

## Haemonetics MCS 3p에 의한 혈소판 성분채혈 후 혈소판 감소율, 회수량 및 효율에 대한 연구

분당차병원 진단검사의학과<sup>1</sup> · 연세대학교 보건대학원<sup>2</sup>

김종화<sup>1</sup> · 강명서<sup>1</sup> · 남정모<sup>2</sup> · 이미화<sup>1</sup>

### A Study on the Decrease of Platelet Count, Yield, and Efficiency after Plateletpheresis

Jong-Hwa Kim<sup>1</sup>, Myung-Seo Kang<sup>1</sup>, Chung-Mo Nam<sup>2</sup>, and Mi-Hwa Lee<sup>1</sup>

*Department of Laboratory Medicine, Pochon CHA University, Sunnam 463-712, Korea<sup>1</sup>*

*Graduate School of Public Health, Yonsei University, Seoul 120-752, Korea<sup>2</sup>*

The purposes of this study were to evaluate the changes in hematologic indices after plateletpheresis and to identify the preapheresis platelet count and clinical factors (age, gender, height, and weight) that showed some influence on the percentage of platelet decrement, yield and efficiency. Plateletpheresis was performed on 101 healthy donors in Bundang CHA general hospital. The data was analyzed using the SAS program with t-test, ANOVA test and Multiple regression.

The mean percentage decrease after plateletpheresis was 2.0% in hemoglobin, 1.8% in hematocrit, and 29.7% in the platelet count, while a WBC count showed an increase of 2.6%. The mean percentage decrease of hemoglobin and hematocrit were 1.7% and 1.4%, in males and 3.6% and 3.7% in females, respectively. Particularly the percentage decrease of platelet count was significantly higher in females (40.0%) than in males (27.2%).

The platelet decrementage and yield were significantly higher in females, but the efficiency did not differ significantly between males and females. The yield showed the lowest levels in subjects who were 40 years old or over but the platelet decrement and efficiency did not change according to age. The platelet decrement increased as height and weight increased. Also, the platelet decrement and yield increased as the initial platelet counts increased, but the efficiency did not.

From multiple regression analysis, the platelet decrement was associated with gender, weight, and initial platelet count. The yield was related to the initial platelet count, but the efficiency was not related to gender, age, weight, height or initial platelet counts.

This study has a limitation of the generality of the study results since this study was conducted only in a single university hospital. Further study would be necessary to find out a subpopulation that is sensitive to the hematologic change after plateletpheresis, and to determine the standard criteria for blood donation based on the subpopulation.

---

**Key Words** : Plateletpheresis, yield, efficiency, Platelet decrement

## I. 서 론

농축혈소판제제는 1회 수혈량이 보통 6~10 단위로서 수혈을 자주 받는 환자들은 혈소판에 대한 불응증이 발생할 가능성이 커진다. 따라서 혈소판 성분채혈제제는 1회 수혈로 농축혈소판제제 6~10 단위의 효과를 충분하게 거둘 수 있으므로 여러 사람의 헌혈자로부터 채혈한 농축혈소판제제보다 각종 전염성 질환에 노출될 위험이 적고 혈소판 불응화의 지연 및 예방에 효과적이어서 그 수요는 꾸준히 증가 추세에 있다(양 등, 1997). 혈소판 성분헌혈이 활성화 되어 있는 일본에서는 1999년 99.4%로 혈소판제제 공급을 혈소판 성분채혈로 충당하고 있으며 북미 및 유럽의 일부 혈액원에서조차도 혈소판을 100% 혈소판 성분채혈로 공급하고 있는 반면 우리나라에서의 전체 헌혈 중 성분헌혈은 2003년 27.8%, 2004년 25.3%를 차지하지만 혈소판 성분채혈제제가 전체 혈소판제제 공급량에서 차지하는 비율은 미미하다(혈액사업통계연보, 2003, 2004). 그러나 혈소판 성분채혈이 헌혈자에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 많은 연구가 이루어져 왔다(정 등, 1989; 신 등, 1987). 혈소판 성분채혈은 장시간을 요하는 헌혈로써 특히 여성의 경우 성분채혈 후 5일까지도 혈소판수가 정상화되지 않는 헌혈자도 있다(양 등, 1997). 그러므로 헌혈자의 안전성을 위해 제시된 각국의 헌혈 기준은 다르지만 우리나라 혈액관리법 시행규칙에 명시된 400 cc 이내 혈소판 성분채혈의 경우 채혈 금지 범위는 17세 미만 또는 60세 이상인 자, 혈색소 12.0 g/dL 미만, 혈소판수 150,000/ $\mu$ L 미만, 전혈채혈일로부터 2개월, 성분채혈일로부터 72시간이 경과하지 아니한 자로 규정되어 있다(보건복지부, 2005). 또한 임상에서의 혈액학적 정상치는 혈색소는 남자 14.0~18.5 g/dL, 여자 12.0~16.0 g/dL, 혈소판수는 150,000~380,000/ $\mu$ L로 규정되어 있다. 이에 저자는 이러한 혈액학적 정상치를 기준으로 하여 혈소판 성분채혈 후 헌혈자의 건강 상태에 대한 헌혈기준 설정의 필요성을 인식하고 따라서 장시간의 혈소판 성분채혈로 인한 헌혈자의 혈액학적 변화양상(백혈구, 혈색소, 혈소판)을 혈소판 성분채혈 전 혈소판수별로 관찰하여 현재 사용되어지는 헌혈기준에 대한 적합성에 대해 알아보고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

