



Farmacia  
**HOSPITALARIA**

[www.elsevier.es/farmhosp](http://www.elsevier.es/farmhosp)



## ORIGINAL BREVE

# Reutilización de citostáticos en una unidad centralizada de mezclas

S. Ramos Linares\*, J. Merino Alonso, N. Román González, E. Tévar Alfonso, P. Díaz Ruíz y M. Gorchs Molist

Servicio de Farmacia, Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife, España

Recibido el 18 de junio de 2009; aceptado el 17 de diciembre de 2009

Disponible en Internet el 24 de diciembre de 2010

### PALABRAS CLAVE

Mezclas intravenosas;  
Citostáticos;  
Evaluación económica;  
Optimización recursos;  
Eliminación residuos

### KEYWORDS

Intravenous preparations;  
Cytostatic;  
Financial assessment;  
Resource management;  
Waste disposal

### Resumen

**Objetivo:** Cuantificar y evaluar económicamente las mezclas devueltas a una unidad centralizada de preparación de citostáticos, analizar causas de devolución, proponer medidas para minimizarlas y valorar su impacto en el hospital de día de oncología médica.

**Métodos:** Estudio prospectivo en 2 periodos. En el primero se registraron todas las devoluciones, motivos, reutilizaciones y costes. En el segundo periodo se analizaron las devoluciones del hospital de día de oncología tras adoptar medidas para minimizarlas.

**Resultados:** 218 mezclas (51.131 €) fueron retornadas en el primer periodo. El hospital de día de oncología devolvió el 1% de mezclas e importe solicitado, y en el segundo este valor fue del 0,56% de mezclas y del 0,14% del importe total.

**Conclusiones:** Favorecer la información e identificación de tratamientos de elevado coste y escasa estabilidad, e introducir las preparaciones devueltas como indicador de calidad de oncología ha mejorado la gestión de la unidad centralizada de citostáticos.

© 2009 SEFH. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

### Reusing cytostatics in a centralised pharmacy preparation unit

#### Abstract

**Objective:** To measure and provide an economic assessment of the preparations returned to a centralised cytostatic drug preparation unit, analyse reasons for their return, propose measures for minimising returns and assess their impact on the Medical Oncology division's outpatient services.

**Methods:** This prospective study contained two phases. During the first, we registered all returns, motives, cases of reuse and costs. In the second phase, we analysed returns at the Oncology outpatient division after having adopted measures to minimise the returns.

**Results:** During the first phase, 218 preparations (worth € 51,131) were returned. The Oncology Day Hospital returned 1% of the preparations worth 1% of the total value; during

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [sramlin@gobiernodecanarias.org](mailto:sramlin@gobiernodecanarias.org) (S. Ramos Linares).

the second phase, these figures were 0.56% of the preparations and 0.14% of the total value.

**Conclusions:** Favouring reporting on and identifying expensive treatments with little stability and using returned preparations as a quality indicator for Oncology has improved management of the central cytostatic preparation unit.

© 2009 SEFH. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

En España la preparación de citostáticos está centralizada en la mayoría de servicios de farmacia hospitalaria (SF) superando la media europea<sup>1</sup>. El acondicionamiento de estas mezclas bajo la supervisión de un farmacéutico garantiza la estabilidad, condiciones de conservación, administración y caducidad así como un adecuado manejo de citotóxicos, disminuyendo el riesgo de exposición de los manipuladores y de contaminación ambiental. La intervención farmacéutica reduce la aparición de resultados negativos asociados a estos medicamentos, mejorando la calidad en la atención al paciente oncológico<sup>2,3</sup>. Por otro lado, la centralización de la preparación de mezclas intravenosas disminuye los costes mediante la optimización de recursos tanto humanos como materiales, con aprovechamiento completo de los viales y reasignación de las mezclas no utilizadas<sup>4-11</sup>, circunstancia que en otros estudios supone alrededor del 1,3%<sup>12,13</sup>. Por otro lado, se debe analizar si la centralización de estas preparaciones conlleva una preparación eficiente de mezclas y evita la gestión inadecuada de mezclas preparadas y no administradas. Además, la informatización de la unidad permite integrar la información sobre los tratamientos quimioterápicos del hospital, facilitando estudios de utilización de los mismos<sup>14</sup>.

El objetivo de este trabajo es cuantificar y evaluar económicamente las mezclas retornadas a una unidad centralizada de preparación de citostáticos (UCC), analizar las causas de devolución, las que imposibilitan su aprovechamiento y proponer medidas para minimizarlas valorando el impacto de las acciones adoptadas en el hospital de día de oncología médica (HDOM).

