

ORIGINAL BREVE

Recibido: 4 de agosto de 2017
Aceptado: 2 de noviembre de 2017
Publicado: 27 de noviembre de 2017

COMPARACIÓN MEDIANTE UN ESTUDIO PROSPECTIVO Y ALEATORIZADO DE DOS MÉTODOS DE REPOSICIÓN EN UNIDADES DE ENFERMERÍA EN HOSPITALIZACIÓN POLIVALENTE DE AGUDOS CON ALMACENAMIENTO MEDIANTE DOBLE CAJETÍN

José Luis Bernal (1), Ana María Mera-Flores (2), Pedro Pablo Baena Lázaro (2) y Tomás Sebastián Viana (3).

- (1) Servicio de Control de Gestión. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid, España.
- (2) Área de Suministros. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Fuenlabrada, Madrid, España.
- (3) Unidad de Innovación y Mejora. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Fuenlabrada, Madrid, España.

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

RESUMEN

Fundamentos: Los sistemas de almacenamiento mediante doble cajetín aumentan la satisfacción del personal de enfermería y disminuyen los inventarios, pero no se conocen las implicaciones de que sea el personal de logística quién determine la necesidad de reposición. El objetivo de este estudio fue evaluar si encomendar dicha responsabilidad a este personal en unidades de hospitalización polivalente de agudos entraña un mayor riesgo de pedidos extraordinarios.

Métodos: Se realizó un estudio experimental, prospectivo aleatorizado con enmascaramiento. Los pedidos extraordinarios se consideraron variable de respuesta; los correspondientes a valoraciones del personal de logística se incluyeron en el grupo de intervención y los del personal de enfermería, en el de control.

La concordancia entre observadores se analizó con el método de Bland-Altman; la diferencia entre grupos, con la U de Mann-Whitney y se calculó la incidencia acumulada de pedidos extraordinarios y su riesgo relativo.

Resultados: La cantidad media solicitada por el personal de logística y el de enfermería fue 29,9 (DE:167,4) y 36 (DE:190) unidades respectivamente, la diferencia media entre observadores fue 6,11 (DE:128,95) unidades y no se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($p = 0,430$). La incidencia de pedidos extraordinarios fue 0,64% en el grupo de intervención y 0,15% en el de control; el riesgo relativo, 2,31 (0,83 – 6,48) y el número de casos necesarios para un pedido extraordinario, 516.

Conclusión: El riesgo de pedidos extraordinarios en unidades de hospitalización con almacenamiento mediante doble cajetín no está asociado con la categoría profesional del personal que identifica las necesidades de reposición.

Palabras claves: Personal de enfermería, Suministro y distribución. Gestión de materiales, Organización y gestión del hospital.

Correspondencia
José Luis Bernal
Ariadna, 8.
28905 Getafe, Madrid, España.
jluis.bernal@movistar.es

ABSTRACT

Comparison through a prospective and randomized study of two replenishment methods at polyvalent hospitalization units with two-bin storage systems

Background: Two-bin storage systems increase nursing staff satisfaction and decrease inventories, but the implications that logistic staff would determine the needs of replenishment are unknown. This study aimed to evaluate whether entrust to logistics staff this responsibility at the polyvalent hospitalization units with two-bin storage is associated with higher risk of outstanding orders.

Methods: This was a prospective randomized experiment with masking. Outstanding orders were considered variable response, those corresponding to assessments of the logistics staff were included in the control group and those corresponding to the nursing staff in the control group.

Concordance between observers was analyzed using the Bland-Altman method; the difference between groups, with the U of Mann-Whitney and the cumulative incidence of outstanding orders and their relative risk was calculated.

Results: The mean amount requested by the logistic and nursing staff was 29.9 (SD:167.4) and 36 (SD:190) units respectively, the mean difference between observers was 6.11 (SD:128.95) units and no significant differences were found between groups ($p = 0.430$). The incidence of outstanding orders was 0.64% in the intervention group and 0.15% in the control group; the relative risk, 2.31 (0.83 - 6.48) and the number of cases required for an outstanding order, 516.

Conclusion: Outstanding order relative risk is not associated with the category of the staff that identifies the replenishment needs at the polyvalent hospitalization units

Key words: Nursing staff, Supply and distribution, Materials Management, Hospital organization and administration.

Cita sugerida: Bernal JL, Mera-Flores AM, Baena Lázaro PP, Sebastián Viana T. Comparación mediante un estudio prospectivo y aleatorizado de dos métodos de reposición en unidades de enfermería en hospitalización polivalente de agudos con almacenamiento mediante doble cajetín. Rev Esp Salud Pública. 2017;91:27 de noviembre e201711046.

