혈액은행 업무 효율 개선을 위한 수혈전검사 추가 처방 프로그램 개발

김정아 · 신정원 · 이도이 · 신우용 · 김지은 · 방해인

순천향대학교 부속 서울병원 진단검사의학과

Development of a Secondary Order Program for Pretransfusion Tests to Improve the Work Efficiency of Blood Bank

Jung-ah Kim, M.D., Jeong Won Shin, M.D., Do Lee Lee, M.T., Woo Yong Shin, M.D., Jieun Kim, M.D., Hae In Bang, M.D.

Department of Laboratory Medicine, Soonchunhyang University Seoul Hospital, Seoul, Korea

Background: In the author's blood bank, if the Ab screening test results are positive in the pretransfusion test, an Ab identification test and polyspecific direct antiglobulin test (DAT) are performed. IgG and C3 monospecific DATs are also performed if the polyspecific DAT is positive. To perform additional tests, clinical technologists used to communicate with the clinical department by telephone, and then the clinical doctor issued the orders. There could be problems with this process, such as clerical errors and reduced work efficiency. Therefore, this study developed the secondary order program to improve the work efficiency of the blood bank.

Methods: The secondary order program that allows the laboratory medicine doctors to issue additional test orders, print out barcodes in blood bank, and immediately report the results to the EMR (Electronic Medical Record) was developed. Before (Jul 2018~Jun 2019) and after (Jul 2019~Jun 2020) applying the program to inpatients, the number of telephone calls, Ab screening tests, Ab identification tests, polyspecific DAT, and monospecific DAT were compared to evaluate the effectiveness of the program.

Results: After applying the program, 515 calls per year (average 43 calls per month) were reduced. Before the program, the results of 68 Ab screening tests and 16 polyspecific DATs were not reported on EMR, but no case was missed after the program.

Conclusion: Through the secondary order program, the work efficiency of the blood bank was improved. It is expected that expanding this program to other blood bank tests will help implement tests faster and make them more systematic. (Korean J Blood Transfus 2021;32:22-27)

Key words: Secondary order program, Pretransfusion test, Ab screening test, Polyspecific DAT

Received on October 29, 2020. Revised on February 17, 2021. Accepted on March 2, 2021

Correspondence to: Jeong Won Shin, M.D.

Department of Laboratory Medicine, Soonchunhyang University Seoul Hospital, 59 Daesagwan-ro, Yongsan-gu, Seoul 04401, Korea

Tel: 82-2-709-9430, Fax: 82-2-710-3184, E-mail: jwshin@schmc.ac.kr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6913-4793>

© 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 ©2021 The Korean Society of Blood Transfusion

서 론

용혈성수혈부작용 예방을 위해서는 수혈예정 환자에서 정확한 수혈전검사를 시행하는 것이 중요하다. 수혈전검사에는 ABO 및 Rh 혈액형검사, 항체선별검사, 교차시험이 있으며 항체선별검사나 교차시험 결과가 양성일 경우 자가면역용혈빈혈 가능성을 감별하고 해당 항원 음성 혈액 등 수혈 대상자와의 적합혈을 찾기 위해 항체동정검사와 직접항글로불린검사 등을 추가 시행할 수 있다[1].

본원에서는 모든 수혈예정환자와 수술환자에서 ABO/Rh 혈액형검사와 항체선별검사를 시행하고 있으며 항체선별검사 결과 양성일 경우 항체동정검사와 다특이성 직접항글로불린검사(polyspecific direct antiglobulin test [DAT])를 시행하고 polyspecific DAT 양성이면 IgG와 C3 단특이성 직접항글로불린검사(monospecific DAT)를 추가 시행한다.

추가 검사를 위한 검사의뢰요청은 해당 과 주치의나 병동에 유선으로 이루어지는데, 이러한 구두전달 과정에서 사무적 오류가 발생할 수 있고 해당 건마다 담당 의료진을 찾아 연락을 해야

하는 등 업무 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

이에 저자들은 혈액은행에서 시행하는 검사 중 항체선별검사와 직접항글로불린검사 결과 양성일 경우 진단검사의학과에서 바로 추가검사를 위한 처방을 낼 수 있는 프로그램을 개발함으로써 업무 효율을 높이하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 자료 수집

추가처방프로그램 적용 전(2018년 7월~2019년 6월)과 적용 후(2019년 7월~2020년 6월)로 나누어 본원 진단검사의학과 혈액은행으로 의뢰된 항체선별검사, 항체동정검사, polyspecific DAT 및 monospecific DAT 건수를 비교 분석하였으며, 프로그램 적용 전 기간에는 항체선별검사와 polyspecific DAT 양성일 경우 추가 처방 요청을 위해 혈액은행 임상병리사가 해당과에 유선 요청한 횟수를 함께 분석하였다. 유선 요청한 횟수는 임상병리사가 유선 요청할 때마다 수기로 장부에 기록하여 합산하였다. 자료 분석에 이용한 검사 건수는 EMR 상에서 입원환자에서 처방된 검사 만

Fig. 1. (A) Order searching window and (B) order generating window for secondary order.

