 달한 것에 비하면 상당히 생존율이 향상되고 있음을 알 수 있다. 대량수혈 후 사망률은 논문들마다 보고치의 차이가 있겠으나, 최근 국내외에 보고되는 평균사망률은 대략 25~45% 내외^{7,8,16,17)}였다. 본원에서의 대량수혈 후 사망률은 기존에 보고된 사망률 평균치를 약간 상회하였다.

대량수혈 후 사망률을 원인 질환별로 나누어 살펴보면, 상부위장관 출혈은 77.8% (7명/9명)로 가장 높았는데 이는 1993년 동일기관에서 보고한 대량수혈의 비외상성 원인 중 가장 높은 사망률을 보인 질환이 상부위장관 출혈이었다는 점에서 변함이 없다. 다만 당시의 사망률 53% (9명/17명)보다는 최근에 오히려 다소 높아진 결과를 보였다. 상부위장관 출혈의 대부분은 간부전으로 인한 정맥류파열 및 지혈장애가 그 원인으로 국내에서 이 등¹³⁾이, 국외에서 Sawyer과 Harrison 등⁷⁾이 가장 낮은 생존율을 보인 질환으로 보고한 바가 있다. 그러나 간이식술을 받은 경우에는 대량수혈 후 사망률이 52.3% (11명/21명)로 가장 낮은 수치를 보였다는 사실은 주목할 만하다. 국내에서 보고된 성인에서 간이식수술적응증 중 80% 이상이 간경변이고, 본원에서 시행된 간이식수술 시행대상도 대부분도 간경변으로 인한 간부전 환자였으므로 수술 중 병변이 있는 간을 적출할 때 발생하는 대량출혈이나 수술 후 간기능이 돌아오기 전까지 지혈장애에 대비한 적절하고 신속한 대량수혈처지가 전제된다면, 상부위장관출혈 환자의 상당수는 생존이 가능할 것으로 기대된다.

일반적으로 대량수혈의 흔한 대상질환 중 하나는 무긴장성 자궁 출혈환자이지만 이번 자료에서는 6년간 2명으로 조사되었다. 이는 출산 후 출혈은 응급상황이기는 하지만 과거 이미 상당량의 실혈을 한 환자들을 상급종합의료기관으로 이송하여 높은 사망률을 보였던 기존 보고에 비해 최

근에는 산전관리가 철저히 되고 있으며 종합병원 급에서도 빠르고 적절한 처치를 통해 회복될 가능성이 높았기 때문에 해석하였다. 심혈관계질환 수술로 인한 대량수혈 후 사망률은 이 등¹³⁾의 연구에서는 40%, 이 등⁴⁾의 연구에서는 11%로 이번에 보고된 63.6%보다 매우 낮았다. 그 이유는 2008년 이후 수술난이도가 매우 높은 대동맥류파열 및 대동맥박리로 인한 개흉수술이 과거 보고들에서는 매우 적은 부분을 차지하였으나, 이번 보고에는 비중이 늘었기 때문이다. 또한 이미 다량의 실혈상태에서 본원으로 지체 이송되어 사망률이 높아진 것으로 추측된다. Wilson 등⁶⁾은 다량의 실혈환자에서 생존율을 결정하는 결정적인 요인 중 하나는 출혈이 발생한 원인질환의 영향이라고 지적하였다. 그러나 본 연구에서는 각 질환군과 사망률의 직접적인 연관성을 발견할 수 없었고, 다량실혈 후 저혈량성 쇼크 상태에서 빠른 처치가 사망률을 극적으로 감소시키는 결정적 요인이라는 보고^{6,14)}를 통해 생존율을 결정하는 가장 중요하고 결정적인 요인은 수혈의 신속성과 적절성이라고 판단하였다.

대량수혈시 응고인자의 희석효과 및 결핍은 불가피하게 발생하며, 흔히 예상되는 수혈부작용 중 하나이나, 이에 대해 보충수혈의 필요성 여부 및 대량수혈 후 부작용을 최소화하거나 예방하기 위한 이상적인 혈액제제의 종류 및 성분비율에 대해서는 아직 논란의 여지^{6,18,19)}가 있다. 2003년 Hirshberg 등²⁰⁾은 이상적인 신선동결혈장: 농축적혈구의 비율을 2:3으로 제안하였고 2005년 Ho 등²¹⁾은 1~1.5:1으로 제안하였다. 2007년 이후 전쟁 중 다량출혈환자의 처치 및 대량수혈에 보고에는 이상적인 비율을 1:1로 제안^{22,23)}하였다. 일부 논문들에서는 5시간 이내에 신선동결혈장: 농축적혈구의 비율이 1.2:1을 초과하는 대량수혈을 받은 외상환자의 생존율이 상승했음을 보고하였고, 윤

등⁵⁾은 5년간 한 상급종합병원에서 시행된 대량수혈을 후향적으로 살펴본 결과 신선동결혈장: 농축적혈구의 비율이 1.1:1 이상인 경우와 예정된 입원인 경우 생존율이 통계적으로 유의하게 높아졌음을 보고하였다. 미시간 대학병원에서 2013년도에 발간한 대량수혈지침에서도 1:1 이상의 비율을 권장하였다.

