

표준화를 통한 진료재료의 사용량 기반 공급 구축

김성화¹, 박은경¹, 윤은비¹, 최미림¹, 오생글¹, 우민지¹, 이준행^{1,2}, 심현수³, 김덕경^{1,3}

¹삼성서울병원 QI실, ²삼성서울병원 소화기내과, ³삼성서울병원 마취통증의학과

Establishment of a Standardized Supply System Based on the Usage of Medical Materials

Seonghwa Kim¹, Eunkyung Park¹, Eunbi Yun², Mirim Choi², Saenggeul Oh², Minji Woo², Jun-Haeng Lee^{3,4}, Hyunsoo Sim⁵, Duk-Kyung Kim^{6,7}

¹Assistant Chief, Office of Quality Innovation, Samsung Medical Center, Seoul, ²Registered Nurse, Office of Quality Innovation, Samsung Medical Center, Seoul, ³Professor, Department of Medicine, Samsung Medical Center, Seoul, ⁴Director, Office of Quality Innovation, Samsung Medical Center, Seoul, ⁵Resident, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Samsung Medical Center, Seoul, ⁶Professor, Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Samsung Medical Center, Seoul, ⁷Chief, Office of Quality Innovation, Samsung Medical Center, Seoul, Republic of Korea

Purpose: Supply and storage of medical materials are critical components of hospitals. A standardized supply system using time-series forecasting was implemented to provide wards with timely supplies based on actual needs. This approach helped reduce storage issues and minimized related nursing tasks.

Methods: The project was conducted in two stages to address different supply cycles and the challenge of forecasting the quantity required for the ward's needs. In the first stage, supply cycles were standardized to five times per week, and the location and size of the storage cabinets were standardized across all wards. In the second stage, ward storage cabinets were automatically replenished with new cabinets stocked with standardized items based on past usage.

Results: The mean weekly transported supply quantity decreased from 6,278 to 5,481 (12.7%). The mean inventory across all wards reduced from $3,471 \pm 1609$ to $1,741 \pm 354$ ($p < .001$), resulting in a 30% reduction in storage space. A retrospective analysis revealed minimal emergency requests (0.1% of total supply) despite not keeping any items in stock.

Conclusion: We confirmed the timely supply of the quantity required for ward needs through a ward logistics standardization project. Storage-related issues and inventory management tasks are reduced by the daily exchange of supply or storage cabinets and the accurate estimation of future demand based on past usage.

Keywords: Equipment and supplies, Materials management, Efficiency, Quality improvement

Received: Apr.05.2024 **Revised:** Aug.28.2024 **Accepted:** Oct.17.2024

Correspondence: Duk-Kyung Kim

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Samsung Medical Center, 81 Irwon-Ro Gangnam-gu, Seoul, 06351, Republic of Korea

Tel: +82-2-3410-0343 **Fax:** +82-2-3410-0361 **E-mail:** dikei@hanmail.net

Funding: None **Conflict of Interest:** Jun-Haeng Lee and Duk-Kyung Kim have been the board member of the Korean Society for Quality in Healthcare. They were not involved the review process. Otherwise, no potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Quality Improvement in Health Care vol.30 no.2

© The Author 2024. Published by Korean Society for Quality in Health Care; all rights reserved

I. 서론

병원에서 진료에 필요한 물품을 안정적으로 보유하는 것은 중요하다. 특히 대형 병원일수록 응급상황에서 신속하게 사용할 수 있도록 진료 영역별 물품을 다양하게 구비해야 하며, 체계적인 관리를 통해 적정 재고를 유지해야 한다[1]. 그럼에도 병원 물류는 수요 추정이 어렵고 일회용품과 소모품의 비중이 높아 사용량 예측이 어려운 특성 탓에[2,3], 환자 접점부서에서는 실 사용자인 간호사의 경험에 근거하여 물품이 청구되고 있다[4]. 긴급 상황에서 재고 부족은 심각한 상황을 초래할 수 있어 재고를 과잉으로 보유하려는 경향이 있으며[1], 최근에는 공급-보관에 대한 감염관리 기준이 강화되어 재고 관리에 더욱 어려움을 겪고 있다.