을 대상으로 하였으며, 처방 후 EMR (Electronic medical record)에 최종보고까지 완료된 경우를 기준으로 하였다.

2. 추가처방프로그램

항체선별검사 또는 polyspecific DAT에서 양성 이 나올 경우 유선 연락 없이 진단검사의학과 의 국에서 바로 항체동정검사 및 monospecific DAT 처방을 낼 수 있도록 EMR에서 추가처방발행 권한을 진단검사의학과 의사까지 확대하였다(Fig. 1). 또한 기존에는 유선으로 추가 검사 요청을 받은 임상과 의사가 검사 처방 시 해당 병동에서 바코드를 출력하여 혈액은행으로 전달하던 방식을 개선하여 진단검사의학과 의사가 추가 검사를 처방 하면 혈액은행 전산시스템에서 바로 바코드를 출력하여 진행할 수 있도록 하였다(Table 1). 추가처방프로그램을 시행하기 전, 보험과 및 임상과의 충분한 논의를 거쳐 처방 권한을 확대하였고, 원내 회람을 통해 진단검사의학과 추가처방프로그램 시행과 처방 항목을 공지하였다(Fig. 2).

결 과

추가처방프로그램 개발 전 1년간 추가검사 요청을 위해 혈액은행에서 해당 병동에 유선 연락한 횟수는 항체선별검사의 경우 352건(월 평균 29건), polyspecific DAT의 경우 163건(월 평균 14건)

이었다. 추가처방프로그램 개발 후에는 항체선별 검사 및 polyspecific DAT 양성일 경우 진단검사의학과 의국에서 추가검사를 처방했기 때문에 관련 유선 연락은 시행하지 않았다.

항체선별검사의 경우 프로그램 개발 전 입원환자에서의 양성 건수는 353건이었고 해당 병동에 항체동정검사 추가처방을 유선요청하여 검사 시행 후 EMR에 결과보고까지 완료한 건수는 285건(80.7%)이었으며, 프로그램 개발 후에는 양성 224건에 대해 모두 진단검사의학과 의국에서 추가처방을 시행하였고 항체동정검사 결과보고까지

순천향대학교 서울병원
SOON CHUN HYANG UNIVERSITY HOSPITAL

"서울 중심의 최고 의료기관"
순천향대학교 서울병원

회 말 : 진단검사의학과-2019-09호
수 신 : 전문의, 전공의, 간호사
제 목 : 진단검사의학과 추가 처방 (시행부서 처방) 시행 안내

2019년 6월 18일

진료의 효율성 및 신속성을 위하여 진단검사의학과 의국에서 추가 처방(시행부서 처방, consequent order)을 **2019년 6월 24일부터** 시행할 예정입니다. 아래 항목에 대해 **일괄 환자 대상**으로 추가 **재발 없이 전역 검체로** 검사가 진행될 예정이오니 진료에 참고하시기 바랍니다.

* 시스템이 원활하게 운영되는 경우 검사 항목이 추가될 수 있으며, 외래 환자 대상으로 확대 시행 예정입니다.

= 아 래 =

진단검사의학과 발행	검사코드	검사명	수가(원)	추가처방 (시행부서 처방) 대상
혈액은행 (☎9444, 9445)	B2062000	Antibody identification test	22,340	B2061000 Antibody screening test 양성 시
	GBT90000	Direct Coombs Test Anti-IgG, C3 (Microcolumn)	11,400	B2047000 Coomb's Direct (DAT) 양성 시

* 문의 : 진단검사의학과 의국 (☎ 9430)

진 단 검 사 의 학 과 장

Fig. 2. Notice requesting cooperation for applying the secondary order program.