INTRODUCCIÓN

La cadena de suministros comprende en el hospital el conjunto de actividades logísticas que garantizan la disponibilidad de los productos sanitarios donde y cuando son necesarios con la calidad y cantidad adecuadas para el normal desarrollo del proceso asistencial. Aunque representa aproximadamente el 30% del gasto corriente⁽¹⁾, por regla general, resulta fragmentada e ineficiente⁽²⁾ y, en el marco de la gestión sanitaria, se encuentra entre las áreas con mayores oportunidades de mejora^(3,4). Pese a que la adopción de instrumentos de gestión de la cadena de suministros se considera en otros sectores productivos imprescindible para optimizar la utilización de los recursos disponibles, su implementación en el entorno sanitario suele contar con escaso apoyo directivo, enfrentarse a incentivos mal alineados y disponer de información poco fiable⁽⁵⁾, si bien se han identificado ejemplos de buenas prácticas que demuestran la posibilidad de romper este círculo vicioso⁽⁶⁾, reducir significativamente los costes⁽⁷⁾ y mejorar la calidad del servicio prestado⁽⁸⁾.

En esta línea, cada vez más hospitales están implementando técnicas innovadoras de gestión de inventarios, en especial sistemas *Kanban* de doble cajetín⁽¹⁾, que utilizan contenedores divididos en dos partes, marcados con sendas etiquetas de colores diferentes; una de las cuales contiene productos en uso y la otra, productos en stock. Su funcionamiento es sencillo: en una unidad de hospitalización, por ejemplo, el personal de enfermería únicamente debe retirar productos de la parte del contenedor marcado con la etiqueta del color que identifica los productos en uso, nunca de la otra parte. Cuando las existencias de los productos en uso se agotan, debe mover su etiqueta a la parte de los productos en stock, que con este movimiento quedan marcados como productos en uso, y situar la etiqueta sustituida en un panel de lectura que indica los productos cuyos stocks se han agotado y, en consecuencia, deben reponerse. El personal de logística, según el calendario pre-

viamente establecido, registra a primera hora de la mañana, mediante lectores de códigos de barras, las etiquetas colocadas en el panel de lectura y el sistema informático comunica al almacén general en tiempo real la cantidad a reponer, que se prepara y distribuye a continuación^(9,10).

Se ha demostrado que los sistemas de reposición en unidades de hospitalización con almacenamiento mediante de doble cajetín disminuyen significativamente los inventarios respecto del sistema tradicional, basado en órdenes periódicas de pedidos, y son altamente satisfactorios para el personal de enfermería, que resulta en parte liberado de cargas de trabajo logístico, disponiendo así de más tiempo para el cuidado de los pacientes⁽¹¹⁾. Bajo esta premisa, cabe suponer que la asunción por parte del personal de logística de los movimientos de las etiquetas *Kanban*, que en el sistema actual corresponden al personal de enfermería, mejoraría aún más su satisfacción al quedar eximido de esta responsabilidad, pero no se conocen las implicaciones que la transferencia de esta labor pudiera tener sobre el abastecimiento de las unidades.

El objetivo de este estudio fue evaluar si atribuir al personal de logística la responsabilidad de identificar las cantidades de productos a reponer en unidades de hospitalización con almacenamiento mediante doble cajetín está asociado a un mayor riesgo de pedidos extraordinarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, prospectivo y aleatorizado, para analizar la incidencia de pedidos extraordinarios (variable respuesta) en dos unidades de enfermería de la hospitalización polivalente de agudos del Hospital Universitario de Fuenlabrada, un hospital español de segundo nivel, ambas con camas asignadas a especialidades médicas y similar perfil de pacientes, comparando el efecto de encomendar la determinación de la necesidad de reposición de productos sanitarios al personal de logística con el procedi-

miento vigente, que atribuye esa decisión al personal de enfermería mediante un sistema *Kanban* de almacenamiento con doble cajetín.

La intervención consistió en implementar, en las unidades donde se realizó el estudio y durante el periodo de su ejecución, además de la lectura habitual de las etiquetas *Kanban* administradas por el personal de enfermería (ronda de lectura estándar), un procedimiento adicional de lectura (ronda de lectura experimental) realizada, inmediatamente antes e independientemente de la ronda estándar por el personal de logística. Este personal consistió en dos celadores por jornada, diferentes cada día de los que realizaron la ronda de lectura estándar, a los que se responsabilizó de evaluar el stock disponible y registrar las cantidades y códigos de barras correspondientes a los productos cuya reposición considerasen necesaria en función del stock de productos sanitarios observado en el momento de realizar la lectura.