병원 물류에 관한 선행연구를 살펴보면 주로 공급사슬관리(SCM, Supply Chain System)[5,6], 물류 시스템 구축이나[7] 3자 외주[2,8] 등 유통이나 공급자의 측면에서 분석한 연구가 대부분이었으며, 적정재고 설정 및 관리에 대한 연구는 미비한 실정이다. 적정 재고량을 설정하고 보관장 내 물품을 재배치하려는 노력도 있었으나[9] 이는 부서 단위 개선활동으로 전 병원으로 확대 적용하기는 어려움이 있다.

연구의 대상이 된 서울시 소재의 S병원의 경우, 물품의 공급 방법은 개원 이후 크게 변경되지 않았으나 환자 접점 부서들의 물품 보관을 위한 요구도는 증가하였다. 단일 질 환군보다 복합 환자군이 많아졌고 환자의 중증도가 높아짐에 따라 약 1만 종 이상의 다양한 물품을 보유하게 되었다. 이렇게 공급받은 물품은 보관장 공간이 부족하여 그 외 장소에 쌓이고 있었다. 또한 부서로 공급된 이후 물품은 주로 간호사에 의해 관리되는데 간호사의 비부가가치 활동이 많아질수록 간호 생산성이 저하되기 때문에[10] 의료 질 향상의 측면에서도 물품관리 방법은 개선이 필요하다. 이에 환자 접점 부서에 물품을 낭비나 부족함 없이 적정하게 제공하면서 한정된 공간에서 효율적으로 보관하는 방법을 찾고자 하였다.

이 연구는 표준화를 통한 사용량 기반의 공급 체계를 구

축한 사례를 소개하여 향후 타 병원이 참고할 수 있는 자료로서 공유하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구설계

이 연구는 병원 내 물품의 공급 체계를 개선하여 그 효과를 후향적으로 분석한 단일군 사전-사후 조사연구이다.

2. 연구대상

이 연구는 서울시 소재 일개 상급종합병원에서 본관에 위치한 일반 병동 26개와 중환자실 2개를 포함해 총 28개의 부서를 대상으로 진행되었다. 부서별 특성에 따라 물품의 종류, 사용 패턴, 사용량의 수준이 상이하여 개별 분석하였다. 물품 공급 및 사용 프로세스가 다른 특수 부서(응급실, 수술실 등)나 특수 병동(단기입원병동, 폐쇄병동 등)은 제외하였다.

표준화가 2021년 10월부터 2022년 12월까지 부서에 단계적으로 적용됨에 따라 첫 부서 표준화 시작 전 4주(2021년 8월 23일~2021년 9월 19일)와 마지막 부서 표준화 후 4주(2023년 1월 2일~2023년 1월 29일)의 데이터를 분석하였다. 자료 수집기간이 각각 8월과 1월임에 따라 계절 변화에 따른 물품 사용 패턴 보정을 위해 병상가동율과 환자분류점수를 비교하였다.

3. 연구도구

1) 환자분류 도구

환자 분류란 환자별 간호 요구도를 점수화한 것을 말한다. 연구가 진행된 병원에서는 Song 등[11]이 2010년 개발한 한국형 환자분류도구-1(Korean Patient Classification System-1)을 사용하고 환자분류점수를 측정하고 있다. 0시부터 24시간 동안 전산에 입력된 처방, 투약서명,

간호활동, 처치재료 입력 등을 기준으로 환자분류점수와 점수에 따른 환자군이 자동 산출된다. 환자군은 1군은 경한 환자, 2군은 보통 환자, 3군은 중한 환자, 4군은 위독한 환자 등 4개 군으로 분류된다.

2) 주간 공급량

공급량은 공급업체에서 부서에 납품하는 물품의 수량이다. 병원과 물류 공급업체 간 계약을 위한 물류비 산정 시 공급량은 모든 항목에 기초가 되는 자료로, 공급량이 증가할수록 물류비가 증가한다. 표준화 전에는 부서가 신청한 만큼 공급업체에서 공급하였기 때문에 청구수량을, 표준화 후에는 보충수량 계산 공식에 따라 공급한 수량을 조사하였다. 표준화 후 공급 주기가 1일/7일로 구분됨에 따라 1주간(월요일~일요일)의 공급량을 지표로 선정하였다.