2004년 1월1일부터 2005년 4월 30일까지 포천중문의과대학교 분당차병원 혈액은행에서 혈소판 성분채혈을 실시한 건강 헌혈자 101명을 대상으로 하였다. 남자 83명(82.2%), 여자 18명(17.8%)으로 대부분 남자였으며 연령은 29세 이하가 64명(63.3%), 30~39세가 27명(26.8%), 40세 이상이 10명(9.9%)이었다.

### 2. 방법

#### 1) 혈소판 성분 채혈 방법

Intermittent flow system인 Haemonetics MCS 3p (Haemonetics Co. Braintree. Ma., USA)를 사용하였으며 헌혈자의 혈소판수가 200,000/ $\mu$ L 이하인 경우는 6 cycle을 그 이상인 경우는 8~9(평균 7.48) cycle을 실시하였다. ACD 항응고제와 혈액 비율은 1:10으로, 혈소판 회수량의 목표값은 미국혈액은행협회(AABB)의 기준인  $3.0 \times 10^{11}$  이상으로 설정하였으며, 헌혈자는 혈액관리법 시행규칙에 적합하고 Aspirin 등을 헌혈 전 3일 이내에 투여하지 않은 자를 선택하였다. 혈소판 성분채혈 시행 직전에 EDTA tube에 혈액 3 mL를 채취하여 Coulter STKS (Coulter Electronics Inc. Hialeah. Flo., USA)를 이용하여 complete blood cell count(이하 CBC) 검사를 실시하고 성분채혈 후 5분 이내에 헌혈한 반대쪽 팔에서 혈액 3 mL를 채취하여 CBC를 실시하였다.

#### 2) 혈소판 성분채혈 후의 회수량(Yield) 및 효율(Efficiency) 산출

혈소판 성분채혈제제에서의 혈소판수를 측정하여 회수량 및 효율은 다음과 같은 공식에 의해 산출하였다(Haemonetics MCS3p, 1995).

- Yield = Product Volume(mL)  $\times$  Product Count (platelet/ $\mu$ L)  $\times$  Conversion Factor(1000  $\mu$ L/mL)
- Blood volume passed per cycle(VP)= Bowl size(225 mL)  $\times$  0.8/hematocrit
- Total blood volume passed(TVP)= VP  $\times$  cycle수
- Total number of platelet passed(TPP)= TVP  $\times 10^3 \times (P1+P2) / 2$   
P1 : 헌혈 전 헌혈자의 혈소판수(/ $\mu$ L)  
P2 : 헌혈 후 헌혈자의 혈소판수(/ $\mu$ L)
- Efficiency(%)= Platelet counts in platelet concentrates  $\times 100/TPP$

### 3) 통계 분석

혈소판 성분채혈 시행 전후의 혈소판, 혈색소, 적혈구 용적비, 백혈구수의 결과에 대한 상관관계는 실수와 백분율로 나타내었고, 성분채혈 후의 혈소판 감소율과 회수량 그리고 효율의 비교는 t-검정과 분산분석(ANOVA)을, 성분채혈 후의 혈소판차이, 회수량 및 효율에 영향을 미치는 변수의 분석은 다중회귀분석을 실시하였다. 모든 통계의 P값은 0.05 미만일 때 유의한 것으로 판정하였으며 이 모든 통계적 분석은 SAS program을 이용하였다.