Cada día, las lecturas de ambas rondas (estándar y experimental) se descargaron en una base de datos intermedia donde quedaron registrados, además de la fecha, unidad de enfermería y ronda a que correspondía la lectura, los productos y cantidades a reponer, incluidas las cantidades cero indicativas de stock suficiente. Un software, desarrollado por uno de los autores, determinó mediante un generador de números aleatorios (n de forma que $0 < n < 1$) en cada caso cuál de las dos lecturas se transfirió a la aplicación de suministros para generar las órdenes de pedido al almacén general (si $n < 0,5$ se procesó la lectura estándar y, en caso contrario, la experimental). El origen de las lecturas transferidas a la aplicación de suministros quedó registrado en la base de datos intermedia, pero se enmascaró hasta la finalización del estudio, de forma que ni los investigadores ni el personal de las unidades ni el de logística conocieron a qué lectura correspondió la orden de pedido generada en cada caso.

Los pedidos correspondientes a las rondas de lecturas experimentales se incluyeron en

el grupo de intervención del estudio y los correspondientes a las estándar, en el grupo de control. El tamaño de la muestra se calculó, tomando como referencia datos históricos de una semana previa al inicio del estudio, para un nivel de confianza del 95%, una potencia estadística del 80%, un riesgo relativo esperado de 2,5 y una incidencia esperada del grupo de control de 0,0035, resultando 3.464 solicitudes de reposición en cada grupo, equivalente aproximadamente a un plazo de ejecución del estudio de seis semanas. Los datos se obtuvieron de la base de datos intermedia (órdenes de pedido de los grupos de intervención y control) y de la aplicación de suministros (pedidos extraordinarios) y no hubo exclusiones, procesándose todos los movimientos registrados durante la realización del estudio, que tuvo lugar entre el 16 de mayo y el 30 de junio de 2016.

Para determinar el efecto del observador sobre la identificación de las cantidades a reponer, se consideraron datos crudos y transformados (dividiendo la cantidad a reponer de cada artículo por la cantidad del stock máximo del cajetín correspondiente) a fin de eliminar las diferencias de escala resultantes de la variabilidad de los consumos. La normalidad de las variables se evaluó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov; la concordancia entre observadores, con el método de Bland y Altman⁽¹²⁾; y la diferencia entre grupos, con la prueba U de Mann-Whitney. Se calculó la incidencia acumulada de pedidos extraordinarios en cada grupo del estudio y se analizó el riesgo relativo y el número de casos necesarios a tratar (NNT).

Las variables continuas se expresaron como media y desviación estándar (DE) y las categóricas, como frecuencias y porcentajes. En todos los casos, se calcularon intervalos de confianza al 95% y se consideraron diferencias estadísticamente significativas valores de $p < 0,05$. Los datos se analizaron con Epidat 4 y SPSS v21.0. El Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Universitario de Fuenlabrada evaluó el estudio y consideró que no requería aprobación.

RESULTADOS

Durante la ejecución del estudio, se realizaron 2 rondas de lecturas semanales en ambas unidades de enfermería (24 en total) y se registraron 7.176 solicitudes de reposición ordinarias, 3.420 (47,66%) en una y 3.756 (52,34%) en la otra, correspondientes a 316 productos. La cantidad media solicitada por el personal de logística fue 29,9 (DE:167,4) unidades y por el personal de enfermería, 36 (DE:190,4) considerando datos crudos y 0,26 (DE:0,54) y 0,27 (DE:0,57) respectivamente, considerando datos transformados. En ambos

casos, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($p = 0,430$ y $p = 0,376$).

Se rechazó la hipótesis nula de normalidad para las cantidades a reponer resultantes de las rondas de lecturas experimental y estándar, considerando datos crudos y transformados ($p < 0,001$) y la diferencia media entre observadores fue 6,11 (DE:128,95) y 0,004 (DE:0,51) unidades respectivamente (figura 1).

La incidencia acumulada de pedidos extraordinarios, el riesgo relativo y el NNT se muestran en la tabla 1.

