한국내 미군병원 혈액은행 업무수행 경험

남필순

121미육군병원, 혈액은행, 진단검사의학과

Experiences of Blood Bank Performance in Brian Allgood Army Community Hospital

Pil Sun Nam

Department of Pathology, Transfusion Service, Brian Allgood Army Community Hospital, Seoul, Korea

Brian Allgood Army Community Hospital (BAACH) is one of the US military General Hospitals in Korea that have blood services. The author of this paper is a civilian employee who has been working in the blood bank for 37 years. Through this experience, a difference between BAACH and the Korean Medical Center has been observed. First, BAACH performs a blood culture for the sterility test upon the receipt of platelets from the Korean Red Cross, and measures the pH at the end of allowable storage. Second, some military facilities use the Frozen Blood Program as the storage/ thawing system of Deglycerolized Red Blood Cells (DRBC) and the use of DRBC. Third, most military facilities have a continuous training education program for those working in the blood bank provided by the Armed Service Blood Program. (Korean J Blood Transfus 2019;30:174-177)

Key words: Hospital, Blood bank, U.S. army

일반적으로 미군 121 병원이라고 알려진 Brian Allgood Army Community Hospital (BAACH, 121st General Hospital)은 한국 내에 소재하는 미군 종합병원(General Hospital)이다(Fig. 1A). 1959년에 처음 용산 미군 영내에 개원하여 현재까지 주한 미군과 그 가족을 위한 병원으로서 역할을 하였으며, 2019년 11월에 새로 조성된 평택 미군기지 로 이동할 예정이다. 한국 내 미군병원으로서 여러 가지 진료지원 시스템이 있는데, 검사 및 수혈

지원 업무도 이에 해당된다. 미군 병원 내 있는 혈액은행(Blood Bank) (Fig. 1B)은 다른 부서와 마찬가지로 한국에 위치하지만 미국의 법과 규정에 따라 업무를 수행하며, 미국 식약처(Food and Drug Administration, FDA), 미국혈액은행협회(American Association of Blood Banks, AABB) [1], 그리고 미국병리학회(College of American Pathologists, CAP) 인증을 받고 있다. 따라서, 혈액은행 업무의 대부분은 국내와 유사하지만 일부는 국내 의료기관의

Received on July 17, 2019. Revised on July 28, 2019. Accepted on July 29, 2019

Correspondence to: Pil Sun Nam

Department of Pathology, Transfusion Service, Brian Allgood Army Community Hospital, 87 Seobinggo-ro, Yongsan-gu, Seoul 04385, Korea
Tel: 82-2-503-337-2053, Fax: 82-2-503-337-8082, E-mail: pilsun.nam14@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6375-7313>

© 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 ©2019 The Korean Society of Blood Transfusion

Fig. 1. (A) Entrance of the Brian Allgood Army Community Hospital (BAACH). (B) Blood bank, Department of Pathology, BAACH. (C) Representative example of an O, D-negative deglycerolized red blood cell unit.

혈액은행 업무와 다른 측면이 또한 존재한다. 이에 저자는 1981년부터 현재까지 37년간 BAACH 병원의 혈액은행 전담 임상병리사로서 근무하면서 그간의 경험과 확인 가능한 자료를 근거로 혈액은행 업무, 특히 국내의료기관과 다른 업무를 중심으로 소개하고자 한다.