3) 재고량

재고량은 부서에서 사용을 위해 보관하고 있는 물품의 수량이다. 응급 상황을 대비하여 적정한 재고를 보유하는 것은 필요하지만, 과다한 재고는 물품의 관리를 어렵게 만들고 사용 회전율이 떨어져 유효기간이 경과한 물품이 발생할 가능성이 있다. 또 재고 보관을 위한 공간 확보도 필요하다. 표준화 전에는 재고량을 파악할 수 있는 시스템이 없었기 때문에 부서에서 반납한 물품의 수량으로 추정하였으며, 표준화 후 재고량은 공급업체에서 물품장에 남아있는 물품을 계수한 수량을 조사하였다.

4. 연구진행

1) 현황파악

연구의 대상이 된 S병원은 물품을 3가지의 형태로 공급하고 있었다. 현장에서 환자에게 사용한 만큼 처방을 입력하면 공급되는 CPOE (Computerized Physician Order Entry), 부서 관리자가 정한 수량이 일정 간격으로 공급되

는 정수보충, 부서에서 필요한 물품을 청구 시 공급해 주는 구매의뢰로 분류되었다. 공급 형태에 따라 주 1회~3회로 공급 주기가 다양했고 부서별로 공급받는 요일이 달랐다. 부서에서는 어떤 물품을 사용할지 예상이 어려워 다품목 다량의 물품을 보유하고자 했고, 사용량과 재고를 파악하는 시스템이 없다 보니 경험에 의존하여 신청하고 있었다. 과다 재고는 물품 보관 공간의 부족으로 이어졌다. 또한 부서 관리자는 물품 관리에 많은 시간을 소요하고 있었다. 물품 신청 업무(재고 파악, 청구일지 기록, 필요 수량 산정, 전산 입력)가 매일 필요했고, 신청한 물품이 도착한 이후 관리업무(포장박스 해체 및 정리, 검수, 물품 보관, 인수증 확인, 주기적 유효기간 점검)까지 모두 부서 관리자가 직접 수행하고 있었다.

2) 1단계 개선활동: 공급주기 변경

공급 형태별 공급 주기가 다르다 보니 부서에서는 다음 공급일까지 사용할 물품을 미리 보유하고 있어야 했다. 물품 공급주기가 짧아진다면 재고량이 감소할 것으로 예상하여, 공급업체에 모든 공급형태의 물품을 월요일부터 금요일까지 매일 공급 할 것을 요청하였다. 또한 물품장의 크기와 보관 위치를 표준화하여 공간을 확보하고자 하였다(Figure 1). 그러나 주간 5일 공급으로 공급 횟수를 늘렸음에도 여전히 재고가 많았다. 금요일에는 주말 사용량까지 보관이 필요했고, 위치를 표준화했음에도 공간이 부족했다. 특히 물품을 감소시키는 것에 대한 현장의 우려가 많았다. 따라서 부서에 필요한 물품이 적시에 공급되고, 적정 수량을 산정할 수 있는 시스템의 필요성이 대두되었다.

3) 2단계 개선활동: 사용량 확인 시스템 구축

이전까지는 사용량을 확인할 수 있는 시스템이 없었다. 이에 기준값에서 잔량을 빼면 사용량을 확인할 수 있다는 아이디어에 착안하여 시스템 구축을 시도하였다. 이 기준값은 '표준수량'이라 명명하였다.

표준수량은 직전 1년간 청구량 데이터를 기준으로 무산정 재료는 청구량의 평균+2 표준편차($\mu+2\sigma$) 값으로, 산정 재료는 평균+2 표준편차 이내의 상한값, 하한값, 평균 데이터를 제공하여 부서에서 설정하도록 하였다. 또한 물품장을 1일장/7일장으로 분리하여 물품의 특성에 따라 자주 사용하거나 크기가 큰 품목은 매일 공급, 자주 사용하지 않거나 규격이 다양한 물품은 7일마다 공급받을 수 있게 하였다.