## Métodos

Estudio prospectivo en dos periodos. La primera parte del estudio se realizó durante un año en un hospital de tercer

nivel con un SF que acondiciona, en la UCC, la totalidad de las mezclas requeridas por los distintos servicios clínicos. La elaboración de tratamientos tiene lugar tras la confirmación telefónica por enfermeros de las unidades. Previamente el médico valora los datos analíticos y el estado del paciente, excepto en el HDOM en la que los enfermeros informan al médico ante cualquier parámetro anormal detectado. Se recogieron las preparaciones no administradas desechando aquellas conservadas de forma inadecuada en las unidades clínicas. Las preparaciones óptimas se preservaron a la espera de poder ser utilizadas, total o parcialmente, en otro paciente.

En marzo de 2008 se elaboró una base de datos para registrar esta actividad en la que se recogía fecha, unidad clínica, principio activo, dosis y motivo por el que no se administró la preparación (tabla 1). En los casos en que el fármaco se utilizó para otro paciente, se añadió la unidad clínica de destino y la dosis solicitada, calculando posteriormente la cantidad aprovechada. Cuando no fue posible usar los fármacos se registró el motivo.

La primera parte del estudio se efectuó sobre preparaciones retornadas entre marzo de 2008 y marzo de 2009. El cálculo del coste (€) de estas mezclas se realizó con el precio por dosis, puesto que en la unidad se optimizan los viales comerciales mediante el aprovechamiento de la totalidad de los mismos.

En agosto de 2009 tras analizar los resultados se introdujo como indicador de calidad del HDOM las preparaciones devueltas a la UCC. Además, el SF informó sobre tratamientos de elevado coste y estabilidad reducida (<3 días) comunicando el impacto económico de la conservación inapropiada. La segunda parte del estudio se realizó sobre las devoluciones del HDOM durante agosto y septiembre de 2009.

## Resultados

Durante el primer periodo de estudio se elaboraron 18.005 preparaciones de citostáticos (4.909.863 €). Los servicios

**Tabla 1** Motivos posibles de devolución

|                                                                   |                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Complicaciones del paciente                                       | Problemas médicos presentados por el paciente tras confirmar el tratamiento                                                                                         |
| Error de confirmación                                             | Confirmación de tratamientos que no deben administrarse o bien que no pueden administrarse por problemas médicos del paciente presentes antes de acudir al hospital |
| Modificación de tratamiento no comunicada al Servicio de farmacia | Cambios de esquemas de tratamiento o dosis que no son comunicados a farmacia                                                                                        |
| Complicaciones técnicas                                           | Problemas técnicos de aparatos de radioterapia                                                                                                                      |
| No especificado                                                   | Se realizó la devolución sin especificar el motivo                                                                                                                  |

más demandantes fueron oncología médica con 11.889 mezclas (10.570 del hospital de día) y hematología con 3.206. Los hospitales de día solicitaron el 89% de las preparaciones de oncología y el 48% de hematología siendo el resto de tratamientos acondicionados para pacientes hospitalizados.

Durante el año analizado fueron retornadas 218 mezclas (51.131 €) de 35 principios activos. El HDOM devolvió 114 mezclas, cifra que supera el 1% de las solicitadas. Un valor porcentual similar se observó en el hospital de día de hematología mientras que las unidades de hospitalización de ambas especialidades devolvieron sobre el 0,74% de las mezclas requeridas. Sin embargo, en relación al valor económico, las mezclas devueltas por el hospital de día de hematología corresponden a un 1,31% del importe total solicitado, un 1,08% para el HDOM y alrededor del 0,3% para ambas unidades de hospitalización.

Los motivos de devolución principales fueron complicaciones del paciente (41,3%), error de confirmación del tratamiento (29,8%) y modificaciones de tratamiento no

comunicadas al SF (14,7%). Los 2 primeros fueron responsables de aproximadamente el 90% del importe devuelto. La preparación de mezclas devueltas por error de confirmación y por modificaciones de tratamiento no comunicadas al SF podía haberse evitado.

En la [tabla 2](#) se muestran las mezclas devueltas y reasignadas por principio activo y coste. La centralización de las devoluciones de mezclas permitió aprovechar cerca de un 40% de su importe (19.187 €).

Cuatro principios activos (bevacizumab, rituximab, trastuzumab y pemetrexed) originaron el 69% de devoluciones referidas a importe y solo el 8% respecto al total de mezclas devueltas.