## III. 결 과

### 1. 혈소판 성분채혈 후 헌혈자의 혈액학적 변화

101명의 헌혈자로부터의 성분채혈 전후 혈액학적 검사 소견은 Table 1과 같았다. 평균 혈색소는  $14.75 \pm 0.97$  g/dL, 평균 적혈구용적비는  $42.99 \pm 2.79\%$ , 평균 혈소판수는  $234,891 \pm 48,082/\mu\text{L}$ , 평균 백혈구수는  $6,217 \pm 1,405/\mu\text{L}$ 였다. 성분채집 후의 평균 혈색소는  $14.46 \pm 1.08$  g/dL로 2.0%, 평균 적혈구용적비는  $42.23 \pm 3.13\%$ 로 1.8%, 평균 혈소판수는  $165,029 \pm 29,088/\mu\text{L}$ 로 29.7%의 감소하였다. 특히 101명의 헌혈자 중 성분채혈 후 혈소판수가 150,000  $\mu\text{L}$  이하로 감소한 경우가 35명으로 34.6%였다(Attach 1). 또한 평균 백혈구수는  $6,377 \pm 1,607$   $\mu\text{L}$ 로 2.6% 증가하였다(Table 1). 성분채혈 후 혈액학적 검사의 변화는 남성의 경우 혈색소는 1.7%, 적혈구 용적비는 1.4% 감소를 보인 반면 여성은 각각 3.6%, 3.7%로 더 큰 감소를 나타냈다. 특히 혈소판 감소는 여성에서 40.0%로 남성의 27.2%에 비해 현저히 높았다(Table 1).

### 2. 혈소판 성분채혈 후 혈소판 감소율과 회수량 및 효율의 비교

혈소판 성분채혈 전 혈소판수의 평균은  $234,891/\mu\text{L}$ 로 최대값(100% Max)은  $361,000/\mu\text{L}$ 이고 최소값(0% Min)은  $150,000$   $\mu\text{L}$ 이었다. 사분위수를 이용하여 네군으로 분류하였으며 성분채집 후 혈소판수는 I군에서는 24.2%, II군은 29.4%, III군은 29.5%, IV군에서는 33.4%의 감소율을 보였으며 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(Table 2). 또한 성분채집 전의 혈소판수에 따른 네군의 1 cycle 당 평균 회수량은 각각  $0.449 \times 10^{11}$ ,  $0.566 \times 10^{11}$ ,