Figura 1

Concordancia entre observadores según el método de Bland y Altman. Se representa el error sistemático y los límites de concordancia del 95% considerando datos crudos y transformados (cantidades a reponer solicitadas por personal de logística y personal sanitario)

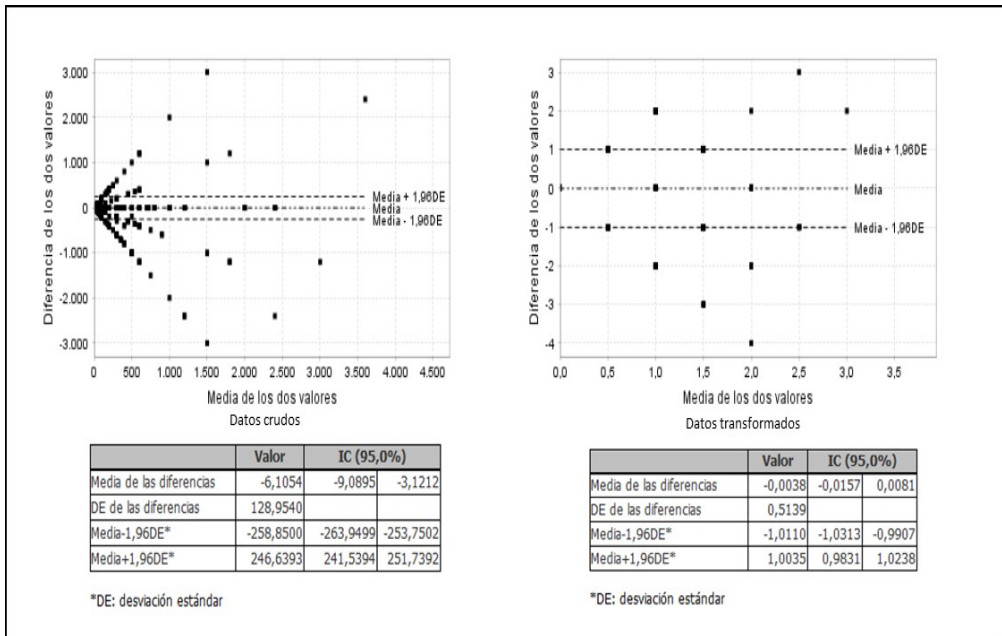


Tabla 1

Incidencia de pedidos extraordinarios (intención de tratar, sin exclusiones)

Observador	Cantidad de productos con pedido extraordinario N (%)	Cantidad de productos con pedido ordinario N (%)	Riesgo Relativo	IC 95%	Diferencia absoluta de riesgo	NNT
			2,31	0,83-6,48	0,0019	516
PL	13 (0,34)	3795 (99,66)				
PS	5 (0,15)	3381 (99,85)				

PL: Personal de logística. PS: Personal sanitario de las unidades de enfermería. N: frecuencia absoluta. IC 95%: Intervalo de confianza al 95%. NNT: Número de productos a reponer necesario para que se dé un pedido extraordinario si el PL identifica las necesidades de reposición.

DISCUSIÓN

Frente a los sistemas tradicionales de reposición mediante órdenes periódicas de pedidos, automatizadas o no, intensivos en trabajo del personal de enfermería y sujetos a errores de apreciación de las necesidades⁽¹⁾, el sistema *Kanban* de doble cajetín reduce la variabilidad de las necesidades porque, salvo excepciones, siempre se repone la cantidad correspondiente al cajetín cuyas existencias se han agotado^(9,13), con independencia de las cantidades consumidas. La posibilidad de utilizar productos del segundo cajetín minimiza el riesgo de desabastecimiento, de forma que un pedido extraordinario indica una rotura de stock y, por tanto, constituye un fallo del sistema. Aunque la concordancia entre los dos observadores estudiados (personal de logística en las rondas experimentales y personal de enfermería en las estándar) fue escasa, se comprobó que, considerando las lecturas del personal de logística, el número necesario de productos a reponer para que se dé un pedido extraordinario es poco relevante (NNT = 516, que equivale aproximadamente a 1 por semana y unidad de enfermería) como consecuencia de que la incidencia de pedidos extraordinarios resultó muy pequeña.

Según el resultado obtenido (el intervalo de confianza del riesgo relativo de pedidos extraordinarios incluye 1), transferir al personal de logística la responsabilidad de identi-

car las cantidades a reponer no implica riesgo adicional relevante para la gestión, de forma que resulta factible redistribuir adecuadamente las tareas de ambos colectivos y lograr una mayor dedicación del personal de enfermería al cuidado de los pacientes^(14,15).