Se observaron tres causas que impidieron rentabilizar las preparaciones devueltas: conservación bajo condiciones inapropiadas en las unidades clínicas (28,1%), devolución de mezclas fuera del periodo de validez (7,5%) y la caducidad de las mismas en la UCC (64,4%), considerándose evitables las dos primeras. El 11,93% de las preparaciones

**Tabla 2** Principios activos devueltos y reutilizados

| Medicamento                         | Devolución |             | Reutilización |             |
|-------------------------------------|------------|-------------|---------------|-------------|
|                                     | €          | N.º mezclas | €             | N.º mezclas |
| Bevacizumab                         | 11.364     | 5           | 3,98          | 1           |
| Bleomicina                          | 54,64      | 3           | 18,21         | 1           |
| Bortezomib                          | 2528       | 4           | 2.464         | 4           |
| Carboplatino                        | 363,81     | 53          | 168,84        | 48          |
| Carmustina                          | 388,77     | 1           | 388,77        | 1           |
| Ciclofosfamida                      | 29,67      | 9           | 15,57         | 5           |
| Cisplatino                          | 18,02      | 3           | 6,61          | 1           |
| Citarabina                          | 10,38      | 3           | —             | —           |
| Dacarbazina                         | 41,66      | 2           | 15,66         | 1           |
| Docetaxel                           | 910        | 1           | —             | —           |
| Doxorrubicina                       | 115,71     | 8           | 62,37         | 5           |
| Doxorrubicina Liposomal pegilada    | 2.773      | 2           | —             | —           |
| Doxorrubicina Liposomal no pegilada | 814        | 1           | —             | —           |
| Epirubicina                         | 410        | 3           | 223           | 2           |
| Etoposido                           | 14,08      | 3           | —             | —           |
| Fluorouracilo                       | 128,2      | 28          | 102           | 24          |
| Ganciclovir                         | 92,9       | 10          | 28,99         | 3           |
| Gemcitabina                         | 3.914      | 21          | 2.332         | 14          |
| Idarrubicina                        | 87,25      | 1           | 87,25         | 1           |
| Ifosfamida                          | 49,96      | 3           | —             | —           |
| Irinotecan                          | 173,85     | 1           | —             | —           |
| L-Asparaginasa                      | 317,29     | 3           | 79,33         | 2           |
| Dactinomicina                       | 39,78      | 1           | —             | —           |
| Metotrexate                         | 139,89     | 1           | —             | —           |
| Mitomicina                          | 2,55       | 1           | —             | —           |
| Mitoxantrona                        | 178,3      | 4           | —             | —           |
| Oxaliplatino                        | 769,17     | 9           | 542,54        | 7           |
| Paclitaxel                          | 1.006      | 9           | 855,5         | 8           |
| Pemetrexed                          | 6.192      | 3           | 2.028         | 1           |
| Rituximab                           | 10.973     | 6           | 6.534         | 4           |
| Topotecan                           | 329,98     | 3           | 60            | 1           |
| Trastuzumab                         | 6.729      | 4           | 3.006         | 2           |
| Vinblastina                         | 7,39       | 1           | 7,39          | 1           |
| Vincristina                         | 21,41      | 5           | 21,41         | 5           |
| Vinorelbina                         | 141,92     | 3           | 134,82        | 3           |

—: mezclas no reutilizadas.

**Tabla 3** Mezclas devueltas por el hospital de día de oncología durante los dos periodos del estudio y reutilización de las mismas