$0.667 \times 10^{11}$ ,  $0.798 \times 10^{11}$ 이었고 이들 회수량은 채혈자의 헌혈 전 혈소판수가 높을수록 회수량이 높았으며 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(Table 3). 효율은 67.9%, 68.9%, 69.7%, 66.4%로 각각 보여 혈소판수가 높을수록 증가하다 약간 감소하는 경향이 있었으나 유의한 차이는 없었다(Table 4). 남성의 경우 혈소판 감소율은 27.2%, 여성의 경우 40.0%로 여성이 남성에 비해 현저히 높았으며 통계학적으로 유의하였고(Table 2), 남성의 분리 횟수는 7.61 cycle로 회수량은  $4.321 \times 10^{11}$ 였으며 1 cycle당 회수량은  $0.568 \times 10^{11}$ 이고 효율은 66.2%였다. 여성은 6.88 cycle,  $4.921 \times 10^{11}$ ,  $0.714 \times 10^{11}$ , 71.4%였다. 여성이 남성보다 1 cycle당 평균 회수량은 높은 경향을 보였으며 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 효율에서는 성별의 차이는 보이지 않았으며 통계학적으로도 유의한 차이는 없었다(Table 3-4). 연령별 혈소판 감소율은 29세 미만에서는 28.7%, 30~39세에서는 32.2%, 40세 이상에서는 29.5%로 각 그룹 간의 차이는 없었으며 통계학적으로도 유의한 차이는 없었다(Table 2). 1 cycle 당 평균 회수량은  $0.594 \times 10^{11}$ ,  $0.608 \times 10^{11}$ ,  $0.496 \times 10^{11}$ 을 보였으며, 효율은 68.0%, 70.5%, 67.2%를 각각 보였다. 40세 이상에서는 다른 그룹보다 낮은 회수량을 보였으며 각 그룹 간에도 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 효율에서는 30~39세에서 가장 높은 효율을 나타냈으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 3-4). 신장에 따라 160 cm미만에서 41.4%, 160~169 cm에서 40.3%, 170~179 cm에서 27.6%, 180 cm 이상에서는 24.5%의 혈소판 감소율을 보였다. 160 cm미만과 160~169 cm의 그룹이 170~179 cm와 180 cm 이상의 그룹보다 더 많은 감소율을 보였으며 각 그룹 간에 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(Table 2). 1 cycle 당 평균 회수량은  $0.674 \times 10^{11}$ ,  $0.592 \times 10^{11}$ ,  $0.591 \times 10^{11}$ ,  $0.471 \times 10^{11}$ 으로 보였으며, 효율은 69.3%, 68.7%, 70.0%, 62.9%를 각각 보였다. 키가 작은 그룹이 큰 그룹보다 높은 회수량을 보였고 통계학적으로 유의한 차이를 보인 반면 효율에서는 각 그룹 간의 차이는 보이지 않았으며 통계학적으로도 유의한 차이가 없었다(Table 3-4). 체중에 따라 60 kg 미만에서 39.2%, 60~69 kg에서 30.0%, 70~79 kg에서 27.0%, 80 kg 이상에서 22.6%의 혈소판 감소율을 보였다. 60kg 미만이 다른 그룹에 비해 상대적으로 현저히 차이가 났으며 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(Table 2). 1 cycle 당 평균 회수량은  $0.691 \times 10^{11}$ ,  $0.576 \times 10^{11}$ ,  $0.593 \times 10^{11}$ ,  $0.501 \times 10^{11}$ 으로 각각 보였으며, 효율은 69.8%, 8.6%, 69.1%, 66.4%를 보였다.

Attach 1. The ratio of the subject who have the platelet count below 150,000/ $\mu$ L after the platelet apheresis according to the subject characteristic.

Variable	Parameters	No.	No.(%) of less than 150,000/ $\mu$ L by post count platelet	Variable	Parameters	No.	No.(%) of less than 150,000/ $\mu$ L by post count platelet	
Sex				Age(year)				
Male	150-201	23	21(91.3)	18-29	150-201	13	11(84.6)	
	202-230	19	4(21.1)		202-230	16	5(31.3)	
	231-257	23	0(0.0)		231-257	21	1(4.8)	
	> 257	18	0(0.0)		> 257	15	0(0.0)	
	Female	150-201	2	1(50.0)	30-39	150-201	7	7(100.0)
		202-230	5	5(100.0)		202-230	5	2(40.0)
		231-257	3	2(66.7)		231-257	4	0(0.0)
		> 257	8	2(25.0)		> 257	10	0(0.0)
				$\geq$ 40	150-201	6	5(83.3)	
					202-230	2	2(100.0)	
					231-257	1	1(100.0)	
					> 257	1	1(100.0)	
Height(cm)				Weight(kg)				
< 160	150-201	0	0(100.0)	50-59	150-201	2	2(100.0)	
	202-230	4	4(100.0)		202-230	5	4(80.0)	
	231-257	5	2(40.0)		231-257	4	2(50.0)	
	> 257	6	2(33.3)		> 257	7	1(14.3)	
160-169	150-201	8	7(87.5)	60-69	150-201	8	8(100.0)	
	202-230	3	2(66.7)		202-230	7	2(28.6)	
	231-257	1	0(0.0)		231-257	6	0(0.0)	
	> 257	4	0(0.0)		> 257	9	1(11.1)	
170-179	150-201	11	10(90.9)	70-79	150-201	10	8(80.0)	
	202-230	11	3(27.3)		202-230	8	3(37.5)	
	231-257	15	0(0.0)		231-257	13	0(0.0)	
	> 257	16	0(0.0)		> 257	10	0(0.0)	
$\geq$ 180	150-201	6	5(83.3)	$\geq$ 80	150-201	6	5(83.3)	
	202-230	5	0(0.0)		202-230	4	0(0.0)	
	231-257	5	0(0.0)		231-257	3	0(0.0)	
	> 257	0	0(100.0)		> 257	0	0(0.0)	

회수량은 저체중에서 가장 높았으나 각 그룹 간에는 통계학적으로는 유의한 차이를 나타내지 않았다. 효율에서도 각 그룹 간의 차이는 보이지 않았으며 통계학적으로도 유의한 차이는 없었다(Table 3-4).