Table 1. Comparison procedures before and after applying the secondary order program

	Before	After
Phone call for secondary order	Yes	No
Communication with clinician	Yes	No
Secondary order in the EMR	By clinician	By laboratory medicine doctor
Barcode print for secondary order	In clinical ward	In blood bank
Printed barcode delivery by person	Yes	No

Table 2. Number of cases in the procedures before and after applying the secondary program

N of cases	Ab screening test		Polyspecific DAT	
	Before	After	Before	After
Screening test ordered	12,171	12,594	436	575
Positive in screening test	353	224	164	54
Telephone calls for secondary order	352	0	163	0
Secondary test reported (%) [*]	285 (80.7%)	224 (100.0%)	147 (89.6%)	54 (100.0%)

*Calculated by (N of cases for which secondary tests were reported)/(N of cases with positive results in screening test)×100(%).

완료한 건수는 224건(100%)이었다. Polyspecific DAT의 경우에는 프로그램 개발 전 양성 164건, 유선요청 후 결과보고 완료 건수는 147건(89.6%)이었으며, 개발 후에는 양성 54건에 대해 진단검사의학과 의국에서 모두 추가 처방을 시행하였고 monospecific DAT 결과보고까지 완료된 건수는 54건(100%)이었다(Table 2).

고 찰

과거 혈액은행 검사는 주로 수기법에 의존하였으나 최근 자동화 장비를 사용하는 기관이 늘어나면서 신속한 결과 보고와 업무 경감 효과를 얻고 있다. 그러나 한편으로 수혈혈액관리와 혈액안전감시시스템 등에 대한 관심과 중요도가 커지면서 혈액은행에서 수행하는 업무는 더욱 전문화되고 다양해지고 있다. Lee 등[2]은 의료기관 혈액은행 업무에 대한 설문조사 결과 국내 의료기관 혈액원의 61.9%가 혈액안전감시체계에 가입하여 정기적으로 각 기관의 수혈이상반응 종류와 빈도를 보고하고 있으며 65.5%가 원내 수혈관리 위원회를 구성하고 정기적 활동을 하고 있다고 하였다. 또한 ABO 부적합 장기이식 증가에 따라 혈장교환술 등을 위한 동종응집소검사도 빈번해

졌고[3,4], 다문화 환자가 늘면서 Rh 혈액형과 ABO 아형 및 비예기항체검사의 중요성도 더욱 높아졌다[5].

2017년 국내 임상병리사들을 대상으로 시행한 연구에서 혈액은행 부서의 1일 검사 건수는 대학병원의 40%에서 100~300건, 33.3%에서 300~500건으로 조사되었는데, 임상병리사 1인의 1일 적정 검사 건수가 대학병원의 경우 100건 미만인 것을 감안할 때에 적지 않은 수의 검사가 수행되고 있었다[6]. 특히 혈액은행에서 수행하는 검사들은 무엇보다 숙련도와 집중도가 요구되기 때문에 추가 검사 요청 등을 위한 잦은 유선통화는 이를 방해하는 요인으로 작용할 수 있다. 실제로 의료환경에서 유선통화가 업무 몰입을 방해하여 준비 및 실행 단계에서 오류를 유발한다는 많은 보고들이 있다[7-9]. 본 연구에서 추가처방프로그램 개발 시행 이후 월 평균 43건의 유선통화가 감소되었는데, 이는 다른 업무에 할애할 수 있는 시간을 확보하고 실제 검사 수행 시 집중도를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

정확한 검사 수행 못지 않게 중요한 것이 정확한 정보전달과 소통이며, 정보전달 과정에서 오류를 줄이기 위해서는 전달체계를 단순화하는 것이 필요하다[9,10]. 추가처방프로그램이 개발되기

전에는 항체선별검사 또는 polyspecific DAT 양성 결과가 나오면 혈액은행 병리사가 해당 환자가 입원해있는 병동에 유선으로 추가검사 요청을 하며 처방코드를 전달하고 병동 간호사는 이 내용을 주치의에게 전달하여 EMR에서 추가처방이 이루어졌기 때문에 여러 단계의 구두 전달로 인한 오류나 누락이 발생할 수 있었고 전달 과정에서 추가 검사 필요성과 의의 등에 대한 이해 부족으로 재문의하는 경우도 많았다. 그러나 추가처방프로그램 개발 후에는 항체선별검사 또는 polyspecific DAT 양성이 나올 경우 혈액은행 병리사가 진단검사의학과 의국에 전달하여 추가처방을 받은 후 바로 바코드를 출력하여 검사를 시행하고 최종보고까지 완료함으로써 업무효율이 높아지고 결과보고까지의 소요시간도 단축되었다. 특히, 추가처방을 유선으로 요청했을 때에는 처방 지연 등으로 환자가 이미 퇴원하여 최종결과가 EMR에 보고되지 못한 경우가 항체선별검사서 68건(19.3%), polyspecific DAT에서 16건(9.8%)이 발생하였으나, 추가처방프로그램 시행 후에는 100% 추가처방이 이루어짐에 따라 검사 비용 누락도 방지할 수 있었다.