| Medicamento                         | Devolución € (n.º mezclas) |                 | Reutilización € (n.º mezclas) |                 |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|
|                                     | Primer periodo             | Segundo periodo | Primer periodo                | Segundo periodo |
| Bevacizumab                         | 11.361 (4)                 | —               | —                             | —               |
| Bleomicina                          | 19,12 (1)                  | —               | 18,21 (1)                     | —               |
| Carboplatino                        | 241,20 (6)                 | 125,63 (2)      | 98,49 (3)                     | 129,31 (2)      |
| Ciclofosfamida                      | 21,93 (6)                  | —               | 7,83 (2)                      | —               |
| Cisplatino                          | 15,62 (2)                  | —               | 6,61 (1)                      | —               |
| Dacarbazina                         | 41,66 (2)                  | —               | 15,66 (1)                     | —               |
| Docetaxel                           | 909,96 (1)                 | —               | —                             | —               |
| Doxorrubicina                       | 73,50 (4)                  | —               | 51,66 (3)                     | —               |
| Doxorrubicina Liposomal pegilada    | 2,774 (2)                  | —               | —                             | —               |
| Doxorrubicina Liposomal no pegilada | 813,60 (1)                 | —               | —                             | —               |
| Epirubicina                         | 295,60 (2)                 | —               | 108,91(1)                     | —               |
| Etopósido                           | —                          | 8,23 (1)        | —                             | 10,29 (1)       |
| Fluorouracilo                       | 128,20 (28)                | 9,40 (1)        | 102,06 (24)                   | 9,40 (1)        |
| Gemcitabina                         | 3.781 (20)                 | 674,06 (4)      | 2.332 (14)                    | 547,48 (3)      |
| Irinotecan                          | 173,85 (1)                 | —               | —                             | —               |
| Oxaliplatino                        | 769,17 (9)                 | —               | 542,54 (7)                    | —               |
| Paclitaxel                          | 871,06 (8)                 | 294,42 (2)      | 720,91 (7)                    | 292,32 (2)      |
| Pemetrexed                          | 6.192 (3)                  | —               | 2.028 (1)                     | —               |
| Rituximab                           | 3,866 (2)                  | —               | 1.422 (1)                     | —               |
| Topotecan                           | 329,98 (3)                 | —               | 60 (1)                        | —               |
| Trastuzumab                         | 6.729 (4)                  | —               | 3.006 (2)                     | —               |
| Vinblastina                         | 7,39 (1)                   | —               | 7,39 (1)                      | —               |
| Vincristina                         | 6,69 (1)                   | —               | 6,69 (1)                      | —               |
| Vinorelbina                         | 141,92 (3)                 | 46,63 (1)       | 134,82 (3)                    | 60,82 (1)       |
| Total general                       | 39.562 (114)               | 1.158 (11)      | 10.670 (74)                   | 1.049 (10)      |

—: mezclas no reutilizadas.

retornadas no pudieron utilizarse total o parcialmente para otros pacientes. Este hecho supuso que más del 60% del importe devuelto fuera desechado, correspondiendo principalmente a preparados de bevacizumab, debido tanto al corto periodo de validez como por la conservación en condiciones subóptimas en las unidades clínicas.

Más de la mitad del importe desechado por caducidad correspondía a preparaciones de anticuerpos monoclonales cuyo periodo de validez es inferior a 2 días.

Los preparados de bevacizumab, pemetrexed y gemcitabina constituyeron la mayoría de mezclas conservadas de forma inadecuada.

El HDOM, en la primera parte del estudio devolvió 114 mezclas de 23 principios activos, incluidos medicamentos de elevado coste, y los motivos principales fueron complicaciones del paciente (54,4%) y errores de confirmación (28,9%). El 64,9% de preparaciones pudieron reasignarse y el resto se desechó por conservación inadecuada en el servicio solicitante (17,54%) o por caducidad.

Durante la segunda parte del estudio el HDOM solicitó 1.980 mezclas (808696 €), y devolvió el 0,56% respecto al total de preparaciones y el 0,14% respecto al valor económico. Los principales motivos fueron errores de confirmación (54,5%) y complicaciones del paciente (27,2%). El 90% de las mezclas pudo reutilizarse, desechando una preparación por conservación inadecuada.

En la [tabla 3](#) se muestran las mezclas devueltas por el HDOM durante los 2 periodos y su reutilización.

## Discusión

La recogida de mezclas no utilizadas es un indicador de calidad de la unidad centralizada de preparación de citostáticos, permitiendo su aprovechamiento para otros pacientes y, cuando no es posible, asegurando un adecuado desecho de residuos. En este estudio la recogida de preparados no utilizados en la UCC permitió aprovechar casi el 40% del importe de mezclas devueltas.

Si bien el porcentaje de preparaciones devueltas es más bajo que en otros estudios<sup>13</sup>, al ser medicamentos de alto impacto económico, supone un elevado coste que exige analizar sus causas y adoptar medidas para minimizarlo.

El HDOM fue la unidad solicitante de más de la mitad de las mezclas preparadas y fue responsable de la mayoría de las devoluciones debidas principalmente a motivos clínicos de forma similar a lo descrito en otros estudios<sup>13</sup>.

Sin embargo, a diferencia de otros autores<sup>12,13</sup>, en el estudio inicial tan sólo se reutilizó el 0,8% de los citostáticos preparados puesto que la mayoría de las mezclas caducaron en el SF.

Tras analizar los resultados obtenidos en el primer periodo se adoptaron algunas medidas para minimizar las mezclas devueltas logrando una reducción significativa de las mismas respecto tanto a la cantidad como al importe económico de preparaciones no utilizadas.

En este periodo el HDOM no devolvió ninguna preparación de elevado coste y corta caducidad. También se redujo

el número de mezclas desechadas por conservación inapropiada, aunque este punto es susceptible de mejora puesto que la información necesaria ya se encontraba recogida en la etiqueta de cada preparación.