### 3. 혈소판 성분채혈 후 혈소판 감소율과 회수량 및 효율에 영향을 주는 요인의 다중회귀 분석

회귀계수의 유의성 검정 결과는 Table 5와 같았다.

성별과 혈소판 성분채혈 전 혈소판수 및 체중은 혈소판 감소율에 관련성이 매우 높았으며 연령과 신장은 혈소판 감소율에 관련성은 없었다. 여성이 남성보다 체중이 적을수록 혈소판 성분채혈 후 혈소판 감소변화가 컸으며 혈소판 성분채혈 전 혈소판수가 높을수록 혈소판 감소변화가 커지는 경향을 보였다(Table 5). 혈소판 성분채혈 전

**Table 1.** Hematological changes of plateletpheresis donors

	Parameters	Preapheresis	Postapheresis	Decrement(%) <sup>†</sup>
<b>Total</b>				
	Hgb(g/dL)	14.75±0.97	14.46±1.08	2.0
	Hct(%)	42.99±2.79	42.23±3.13	1.8
	WBC(/ $\mu$ L)	6,217±1,405	6,377±1,607	-2.6
	Platelet(/ $\mu$ L)	234,891±48,082	165,029±29,088	29.7
<b>Male</b>				
	Hgb(g/dL)	15.07±0.69	14.82±0.75	1.7
	Hct(%)	43.88±2.11	43.27±2.29	1.4
	WBC(/ $\mu$ L)	6,274±1,389	6,392±1,622	-1.9
	Platelet(/ $\mu$ L)	229,892±44,960	167,277±28,780	27.2
<b>Female</b>				
	Hgb(g/dL)	13.27±0.69	12.79±0.75	3.6
	Hct(%)	38.94±1.77	37.51±1.87	3.7
	WBC(/ $\mu$ L)	5,956±1,493	6,311±1,790	-6.0
	Platelet(/ $\mu$ L)	257,944±56,254	154,664±29,048	40.0

Values are expressed as mean  $\pm$  SD

<sup>†</sup> Decrement(%) = (Preapheresis - Postapheresis) / Preapheresis  $\times$  100

**Table 2.** The decrement of platelet count according to donor's characteristic

	Parameters	No.(%)	Preapheresis	Postapheresis	Decrement(%) <sup>†</sup>	P-value <sup>‡</sup>
<b>Initial platelet(<math>\times 10^3/\mu</math>L)</b>						
I	( 150-201)	25(24.8)	179,720	136,280	24.2	<0.001
II	( 202-230 )	24(23.8)	215,583	152,219	29.4	
III	( 231-257 )	26(25.7)	242,538	170,961	29.5	
IV	( > 257 )	26(25.7)	298,115	198,500	33.4	
<b>Sex</b>						
	Male	83(82.2)	229,892	167,277	27.2	<0.001
	Female	18(17.8)	257,944	154,664	40.0	
<b>Age(year)</b>						
	18-29	64(63.3)	64(63.3)	169,912	28.7	0.128
	30-39	27(26.8)	242,296	164,222	32.2	
	$\geq$ 40	10(9.9)	192,900	135,900	29.5	
<b>Height(cm)</b>						
	< 160	15(14.9)	260,933	153,000	41.4	<0.001
	160-169	16(15.8)	266,750	159,312	40.3	
	170-179	54(53.8)	237,962	172,388	27.6	
	$\geq$ 180	16(15.8)	208,250	157,187	24.5	
<b>Weight(kg)</b>						
	50-59	18(17.8)	258,333	157,000	39.2	<0.001
	60-69	29(28.7)	234,827	164,370	30.0	
	70-79	41(40.6)	232,780	170,000	27.0	
	$\geq$ 80	13(12.9)	209,230	161,913	22.6	

<sup>†</sup> Decrement(%) = (Preapheresis - Postapheresis) / Preapheresis  $\times$  100

<sup>‡</sup> p-value was obtained from the comparison of mean values for decrement