사용하면서 물품이 부족해지는 경우를 방지하기 위해 동일한 물품장을 준비하여 매일 맞교환 되는 형태로 운영하였다. 공급업체는 물류 창고로 수거한 물품장 내에 남아있는

물품을 세고, 부서에서 설정한 표준수량에서 계수한 잔량을 뺀 값(사용량)만큼 보충한다. 표준수량만큼 다시 채워진 물품장은 전일 공급되어 사용 중인 물품장과 교환하였다.

1개 부서를 대상으로 예비조사하여 가능성을 확인한 후 연구대상 부서에 확대 적용하였다. 이 시스템을 통해 부서에서는 사용량을 확인할 수 있게 되었다. 또한 자주 사용하는 물품을 표준물품으로 등록하면 자동으로 신청/공급되며, 표준물품 이외의 물품이 필요할 때만 신청하는 것으로 업무 프로세스가 변경되었다. 이 연구에서 진행된 개선활동은 Table 1과 같이 요약할 수 있다.

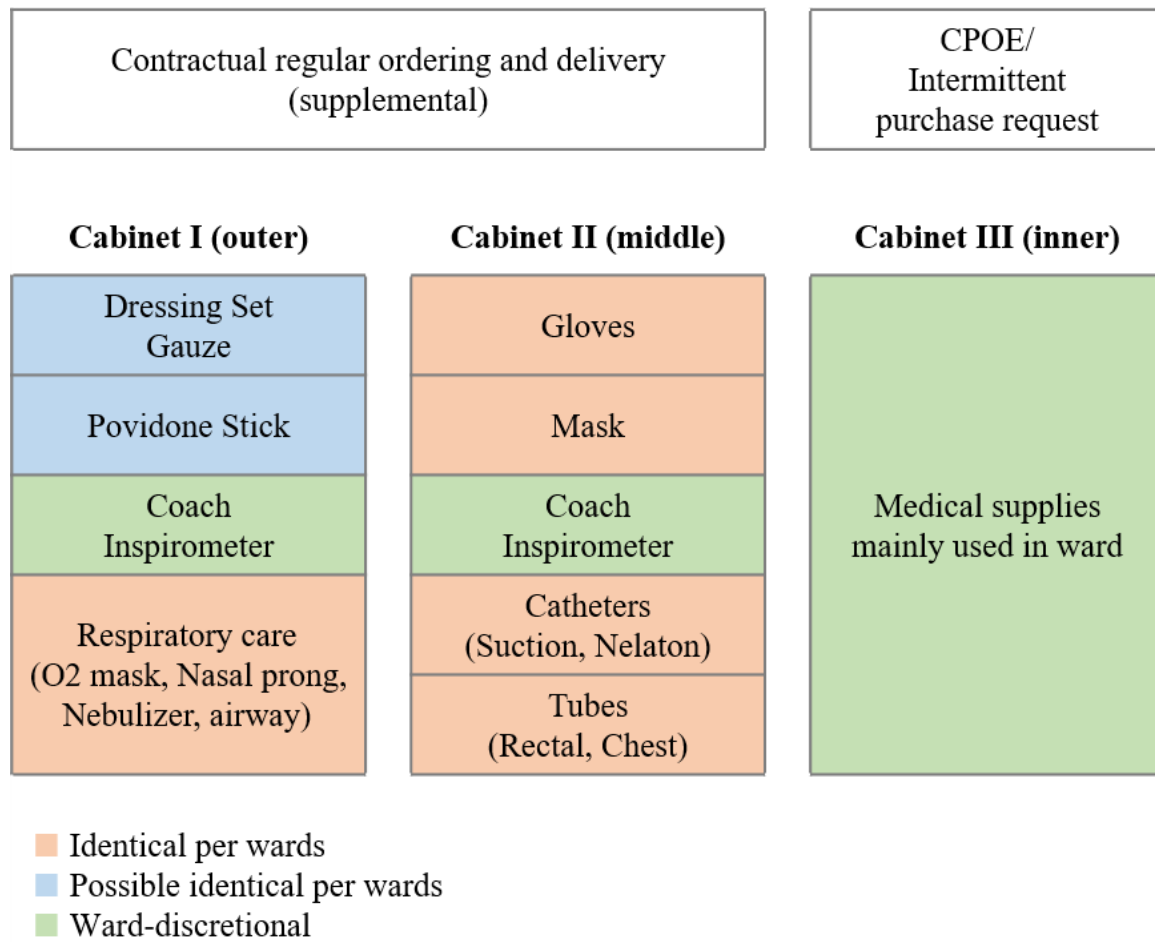


Figure 1. Allocation of medical supplies in the storage cabinets of ward.