대량수혈 시에는 응고인자 뿐만 아니라 혈소판의 희석성 결핍^{24,25)}도 발생한다. 일반적으로 혈소판 기능의 이상이나 임상적으로 출혈성 경향이 발생하지 않는 경우는 혈소판 수가 $50 \times 10^9/L$ 이상 유지^{4,14)}된다면 혈소판 부족에 의한 지혈장애를 방지하기 충분하므로 예방적인 혈소판 수혈은 필요하지 않다는 것²⁵⁾이 공통된 의견이다. 이 등¹³⁾은 생존군과 사망군의 혈소판의 수치는 유의한 차이를 보이지 않았음을 발견하고 혈소판 수 자체보다는 혈액에서 조직으로 혈소판이 확산되는 시간, 혈소판의 소모 정도, pH저하로 인해 혈소판에 발생하는 기능장애가 대량수혈의 지혈장애에 더 중요한 변수임을 보고하였다. 그러나 Cosgriff 등¹¹⁾은 24시간 수혈받은 농축 적혈구당 수혈된 혈소판제제의 수혈량은 사망군보다 생존군에서 훨씬 적어 희석성 혈소판 결핍이 환자의 생존에 직접적 관련이 있음을 보고하였고, Leslie 등¹²⁾은 적혈구 20단위 이상 수혈 시 혈소판 수혈이 필수라고 주장하여 희석성 혈소판 감소를 예방하기 위한 혈소판의 비례적 수혈²⁶⁾을 강조하였다.

이번 연구에서는 78명의 대량수혈 환자 중 36명(46.1%)에게 혈소판이 추가로 투여하였다. 이 비율은 2003년 동일기관에서 이미경 등이 보고한 109명의 대량수혈 환자 중 9.2% 정도에서만 혈소판을 추가로 수혈한 것에 비해 매우 큰 폭으로 증가한 것이다. 본원에서 2011년 이후부터 대량수혈 시 대부분의 경우 적혈구 5단위, 신선동결혈장 5단위, 성분채집혈소판 1단위로 묶어 출고한

혈액을 사용하여 최근 2년간 각각 0.90, 0.98로 1.0에 근접하여 그 비율이 상승하고 있다는 점은 수혈적정성 측면에서 바람직한 추세라고 할 수 있다.

본 연구는 1993년⁴⁾ 1차보고와 2004~2008년⁵⁾ 시행된 2차보고 보다 더 오랜 관찰기간(6년)동안 시행된 대량수혈의 변화양상을 후향적으로 살펴본 보고라는 점에 의의가 있다.

요 약

배경: 대량수혈은 성인에서 24시간 이내에 8~10단위의 적혈구 제제가 수혈되거나 1시간 내에 4~5단위의 적혈구가 수혈되는 경우로 정의된다. 다량출혈시 대량수혈은 가장 중요하고 최우선적으로 시행되어야 할 처지이다.

방법: 2008년 1월부터 2013년 12월까지 6년간 세브란스병원 진단검사의학과 혈액은행에서 적혈구제제(농축적혈구, 백혈구제거적혈구, 세척적혈구 포함)에 대하여 24시간 내에 적혈구 10단위 이상인 대량수혈의 기준을 만족하면서, 신선동결혈장이나 혈소판제제를 포함하여 총 출고 혈액량이 24시간 이내에 30 단위 이상 또는 최대연속 3일(72시간) 이내에 50 단위가상 출고된 기록이 있는 환자를 적극적인 소생처치를 받은 16세 이상의 대량수혈 환자로 정의하였다. 환자의 의료 정보는 전자의무기록에서, 검사결과는 검사실 전자시스템을 통해 후향적으로 분석하였다. 대량수혈을 받게 된 원인질환 및 수혈 시 사용된 수혈제제 종류 및 구성비율을 조사하였고, 수혈 후 사망률을 원인질환과 연도별로 분석하였다.

결과: 세브란스에서 시행된 대량수혈 환자군의 특성을 살펴보면, 연령분포는 40세 이후가 1991년 68%에서 2008년 이후 58.9%로 40세 이상 환자의 비율이 감소하였다. 여성의 고령화로

2008년 이후 환자군의 평균 연령은 여자에서 그리고 사망군에서 유의하게 높았다. 질환별 생존군과 사망군의 평균연령에는 통계학적으로 유의 있는 차이는 없었다. 신선동결혈장:농축적혈구의 비율은 2008년 이후 평균 0.83였고 권장비율인 1:1 이상인 경우는 18.2%에 그쳐 개선이 필요한 것으로 판단되었다. 2008년 이후 평균 농축적혈구에 대한 농축혈소판의 평균비율은 0.83로써 권장비율인 1.0에 미치지 못하나 최근 2개년간 각각 0.90, 0.98로 1.0에 근접하는 추세이다.

결론: 대량수혈을 통해 환자의 예후 및 생존률 향상을 위해서 가장 중요한 것은 신속성과 적절성이다. 앞으로 대량수혈 현황에 대한 정기적인 검토와 분석을 통해 대량수혈 서비스의 질적 향상을 도모해야 한다.