**Table 3.** Plateletpheresis yield according to donor's characteristic

	Parameters	No.(%)	No. of cycle	Yield(x10 <sup>11</sup> )	Yield/Cycle(x10 <sup>11</sup> )	P-value †
Initial platelet(× 10 <sup>3</sup> /μL)						
I	( 150-201)	25(24.8)	6.79	3.05	0.45	<0.001
II	( 202-230 )	24(23.8)	7.65	4.34	0.57	
III	( 231-257 )	26(25.7)	7.72	5.15	0.67	
IV	( > 257 )	26(25.7)	7.81	6.23	0.80	
Sex						
	Male	83(82.2)	7.61	4.32	0.57	0.046
	Female	18(17.8)	6.88	4.92	0.71	
Age(year)						
	18-29	64(63.3)	7.531	4.48	0.59	0.002
	30-39	27(26.8)	7.741	4.70	0.61	
	≥ 40	10(9.9)	6.500	3.23	0.50	
Height(cm)						
	< 160	15(14.9)	7.166	4.84	0.67	0.038
	160-169	16(15.8)	7.448	4.41	0.59	
	170-179	54(53.8)	7.536	4.46	0.59	
	≥ 180	16(15.8)	7.846	3.72	0.47	
Weight(kg)						
	50-59	18(17.8)	7.133	4.93	0.69	0.078
	60-69	29(28.7)	7.062	4.07	0.58	
	70-79	41(40.6)	7.648	4.54	0.59	
	≥ 80	13(12.9)	7.687	3.86	0.50	

† p-value was obtained from the comparison of yield

**Table 4.** Plateletpheresis efficiency according to donor's characteristic

	Parameters	No.(%)	No. of cycle	Efficiency(%)	P-value †
Initial platelet(× 10 <sup>3</sup> /μL)					
I	( 150-201)	25(24.8)	6.79	67.9	0.878
II	( 202-230 )	24(23.8)	7.65	68.9	
III	( 231-257 )	26(25.7)	7.72	69.7	
IV	( > 257 )	26(25.7)	7.81	66.4	
Sex					
	Male	83(82.2)	7.61	66.2	0.119
	Female	18(17.8)	6.88	71.4	
Age(year)					
	18-29	64(63.3)	7.53	68.0	0.391
	30-39	27(26.8)	7.74	70.5	
	≥ 40	10(9.9)	6.50	67.2	
Height(cm)					
	< 160	15(14.9)	7.17	69.3	0.542
	160-169	16(15.8)	7.45	68.7	
	170-179	54(53.8)	7.54	70.0	
	≥ 180	16(15.8)	7.85	62.9	
Weight(kg)					
	50-59	18(17.8)	7.13	69.8	0.069
	60-69	29(28.7)	7.06	68.6	
	70-79	41(40.6)	7.65	69.1	
	≥ 80	13(12.9)	7.69	65.8	

† p-value was obtained from the comparison of efficiency

**Table 5.** The results of multiple regression on the decrement of platelet count, yield, efficiency

Parameters	Decrement				Yield				Efficiency			
	Parameter Estimate	Standard Error	t - value	p - value	Parameter Estimate	Standard Error	t - value	p - value	Parameter Estimate	Standard Error	t - value	p - value
Sex (Male)	19.132	6.539	2.93	0.004	0.271	0.262	1.03	0.304	0.034	0.032	1.06	0.294
Age	-0.968	2.935	-0.33	0.742	-0.118	0.118	-1.00	0.320	0.005	0.014	0.35	0.725
Height	-4.275	3.268	-1.31	0.193	0.029	0.131	0.23	0.822	0.008	0.016	0.49	0.625
Weight	-5.382	2.571	-2.09	0.039	-0.006	0.103	-0.06	0.955	-0.008	0.012	-0.67	0.504
Initial platelet	14.742	1.660	8.88	<0.001	0.829	0.066	12.46	<0.001	0.002	0.008	0.24	0.810
	R2=0.666		F=37.84		R2=0.666		F=37.84		R2=0.030		F=0.60	

혈소판수가 회수량에 관련성이 매우 높았으며 혈소판수가 높을수록 회수량이 커지는 경향을 보였다. 성, 연령, 신장 및 체중은 회수율에 관련성이 없었다(Table 5). 효율은 성, 연령, 신장, 체중 그리고 혈소판 성분채혈 전 혈소판수에 대해 관련성은 없었다(Table 5).