Table 1. Summary of improvement activities.

	Before	Phase 1 (2018)	Phase 2 (2021~2022)
Ordering methods	Ordering in 3 ways depending on the type of items.	No changes	Automatically ordered based on usage quantity.
Supply cycle	1-3 day per week, Each ward receives items on different days.	5 days per week (Working day only)	7 days per week (Everyday)
Location of medical supplies	Not standardized	Standardization of the size and location of cabinet	An items are supplied at a specified position within the storage cabinet.

5. 자료수집 및 분석

모든 자료는 병원 운영시스템 데이터를 다운로드하여 수집하였으며, 수집된 자료는 SPSS version 28 (IBM SPSS Statistics, New York, USA) 프로그램을 이용하여 분석하였다. 모든 측정치는 평균과 표준편차로 표기하였다. 연속 변수인 표준화 전후 공급수량과 재고량의 차이 분석은 Kolmogorov-Smirnov test를 통해 정규분포 여부를 평가한 후 대응표본 T 검정을 실시하였다. p -value .05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다.

2) 환자분류점수

대표 병동 (소아청소년과, 내과, 외과) 3병동을 선정하여 개선 전후 기간의 환자 분류 점수를 비교하였다. 전후 평균 점수가 소아청소년과 병동은 15점, 내과 병동은 18점으로 모두 동일하였다. 외과 병동은 2021년 8월이 26점이었고, 2023년 1월이 28점으로 상승하였으나 점수에 다른 분류군은 3군으로 동일하게 유지되었다.

표준화 전과 후의 병상 가동률과 환자분류점수에 유의한 차이가 없었다. 계절의 변화로 인한 차이는 없는 것으로 확인되어 별도의 보정없이 데이터를 분석에 사용하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상 부서의 표준화 전후 동질성 검증

1) 병상 가동률 및 재원 일수

개선 전 기간(2021.08.23~2021.09.19)의 병상가동률은 86%, 평균 재원일수는 6일이었으며, 개선 후 기간(2023.01.02~2023.01.29)의 병상가동률은 85%, 평균 재원일수는 6일이었다.

2. 효과평가

1) 주간 공급량

표준화 전 4주간의 공급량과 표준화 이후 4주간의 주간 공급량을 비교 분석한 결과, 경험에 의해 주간 공급량을 결정하던 과거에 비해 표준화 도입 이후 주간 공급량의 평균과 편차 모두 통계적으로 유의하게 줄어 들었다(평균: $p=.027$, 편차: $p=.047$). 전체적으로 공급량은 평균 6,278개에서 5,481개로 약 13% 감소하였다. 공급량이 증가한 부서도 일부 있었으나 최대 7,927개까지 감소하는 부서도 있었다. 공급량 편차 또한 2,897개에서 2,212개로 약 24% 감소하였다(Table 2).

Table 2. Change of weekly quantities of the medical supplies being transported.