본원 혈액은행업무는 1980년대 초까지는 Transfusion Service (TS)와 Donor Blood Center의 기능을 함께 병행하는 Blood Bank였고, 현재는 Donor Blood Center의 기능은 폐지하고 TS 업무만 수행하고 있다. 그 계기는 헌혈 업무에 대한 미국 식약처의 인증심사가 강화되었기 때문이었다. 실제로 구체적인 계기 중 하나는 미군이 한국에 자대배치를 받기 전 비무장지대(Demilitarized zone, DMZ) 전학 프로그램이 있는데 이곳이 말라리아 유행지로 포함되어 있어 이곳을 방문한 병사는 헌혈 금지 대상에 포함되었기 때문이었다. 이로 인하여 규정상 대부분 미군은 헌혈금지 대상자가 되어 더 이상 헌혈자를 모집할 수 없게 되었다. 이후 FDA 규정에 따라 Donor Center의 자가 혈액채혈과 치료적 혈액채혈(사혈) 업무도 중단하게 되었다. 이 기능이 폐지되기 전까지는 모든 혈액을 자체 수급하기 위하여 3중백에 전혈을 헌혈

받아 농축적혈구, 신선동결혈장, 그리고 농축혈소판을 제조하여 사용하였다. 이를 위해 정기적으로 2~3주에 한번 헌혈(blood drive)을 하였고 가끔 혈액 재고가 부족한 경우에는 일본 Okinawa 해군병원에서 보급을 받거나, 응급헌혈도 시행하였다. 그런데, 2000 년경부터는 미 8군 내 Donor Center가 없어짐에 따라 대부분 혈액제제(농축적혈구제제, 동결혈장제제, 및 동결침전제제)는 미국 본토로부터 보급받고 있으며, 유효기간이 짧은 혈소판제제만은 대한적십자사 혈액원에서 현재까지 보급받아 사용하고 있다. 보급을 개시하기 전에 US Army Blood Program에서 대한적십자사 혈액제조관리 시설을 심사(inspection) 후 계약 체결이 이루어졌었다.

다음으로 국내의료기관과 다른 미군병원의 혈액은행 업무에 대해 살펴보고자 한다. 하나는 혈소판 세균감염을 예방하기 위한 검사이며, 다른 하나는 적혈구제제 중 일부는 해동된 냉동적혈구를 사용하는 것이다. 우선 국내의료기관과 다른 혈소판오염 방지에 관한 것을 살펴보면, 국내 공급혈액원이나 의료기관에서는 혈액배양이나 pH 검사를 품질관리용으로만 일부 시행하고 있지만, BAACH에서는 대한적십자사에서 공급받는 모든

혈소판제제에 대해 혈액 배양 검사를 실시한 후 음성결과를 확인하고 혈소판을 출고하고 있다. 혈액배양검사는 BACTEC FX (BD)를 사용하여 혈액이 입고된 당일 배지에 접종 후 5일 배양을 기본으로 한다. 2017~2018년 동안 209 단위(unit)의 성분채집혈소판(Apheresis Platelets)을 공급 받아 배양한 결과 이중 2단위의 혈소판에서 *Propionibacterium acnes*와 *Allioccoccus otitis*의 세균이 각각 검출되었으나, 두 건 모두 혈소판제제 자체의 문제가 아니라 혈액을 배지에 접종(inoculation)하는 과정에서 발생한 오염으로 판정되었다. 또한 AABB standard 5.7.4.19에 의거하여 성분채집혈소판을 폐기하기 전 혹은 수혈 전 pH검사를 배양검사와 함께 실시하였다. 2017~2018년간 공급되었던 209 단위에 pH 검사(Radiometer Blood Gas Analyser Flex ABL 80, Copenhagen, Denmark)를 시행한 결과 모두 pH >6.2를 충족하였고, 209단위의 pH의 평균값은 6.88이었다.

다음으로 냉동적혈구제제의 사용이다. 초기에는 응급상황을 대비하여 냉동적혈구를 해동(deglycerolized RBC)하여 보관하기도 했으나 해동 후 유효기간이 24시간이라 폐기가 많이 발생하여 냉동 적혈구 사용이 중단되었다. 이후, 폐쇄형 냉동·해동 자동화 기기인 ACP 215 Automated Cell Processor (Haemonetics Corp. Braintree, MA)가 도입되고, 해동 후 그 유효기간이 14일로 늘어나면서 혈액재고량이 경계(panic value) 상황 일 때는 냉동·해동 적혈구를 보급받으며 냉동적혈구의 사용량이 늘어나게 되었다. 2012~2013년에는 181단위의 적혈구제제 수혈이 있었는데, 이중 21단위의 deglycerolized RBC가 12명의 환자에게 수혈되었다(Table 1). 이 기간 동안 수혈된 적혈구제제의 약11.6%를 deglycerolized RBC (Fig. 1C)가 차지하였지만 수혈 전후 환자의 혈색소와 적혈구 용적률의 변화는 일반 적혈구와 크게 다르지 않