#### IV. 고 찰

1980년 우리나라에 혈액성분채집기가 사용되기 시작하면서 과거 혈소판수혈의 대부분을 차지했던 혈소판농축액제나 전혈 대신 혈소판 성분채혈에 의한 혈소판공급이 급증하게 되었다(양 등, 1997). 이에 저자는 혈액학적 정상치를 기준으로 혈소판 성분채혈 후 헌혈자의 건강 상태에 대한 헌혈기준 설정의 필요성을 인식하고 따라서 장시간의 성분채혈로 인한 채혈자의 혈액학적 변화(백혈구, 혈색소, 혈소판)를 성분채혈 전 혈소판수별로 관찰하여 현재 사용되어지는 헌혈기준에 대한 적합성에 대해 알아보고자 하였다.

본 연구에서는 101명의 헌혈자 중 남자 83명, 여자 18명을 대상으로 성분채혈 전후 일반적인 혈액학적 변화와 성별, 연령, 신장, 체중, 성분채혈 전 혈소판수에 따라 혈소판수의 변화, 회수량, 효율을 분석하였다.

혈소판 성분채혈에 따른 혈색소, 백혈구수 및 혈소판수의 변화를 살펴보면 신 등(1987)은 11.0%, 13.0%, 32.3% 감소를, 정 등(1989)은 각각 12.0%, 10.6% 및 34.4% 감소를, 박 등(1993)은 4%, 5% 및 23% 감소를, 양 등(1997)은 0.8%, 4.3% 및 23%의 감소를, 박 등(2003)은 4.2%, 7% 및 26% 감소를 보였다고 한다. 본 연구에서는 혈색소 및 혈소판수의 변화는 2.0%, 29.7%의 감소를 보였지만 백혈

구 2수는 2.6% 증가를 보였다.

성별로는 남성이 1.7%, 27.2% 감소와 1.9% 증가를, 여성은 3.6%, 40.0% 감소와 6.0% 증가를 보였다. 이러한 차이는 헌혈자들의 혈소판 성분채혈 전 혈색소, 백혈구수 및 혈소판수의 차이 때문일 것으로 생각된다.

Cycle별로 혈소판 회수량을 보면 신 등(1987)에서는 3, 4 cycle 에서  $2.59 \times 10^{11}$ ,  $2.56 \times 10^{11}$ 으로 5, 6 cycle에서는  $3.78 \times 10^{11}$ ,  $3.99 \times 10^{11}$ 로서 평균 효율은 73.5%를 보였고, 송 등(1981)에서는 평균 5.6 cycle에서  $3.8 \times 10^{11}$ , 효율은 76.5%를 보였다.

본 연구에서는 남성의 혈소판 분리횟수는 평균 7.61 cycle로  $4.32 \times 10^{11}$ 였으며 1 cycle당 회수량은  $0.57 \times 10^{11}$ 이고 효율은 66.2%였다. 이에 반해 여성은 6.88 cycle,  $4.92 \times 10^{11}$ ,  $0.71 \times 10^{11}$ , 71.4%였다. 이러한 차이 또한 헌혈자들의 혈소판 성분채혈 전 혈소판수 때문일 것으로 생각된다.

또한 본 연구에서 연령에 따른 혈소판수의 비교는 연령별로 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다( $p=0.128$ ). 1 cycle 당 평균 회수량은 각 그룹 간의 차이는 보이지 않았으나 50세 이상에서 가장 낮았으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었고( $p=0.002$ ), 효율에서는 30~39세에서 가장 높은 효율을 나타냈으나 유의한 차이는 없었다( $p=0.391$ ). 신장에 따른 혈소판수의 비교는 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며( $p<0.001$ ), 키가 작은 그룹이 큰 그룹보다 높은 회수량을 보였으며( $p=0.038$ ), 효율에서는 각 그룹 간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다( $p=0.542$ ).

체중에 따른 혈소판수의 비교는 60 kg 미만이 다른 그룹에 비해 상대적으로 많이 차이가 났으며( $p<0.001$ ), 회수량은 저체중에서 가장 높은 회수량을 보였으나 각 그

룹 간에 유의한 차이가 없었다( $p=0.078$ ). 효율에서도 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다( $p=0.069$ ). 혈소판 성분채혈 전의 혈소판 수에 따른 혈소판 비교는 I군에서 24.2%, II군에서 29.4%, III군에서 29.5%, IV군에서 33.4% 감소를 각각 보였으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p<0.001$ ).