Ward	Before standardization (2021. 08. 23. - 2021. 09. 19.)		After standardization (2023. 01. 02. - 2023. 01. 29.)		Mean difference (after-before)
	Mean	Standard deviation	Mean	Standard deviation	
Ward A	166.5	44.5	197.5	102.1	32.0
Ward B	2,127.3	880.4	1,847.5	278.2	-279.8
Ward C	13,778.3	973.6	5,850.8	954.0	-7,927.5
Ward D	780.0	162.2	4,419.3	649.3	3,639.3
Ward E	6,022.8	614.2	6,382.8	610.6	360.0
Ward F	6,353.8	248.2	6,113.5	466.3	-240.3
Ward G	8,264.5	817.2	7,014.3	624.1	-1,250.3
Ward H	11,413.3	1,206.8	8,540.5	351.3	-2,872.8
Ward I	8,244.8	1,180.4	7,657.3	1,716.4	-587.5
Ward J	7,655.0	744.9	6,973.3	580.1	-681.8
Ward K	5,865.0	770.5	4,429.5	345.4	-1,435.5
Ward L	5,833.8	449.4	4,723.8	341.3	-1,110.0
Ward M	6,093.5	505.9	4,824.0	1,265.6	-1,269.5
Ward N	3,916.8	480.9	3,056.8	670.3	-860.0
Ward O	5,482.8	255.9	4,929.0	645.8	-553.8
Ward P	7,040.0	1,641.9	5,218.8	1,039.0	-1,821.3
Ward Q	5,159.0	772.0	4,778.8	633.1	-380.3
Ward R	4,004.8	194.0	3,405.8	566.7	-599.0
Ward S	7,027.8	986.9	6,053.5	563.2	-974.3
Ward T	6,531.8	635.4	5,725.5	759.2	-806.3
Ward U	7,279.0	1,183.7	7,684.3	849.6	405.3
Ward V	8,677.5	1,240.9	9,355.5	91.1	678.0
Ward W	7,465.3	1,265.0	7,426.5	132.6	-38.8
Ward X	6,314.3	467.1	6,099.5	418.6	-214.8
Ward Y	6,771.5	1,565.0	4,707.3	856.5	-2,064.3
Ward Z	5,981.8	1,052.6	5,031.3	499.4	-950.5
Ward α	8,585.5	1,089.0	9,059.0	322.8	473.5
Ward β	2,942.3	425.3	1,959.0	89.5	-983.3
Total	6,277.8	2,897.1	5,480.9	2,212.0	-796.9
Mean difference (95% CI ¹⁾ ; p-value			-796.9 (-1495.3 - 98.5); p=.027		-194.0 (-385.4 - -2.5); p=.047

1)CI: confidence interval

2) 재고량

표준화 시작 시점에 부서에서 보유하던 재고 총 652품목 97,261개(부서별 평균 131품목 3,741개)를 반납하였다. 표준화 후 일 평균 재고량은 45,275개로, 표준화 전과

비교하여 46.6% 감소하였다. 연구대상 26개 부서의 평균 재고량은 표준화 이전 $3,471 \pm 1,609$ 개에서 표준화 이후 $1,741 \pm 354$ 개로 통계적으로 유의미하게 감소되었다($p < .001$; 평균 차이: 1999.4개, 95% 신뢰구간: 1,350.3 - 2,648.5) (Table 3).

Table 3. Change of the inventory amount.

Ward	Before standardization (2021. 08. 23. - 2021. 09. 19.)	After standardization (2023. 01. 02. - 2023. 01. 29.)	Difference (after-before)
Ward B	1,462	1,575	113
Ward C	2,545	2,898	353
Ward D	8,315	1,744	-6,571
Ward E	3,296	1,590	-1,706
Ward F	4,629	1,877	-2,752
Ward G	5,431	1,407	-4,024
Ward H	2,975	1,982	-993
Ward I	5,701	2,010	-3,691
Ward J	4,012	1,945	-2,067
Ward K	756	1,167	411
Ward L	4,147	1,711	-2,436
Ward M	2,374	1,501	-873
Ward N	3,336	1,610	-1,726
Ward O	4,797	1,629	-3,168
Ward P	3,464	2,188	-1,276
Ward Q	2,576	1,411	-1,165
Ward R	1,689	1,880	191
Ward S	3,980	1,760	-2,220
Ward T	3,818	1,067	-2,751
Ward U	4,163	1,509	-2,654
Ward V	3,350	1,887	-1,463
Ward W	5,387	1,819	-3,568
Ward X	5,240	1,728	-3,512
Ward Y	1,663	1,489	-174
Ward Z	3,339	1,868	-1,471
Ward α	4,816	2,025	-2,791
Total	97,261	45,275	-51,986
Mean difference (95% CI); p -value		-1999.4 (-2648.5 - -1350.3); $p < .001$	

In the cases of Ward A and β , their stocks managements were integrated to Ward B, Ward α , respectively.