결론적으로 본원 혈액은행에서는 추가처방프로그램을 통해 추가검사 시행을 위한 전달체계를 개선하고 병리사들의 업무 부담 및 전달 오류를 감소시킴으로써 업무효율을 증진시킬 수 있었다. 향후 다른 수혈전검사(RhD negative일 경우에 weak D test와 Rh subgroup test 시행, ABO 혈액형 불일치일 경우에 ABO subgroup test 시행)나 수혈이상 반응 감별검사 등 안전한 수혈관리를 위한 검사들에도 적용한다면 결과의 누락없이 신속하고 체계적인 운영이 가능할 것으로 기대된다.

요 약

배경: 본원 혈액은행에서는 수혈전검사서 항체선별검사 양성일 경우 항체동정검사와 polyspecific DAT를 시행하고 DAT 양성이면 IgG와 C3 monospecific DAT를 추가 시행한다. 추가 검사요청은 해당 과 주치의나 병동에 유선으로 이루어지는데 이러한 구두전달 과정에서 사무적 오류가 발생할 수 있고 업무 효율이 떨어지는 문제점이 있어 업무전달체계를 개선할 수 있는 전산 프로그램을 개발하고자 하였다.

방법: 입원환자에서 항체선별검사 및 polyspecific DAT 양성일 경우 진단검사의학과 의국에서 추가처방을 하고 혈액은행에서 바코드를 출력하여 EMR에 결과 보고할 수 있는 추가처방프로그램을 개발하였으며, 추가처방프로그램 적용 전(2018년 7월~2019년 6월)과 적용 후(2019년 7월~2020년 6월)로 나누어 항체선별검사, 항체동정검사, polyspecific DAT, 및 monospecific DAT 건수와 혈액은행 담당병리사가 해당과에 유선연락한 횟수를 비교 분석하였다.

결과: 추가처방프로그램 적용 후 1년간 515건(월 평균 43건)의 유선통화가 감소되었으며, 각각 항체선별검사 352건과 polyspecific DAT 163건이었다. 또한, 추가처방프로그램 적용 전에는 항체선별검사의 68건, polyspecific DAT의 16건에서 최종결과보고의 누락이 발생하였으나, 추가처방프로그램 적용 후에는 100% 추가처방이 이루어짐에 따라 누락된 건수가 없었다.

결론: 추가처방프로그램을 통해 검사전달체계를 개선함으로써 업무효율을 높일 수 있었다. 향후 다른 혈액은행 검사에도 확대한다면 보다 신속하고 체계적인 검사 시행에 도움이 될 것으로 기대된다.

References

1. Han KS, Park KU, Song EY. Transfusion medicine. 4th ed. Seoul: Korea Medical Book Publisher, 2014:267-86
2. Lee JH, Song S, Ryu SW, Kim HO. Survey on transfusion laboratory work in medical institutions participating in the external quality control program for blood bank. J Lab Med Qual Assur 2020;42:40-7
3. Kim H, Ko DH. Transfusion in ABO-incompatible solid organ transplantation. Korean J Blood Transfus 2020;31:70-2
4. Kopko PM. Transfusion support for ABO-incompatible progenitor cell transplantation. Transfus Med Hemother 2016;43:13-8
5. Shin KH, Kim HH, Lee HJ, Ahn TY, Park KU, Hong YJ, et al. The change in distribution of red blood cell antigens in Korean youth: in an era of multicultural society. Korean J Blood Transfus 2016;27:105-12
6. Kim JH, Kim DE, Yoon JS, Lee JS, Park TW. Survey on the relationship between the number of medical technologists and the medical test count. Korean J Clin Lab Sci 2019;51:93-104
7. Shahbaz N, Hussain M, Afzal M, Amir Gilani M. The impact of interruptions on medication errors in hospitals: a direct observational study of nurses. J Intensive Crit Care Nurs 2020;3:1-11
8. Chisholm CD, Collison EK, Nelson DR, Cordell WH. Emergency department workplace interruptions: are emergency physicians “interrupt-driven” and “multitasking”? Acad Emerg Med 2000;7:1239-43
9. Kim MY, Park SA. Study on non-value-added nursing activities in a tertiary hospital. J Korean Acad Nurs Admin 2011;17:315-26
10. Ko JN, Park YI, Jung JG, Ahn SH, Kim JH, Shin HJ, et al. Study focused on task process regarding effective information transfer of ancillary tests in diagnostic pathology. QIH 2016; 22:95-108