또한 헌혈자의 헌혈 전 혈소판수가 높을수록 회수량이 높았으며( $p<0.001$ ), 효율은 혈소판수가 높을수록 증가한다 약간 감소하는 경향을 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.878$ ). 따라서 Vados 등은 cycle 수를 증가시키면 회수량을 높일 수 있다고 보고하였고(신 등, 1987), 헌혈자의 헌혈 전 혈소판수는 회수량과 효율에 대한 유의한 관련성은 없었으나 효율에 비하여 회수량은 혈소판수가 많을수록 높은 경향을 나타낸다고 보고하였다(정 등, 1989).

본 연구에서 다중회귀분석을 한 결과 성, 혈소판 성분채혈 전 혈소판수 그리고 체중은 성분채혈 전후의 혈소판 차이에 관련성이 매우 높았으나( $p<0.001$ ) 연령과 신장은 혈소판 차이에 관련성이 없었다. 혈소판 성분채혈 전 혈소판수는 회수량에 관련성이 있었고( $p<0.001$ ), 성, 연령, 신장 및 체중은 회수량에 관련성이 없었다. 효율은 성, 연령, 신장, 체중 그리고 혈소판 성분채혈 전 혈소판수에 대해 관련성은 없었다. 또한 특정군에서 혈소판수가 150,000/ $\mu\text{L}$  이하로 떨어질 위험은 남성에 비해 여성이, 40세이상에서, 신장은 160 cm 이하에서, 체중은 50~59 kg에서 다른 특성군보다 높았다.

이에 저자는 이러한 혈액학적 정상치를 기준으로 혈소판 성분채혈 후 채혈자의 건강 상태에 대해 혈소판 성분채혈 전 혈소판수가 I군에서 24.2% 감소하고 1 cycle당 회수량은  $0.45 \times 10^{11}$ 으로 미국혈액은행협회 기준인  $3.0 \times 10^{11}$  이상으로 이 기준에 만족하려면 분리횟수를 6회 이상 실시하여야 한다.

본 연구에서 101명의 헌혈자 중 35명의 헌혈자가 혈소판 성분채혈 후 혈소판수가 혈액학적 정상치인 150,000/ $\mu\text{L}$  이하로 나타났으며 혈소판 성분채혈 전 혈소판수가 II군에서 29.4% 감소를, 1 cycle 당 회수량  $0.57 \times 10^{11}$ 을 보였으므로 혈소판성분헌혈의 경우 혈소판 성분채혈 전의 혈소판수를 200,000/ $\mu\text{L}$  이상으로 설정하여 분리횟수를 감소시킴으로써 헌혈에 걸리는 시간을 단축시키고 헌혈자의 체외혈액량도 감소시킬 수 있으므로 헌혈자의 건강상태도 고려될 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Haemonetics. Haemonetics MCS3p manual. 1995.
2. 박헌찬, 전효진, 전동석, 김재룡, 박상균. 혈소판 분만술이 공혈자의 혈소판응집능에 미치는 영향. 대한수혈학회지 4:55-60, 1993.
3. 보건복지부. 혈액관리 법령집. 2005.
4. 송경순, 조동희, 권오현, 이삼열. Haemonetics 30-S를 이용한 Plateletpheresis에 대한 고찰. 대한혈액학회지 16:31-7, 1981.
5. 신보문, 황유성, 박명희, 조한익, 김상인. Hemonetics V50를 이용한 plateletpheresis 경험. 임상병리와 정도관리 9:301-5, 1987.
6. 정화령, 권오현, 김현옥, 이삼열. 세 기기에 의한 혈소판반출법과 공혈자에 미치는 영향 비교. 대한임상병리학회지 9:227-32, 1989.
7. 양동욱, 이상구, 전미정. 혈소판 성분채집술 후 공혈자의 혈액학적 회복양상. 대한임상병리학회지 17:346-50, 1997.
8. 혈액사업통계연보. 2003, 2004. 대한적십자사혈액관리본부 <http://www.bloodinfo.net/>