3) 응급불출 횟수

청구량 데이터를 바탕으로 표준수량을 설정하였을 때 부족함 없이 운용되는지 검증하기 위해 전체 공급 건수 대비 응급불출 건수를 후향적으로 분석하였다. 청구량 기반의 표준수량을 적용하고 후향적으로 검증한 결과 응급불출 발생 비율은 평균 0.1%로, 예측한 표준수량 내에서 99.9%가 사용된다는 것을 확인하였다. 평균+2 표준편차($\mu+2\sigma$) 값을 표준수량으로 설정 시 전체 공급 건수 중 약 2.5%의 응급불출이 발생하는 것을 가정하고 있으므로, 청구량 기반의 표준수량 설정이 적절함을 나타낸다.

IV. 고찰

이 연구는 병원 내 물품 표준화를 통해 사용량 기반 공급 체계를 구축하고 28개 부서를 대상으로 적용하여 그 효과를 평가하고자 수행되었다.

표준화 전후 주간 공급량 비교 시 평균 6,278개에서 5,481개로 13% 정도로 통계적으로 유의하게 감소하였다. 이것은 그동안 감소된 값만큼 과다 청구되고 있었다는 것을 뜻한다. 공급량 편차 역시 2,897개에서 2,212개로 약 24% 정도 통계적으로 유의하게 감소하였는데, 표준화 전에는 부서에서 경험에 의해 신청하다 보니 신청자에 따라 편차가 클 수 밖에 없었다. 공급량 편차가 줄어들었다는 것은 공급업체에서 일정한 양의 물품만 공급하면 되는 것으로 해석할 수 있으며, 추후 적정 인력 산정에 도움이 될 것으로 예상된다. 부서 중 일부는 표준화 후 공급량이 증가하였는데, 이는 그동안 필요한 수량에 비해 부족하게 운영되었으나 표준화를 통해 해소되었음을 의미한다. 또한 공급업체 업무 모니터링 결과 공급량 감소로 인해 공급을 위한 포장 및 배송 시간도 주당 5.3시간 감소하였다. 적정량을 공급하면 물품의 사용률을 높여 재고관리에도 효과적이며, 장기적으로 공급량 감소는 물류비의 감소 이어질 것이다.

표준화 전 대비 표준화 후 재고량은 46.6% 감소하였다. 병원은 의료서비스 제공이라는 특수성으로 인해 응급상황에 필요한 물품까지 재고로 관리하고 있는데, 이러한 관습

때문에 과도하게 재고를 비축하는 경향이 있으며 그로 인해 재고관리 비용이 증가하고 있다[1,2,3,7,8]. 따라서 재고의 감소는 병원에서 불필요하게 지출하는 비용을 감소시키는 데 도움이 될 것이다.

이외에도 부가적인 효과들을 확인할 수 있었다. 1개 부서 기준으로 측정 시 재고가 줄어들면서 물품 적재 공간이 30% 감소하는 것으로 확인되었다. 여유 공간은 다른 공간으로 전환하여 활용할 수도 있고, 의료진의 근무환경 조성에도 도움을 줄 것으로 사료된다. 또한 표준화 전 정형외과 1개 병동을 대표로 선정하여 부서 관리자의 물품관리 업무 시간을 측정한 결과 일 평균 66.2분이 소요되었으나 이 업무는 0분으로 사라졌다. 표준화 전에는 공급형태(CPOE, 정수보충, 구매의뢰) 별로 각각 신청 작업이 필요했으나 표준화 후 표준물품 자동 신청/공급으로 변경되었고, 추가로 물품이 필요할 때만 신청하면 되어 사용자 입장에서 편리해졌다. 선행연구에서 밝혀진 바와 같이 간호사의 비부가가치 활동이 많아질수록 간호 생산성이 저하되기 때문에 [10], 물품관리 시간의 감소는 업무 효율 및 직접간호시간의 증가로 이어질 것이다.

이 연구에 한계점으로는 다음을 들 수 있다.

첫째, 부서에서 신청 과정없이 물품을 공급을 받게 되어 환자에게 물품 청구가 누락될 수 있고, 이것은 병원의 손실이 될 수 있다. 이를 방지하기 위해 부서에 매주 사용 지표를 제공하여 확인이 가능하도록 보안하고 있으나, 부서에서도 누락 방지에 대한 인식과 지속적인 모니터링이 필요하다.