Table 1. Deglycerolized red blood cell transfusion data (2012~2013)

Patient number	Gender	No. of DRBC Transfused	Hg (g/dl)/Hematocrit (%)	
			Pre	Post
1	F	2	7.6/24.6	8.7/27.8
2	F	2	8.8/25.8	10.8/32
3	F	1	7.3/21.2	9.6/27.2
4	F	1	5.4/18.5	NT
5	F	1	7.8/25.5	8.2/27.3
6	F	4	4.7/15.3	7.9/24.1
7	F	2	7.0/20.2	10.2/29.2
8	M	1	8.9/28.3	10.1/31.2
9	F	2	6.3/21.3	7.5/26.1
10	M	2	8.9/27.8	7.2/21.8
11	M	2	6.1/18.0	8.7/25.7
12	M	1	7.1/22.3	10.3/32.3
Total		21		

Abbreviations: DRBC, deglycerolized red blood cell; NT, not tested.

음을 경험하였다. 냉동적혈구가 보관된 타 미군 병원으로 환자를 호송한 경험을 소개하자면, 수혈이 시급한 환자가 anti-Jk^a와 anti-Jk^b를 갖고 있어서 적합한 혈액을 구할 수 없어 Kidd 항원(Jk^a & Jk^b) 음성 동결혈액이 있는 하와이 군 병원으로 환자를 긴급 호송한 적이 있었다.

마지막으로 소개하고자 하는 것은 BAACH의 실무자를 위한 교육프로그램이다. BAACH은 미 육군 병원 소속이라 San Antonio에 있는 혈액은행 적정관리 프로그램을 총괄 관장하는 기관의 QA 프로그램에 참여하고 있다. 이 기관에서는 군 병원의 혈액은행 업무에 대한 QA 프로그램 운영하면서 혈액은행과 관련된 새로운 정보나 최신 정보 갱신이 필요한 경우 그 정보를 각 병원에 전달 해주고, 매년 육군, 해군, 공군이 합동으로 Quality Program (Tri-Service Program)을 운영하며 cGMP (Current Good Manufacturing Practice) 차원으로 매

년 3일간 교육을 실시한다. AABB 등에서 강사를 초빙하여 특강도 하고 각 병원에서 진행하고 있는 연구, 또는 cGMP에 발표하기도 하며, 앞으로 진행될 프로그램에 대해서도 정보를 제공하고 교육을 한다. 혈액은행 업무의 안전성을 확보하기 위해 전세계에 흩어진 150 여명의 혈액은행 실무자를 위한 교육에 많은 돈을 투자하는 시스템이 미군의 또 다른 특징으로 생각되었다.

용산 BAACH는 이제 역사 속으로 사라질 날이 얼마 남지 않았다. 2019년 11월 16일이 평택 병원 개원일이다. 현재의 BAACH에서 평택에서는 의료기관(Medical Center)으로 발돋움하면서 규모가 지금보다 훨씬 커질 예정이며, 혈액은행 업무도

역시 확대될 것으로 기대한다.

감사의 글

본 독자투고 원고 작성에 도움을 주신 조 덕 교수(성균관의대)와 김현욱 교수(연세의대)께 감사 드린다.

Reference

1. Fung MK, Eder A, Spitalnik SL, Westhoff CM. Technical manual. 19th ed. Bethesda: American Association of Blood Banks, 2017:457-88