References

1. Mark KF. Technical manual. 18th ed. Bethesda, Maryland: American Association of Blood Banks, 2014:228
2. Spoerke N, Michalek J, Schreiber M; Trauma Outcomes Group, Brasel KJ, Vercruyse G, MacLeod J, et al. Crystalloid resuscitation improves survival in trauma patients receiving low ratios of fresh frozen plasma to packed red blood cells. *J Trauma* 2011;71(2 Suppl 3):S380-3
3. Han KS, Park KW, Song EY. Transfusion medicine. 4rd ed. Seoul, Korea. Medical Book Publisher, 2014:94
4. Lee MK, Kim HO, Hong SG, Kwon OH, Kim JJ. Massive transfusion in Severance hospital. *Korean J Blood Transfus* 1993;4:23-8
5. Yoon S, Park AJ, Kim HO. Clinical observation study of massive blood transfusion in a tertiary care hospital in Korea. *Yonsei Med J* 2011;52:469-75
6. Wilson RF, Dulchavsky SA, Soullier G, Beckman B. Problems with 20 or more blood transfusions in 24 hours. *Am Surg* 1987;53:410-7
7. Sawyer PR, Harrison CR. Massive transfusion in adults. Diagnoses, survival and blood bank support. *Vox Sang* 1990;58:199-203
8. Vaslef SN, Knudsen NW, Neligan PJ, Sebastian MW. Massive transfusion exceeding 50 units of blood products in trauma patients. *J Trauma* 2002;53:291-5
9. Harvey MP, Greenfield TP, Sugrue ME, Rosenfeld D. Massive blood transfusion in a tertiary referral hospital. Clinical outcomes and haemostatic complications. *Med J Aust* 1995;163:356-9
10. Kivioja A, Myllynen P, Rokkanen P. Survival after massive transfusions exceeding four blood volumes in patients with blunt injuries. *Am Surg* 1991;57:398-401
11. Cosgriff N, Moore EE, Sauaia A, Kenny-Moynihan M, Burch JM, Galloway B. Predicting life-threatening coagulopathy in the massively transfused trauma patient: hypothermia and acidoses revisited. *J Trauma* 1997;42: 857-61
12. Leslie SD, Toy PT. Laboratory hemostatic abnormalities in massively transfused patients given red blood cells and crystalloid. *Am J Clin Pathol* 1991;96:770-3
13. Lee SM, Lim YA, Kwak YS. Analysis of factors related to the prognosis of patients with massive transfusion. *Korean J Clin Pathol* 1999;19:562-8
14. Phillips TF, Soulier G, Wilson RF. Outcome of massive transfusion exceeding two blood volumes in trauma and emergency surgery. *J Trauma* 1987;27:903-10
15. Wilson RF, Mammen E, Walt AJ. Eight years of experience with massive blood transfusions.

- J Trauma 1971;11:275-85
16. Wudel JH, Morris JA Jr, Yates K, Wilson A, Bass SM. Massive transfusion: outcome in blunt trauma patients. J Trauma 1991;31:1-7
 17. You KY, Kim JY, Choi SH, Yoon YH, Lim CS, Park SM. Prediction of massive blood transfusion at emergency department in non-trauma patients. Korean J Blood Transfus 2013;24:275-85
 18. Nelson CC, Otterson SP, Johnson R. Massive transfusion. Lab Med 1991;22:94-8
 19. Phillips GR 3rd, Kauder DR, Schwab CW. Massive blood loss in trauma patients. The benefits and dangers of transfusion therapy. Postgrad Med 1994;95:61-2, 67-72
 20. Hirshberg A, Dugas M, Banez EI, Scott BG, Wall MJ Jr, Mattox KL. Minimizing dilutional coagulopathy in exsanguinating hemorrhage: a computer simulation. J Trauma 2003;54:454-63
 21. Ho AM, Dion PW, Cheng CA, Karmakar MK, Cheng G, Peng Z, et al. A mathematical model for fresh frozen plasma transfusion strategies during major trauma resuscitation with ongoing hemorrhage. Can J Surg 2005;48:470-8
 22. Reed RL 2nd, Ciavarella D, Heimbach DM, Baron L, Pavlin E, Counts RB, et al. Prophylactic platelet administration during massive transfusion. A prospective, randomized, double-blind clinical study. Ann Surg 1986;203:40-8
 23. Bhananker SM, Ramaiah R. Trends in trauma transfusion. Int J Crit Illn Inj Sci 2011;1:51-6
 24. Hewson JR, Neame PB, Kumar N, Ayrton A, Gregor P, Davis C, et al. Coagulopathy related to dilution and hypotension during massive transfusion. Crit Care Med 1985;13:387-91
 25. Rudolph R, Boyd CR. Massive transfusion: complications and their management. South Med J 1990;83:1065-70
 26. Fried SJ, Satiani B, Zeeb P. Normothermic rapid volume replacement for hypovolemic shock: an in vivo and in vitro study utilizing a new technique. J Trauma 1986;26:183-8