둘째, 표준물품 이외의 물품이 필요하거나 수량을 소진하여 추가로 필요한 경우 부서에서는 응급불출을 하거나 인근 부서에서 차용하여 사용해야한다. 그러나 아직 전산이 개발 중이어서 부서에서는 불출증이나 차용증을 수기로 작성하거나 전화로 확인해야 하는 불편함이 있다. 전산을 개발하여 배포한다면 이 문제는 사라질 것으로 예상된다.

셋째, 청구량을 기반으로 표준물품을 공급한 결과, 1일 공급량 대비 평균 사용률은 33%였다. 부서 특성이나 물품의 사용 패턴을 분석하여 표준수량 산출 공식을 고도화할 필요가 있다.

그러나 이런 한계점에도 불구하고 이 연구는 경험 의존적이던 기존 방식에서 사용량을 데이터화하였다는 데에 그 의의가 있다. 이것은 근거중심연구, 통계적 분석이 강조되고 있는 최근의 경향과 일치한다. 계속해서 데이터를 누적하고 표준수량 산출 공식을 고도화하여 요일/계절/환자군 등 다양한 변수를 고려한 공급 시스템이 구축되길 기대한다.

V. 결론

이 연구에서는 표준화를 통한 사용량 기반 공급 시스템을 구축하고 효과를 확인하였다. 물품 공급체계를 개선하기 위해서 근본원인에 따라 공급주기 변경, 사용량 확인 시스템 구축의 2단계로 진행되었고, 효과를 검증하기 위해 28개 부서를 대상으로 주간 공급량과 재고량을 비교하였다. 표준화 전후 공급량은 통계적으로 유의한 차이를 보이며 평균과 표준편차가 각각 13%와 24%로 감소하였다. 재고량은 표준화 전과 대비하여 표준화 후 46.6%가 감소하였다. 공급량 대비 응급불출 발생 비율은 0.1%로 청구량 기반의 표준수량 설정은 적절했음을 알 수 있었다. 연구결과를 토대로 시스템을 보완하고 고도화한다면 물류비 감소는 물론, 사용자와 공급자, 병원이 모두 만족할 수 있는 방향으로 발전시킬 수 있을 것이다.

VI. 참고문헌

1. Park ST, Kim TU, Kim MR. An exploratory study on healthcare supply chain management of large hospitals. *Journal of Digital Convergence*. 2019;17(5):145-55.
2. Lee RG. Hospital logistics outsourcing for treatment materials. [Master's Thesis]. Seoul: Seokyeo-ung University; 2013.
3. Keny S, Nair S, Nandi S, Khachane D. Sales prediction for a pharmaceutical distribution company. *International Journal of Engineering and Applied Physics*. 2021;1(2):186-91.
4. Kim CD. A method of establishing a hospital logistics management system and a case for work efficiency through the system. *Journal of the Korean Hospital Association*. 2007;36(6):75-83.
5. Park KO, Jeong DH, Kwon SM. Necessity of the physical distribution cooperation to enhance competitive capabilities of healthcare SCM - big data business model's viewpoint. *Management and Informations Systems Review*. 2020;39(3):17-35.
6. Kim SH, Kim YH, Kim JM, Sung DH. The study of healthcare supply chain management in United States for justifying strategical implementation. *Korean Journal of Hospital Management*. 2015;20(3):24-35.
7. Park JS, KIM HS, Lee JG, Choi HY, Kang KS. A study on the development of integrated logistics system for hospital logistics cooperation. *Journal of Korean Safety Management and Science*. 2014;16(2):139-46.
8. Yoo BH, Noh JW, Baek SJ, Nam EW. Economic analysis of introduction of third party logistics system in a tertiary hospital. *Korean Journal of Hospital Management*. 2023;28(1):1-13.
9. Kim KM, Park JH. Measures to reduce medical supplies in stock through improved management. *Quality Improvement in Health Care*. 2013;19(1):74-81.
10. Park YH, Kwon IG, Park KS, Jang HJ, Song HR, Kim HJ. Case study on improvements in non-value-added nursing activities to increase the efficiency of nursing care. *Quality Improvement in Health Care*. 2013;19(2):68-80.
11. Song KJ, Kim EH, Yoo CS, Part HA, Song MS, Park KO. Verification of reliability and validity of

KPCS-1 and estimation of nursing time conversion index. Journal of Korean Clinical Nursing Research. 2010;16(2):127-43.