Estos resultados siguen la línea de trabajos que previamente han establecido cómo la implementación de sistemas de doble cajetín reporta altos niveles de satisfacción al personal de enfermería⁽¹¹⁾ y profundizan en la idea de que simplificar los flujos de trabajo optimiza el proceso asistencial y mejora el desempeño de los profesionales.

La homogeneidad del perfil de los pacientes ingresados en las dos unidades analizadas, que soslaya el riesgo de confusión debida a los perfiles de consumo en función de sus características asistenciales, así como el diseño experimental, prospectivo y aleatorizado con enmascaramiento, constituyen las principales fortalezas de nuestro estudio, que, no obstante, tiene algunas limitaciones. La más relevante viene dada por la escasa incidencia de pedidos extraordinarios encontrada; otra es no haber considerado la adecuación de las existencias reales a las cantidades de stock establecidas para cada producto porque un hipotético sobredimensionamiento podría explicar la escasa incidencia de pedidos extraordinarios. Abordar ambas cuestiones será el objeto de futuras investigaciones.

Como conclusión, los resultados apoyan que la incidencia de pedidos extraordinarios en unidades de enfermería en hospitalización polivalente de agudos con almacenamiento mediante doble cajetín no está asociada de forma significativa con la categoría profesional del personal (de enfermería o de logística) que identifica las necesidades de reposición. Este hallazgo avala una redistribución de las tareas logísticas más acorde con las competencias profesionales de cada colectivo.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio no hubiera sido posible sin la colaboración del personal de logística y administrativo del Almacén General del Hospital Universitario de Fuenlabrada. A todos ellos reconocen los autores su dedicación y esfuerzo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Landry S, Beaulieu M. The challenges of hospital supply chain management from central stores to nursing units. En: Denton BT, editor. Handbook of healthcare operations management: Methods and applications. New York: Springer Science Business Media. 2013.
2. Schneller ES, Smeltzer LR, Burns LR. Strategic Management of the Healthcare Supply Chain. San Francisco: Jossey-Bass. 2006.
3. Callender C, Grassman SE. Barriers and best practices for material management in the healthcare sector. *Engineering Management Journal*, 2010; 22: 11–9
4. Aguilar-Escobar VG, Garrido-Vega P, Godino-Gallego N. Mejorando la cadena de suministro en un hospital mediante la gestión Lean. *Revista de Calidad Asistencial*, 2013; 28: 6: 337–344.
5. McKone-Sweet KE, Hamilton P, Willis SB The Ailing Healthcare Supply Chain: A Prescription for Change. *Journal of Supply Chain Management*, 2005; 41: 4–17.
6. Böhme T, Williams S, Childerhouse P, Deakins E, Towill D. Squaring the circle of healthcare supplies. *J Health Organ Manag*. 2014; 28: 2:247-65.
7. Rossetti MD, Marek D, Prabhu S, Bhonsle A, Sharp S, Liu Y. Inventory management issues in health care supply chains. Disponible en: https://pdfs.semanticscholar.org/3aaf/c7c59614075672f6e6de42b0e76b57ba8b94.pdf?_ga=2.190575147.1871544886.1509650175-1667834956.1509650175
8. Mustaffa NH, Potter A. Healthcare supply chain management in Malaysia: a case study. *Supply Chain Management: An International Journal*. 2009; 14: 3:234-43.
9. Persona A, Battini D, Rafele C. Hospital efficiency management: the just-in-time and Kanban technique. *Int. J. Healthcare Technology and Management*. 2008; 9: 4: 373-91.
10. Mera A, Baena P, Martín G. Resultados de la implantación de un sistema de distribución y almacenamiento en el punto de consumo mediante doble cajetín. Libro de Comunicaciones de las VIII Jornadas de Gestión y Evaluación de costes sanitarios. Salamanca, 2006.
11. Aguilar-Escobar VG, Bourque S, Godino-Gallego N. Hospital kanban system implementation: Evaluating satisfaction of nursing personnel. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. 2015; 21: 101-10.
12. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; 1:307-10.
13. Landry S, Blouin JP, Beaulieu M. Réapprovisionnement des unités de soins: portrait de six hôpitaux québécois et français. *Logistique Manag*. 2004; 13–20.
14. Donnelly GT, Forester LT, Donnelly LF. Reliable and Efficient Supply Chain Management in Radiology: Implementation of a Two-Bin Demand-Flow System. *J Am Coll Radiol*. 2016; 13: 4: 426-8
15. Ferenc J. Time well spent? Assessing nursing-supply chain activities. *Mater Manag Health Care*. 2010; 19: 2: 12-6.