La reasignación de mezclas devueltas fue, en el segundo periodo, similar al estudio de Yuste<sup>13</sup>, manteniendo una proporción inferior de mezclas devueltas respecto al total de preparaciones.

En la segunda parte del estudio, el principal motivo de devolución fue error en la confirmación de los tratamientos. En este sentido, el HDOM, caracterizado por una elevada carga asistencial que impide la evaluación médica previa a la confirmación de la quimioterapia, está elaborando un cuestionario sobre el estado de salud que el paciente entregará cumplimentado y permitirá detectar situaciones que imposibiliten la administración del tratamiento.

Por último, la implantación de prescripción electrónica en el área de oncohematología podría minimizar las devoluciones por modificaciones de tratamiento al disponer del perfil farmacoterapéutico actualizado.

En este estudio no se ha valorado el impacto de estas medidas sobre la carga asistencial de la UCC.

En conclusión, la información e identificación de tratamientos de elevado coste y escasa estabilidad, e introducir las preparaciones devueltas como indicador de calidad de oncología médica ha mejorado la gestión de la UCC.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Queremos agradecer la colaboración de las enfermeras de la unidad centralizada de preparación de citostáticos.

## Bibliografía

1. Tamés MJ, Echarri E. *La farmacia de hospital en Europa. La farmacia hospitalaria española en relación con la del resto de Europa*. Ediciones Mayo; 2002.
2. Limat S, Drouhin JP, Demesmay K, Tissot E, Jacquet M, Woronoff-Lesmi MC. Incidence and risk factors of preparation errors in a centralized cytotoxic preparation unit. *Pharm World Sci*. 2001;23:102–6.
3. Liekweg A, Westfeld M, Jaehde U. From oncology pharmacy to pharmaceutical care: new contributions to multidisciplinary cancer care. *Support Care Cancer*. 2004;12:73–9.
4. Herrera Carranza J. *Manual de farmacia clínica y Atención Farmacéutica*. Elsevier España; 2003, ISBN 8481746584.
5. Inaraja MT, Castro I, Martínez MJ. Formas farmacéuticas estériles: mezclas intravenosas, citostáticos, nutrición parenteral. In: *Farmacia Hospitalaria*. 3ª ed Doyma; 2002. p. 487–506.
6. Martínez-Tutor MJ. Evaluación económica de la centralización de mezclas intravenosas. *Farm Hosp*. 2006;30:351–8.
7. Cazin JL, Gosselin P. Implementing a multiple-isolator unit for centralized preparation of cytotoxic drugs in a cancer center pharmacy. *Pharm World Sci*. 1999;21:177–83.
8. Yuste Vila D, Vila Torres E, Albert Marí A, Borrás Almenar C, López-Montenegro Soria MA, Jiménez Torres NV. Análisis de la devolución y reutilización de tratamientos antineoplásicos. *Farm Hosp*. 2005;29(N.º ext. 1):104.
9. Yuste Vila D, Vila Torres E, Albert Marí A, Márquez Peiró JF, Campos Moreno E, Jiménez Torres NV. Mejora en la calidad del registro informatizado de los motivos de devolución de tratamientos antineoplásicos. *Farm Hosp*. 2005;29(N.º ext. 1):104–5.
10. Moya I, Castro MA, Rodríguez M, García N, Bouayad H, Muros B. Análisis de la devolución y reutilización de los tratamientos antineoplásicos. *Revista Oficial de la Sociedad Andaluza de Farmacéuticos de Hospitales*. 2006;2:60.
11. Anaya García J, Villimar Rodríguez A, Martínez Hernández A, Luque Infante R. Devolución de mezclas de citostáticos y productos biológicos: análisis de las causas e impacto económico. *Farm Hosp*. 2007;31(N.º ext. 1):101.
12. Martínez Rodríguez OA, Rivas Bocanegra RE, Ascencio-Pérez IS, Zapata Sánchez LA. Costes de una unidad de preparación de citostáticos en un hospital de México. *Farm Hosp*. 2007;31:375–8.
13. Yuste Vila D, Albert Marí A, Jiménez Arenas V, Jiménez Torres NV. Gestión de la devolución de tratamientos antineoplásicos y de su reutilización en pacientes oncológicos. *Farm Hosp*. 2009;33:217–23.
14. Peña J, Santos B, Briones E, Corbacho B, Fernández Feijoo A, Expósito J. Calidad del registro de quimioterapia en los servicios de farmacia de Andalucía. *Farm Hosp*. 2006;30:370–3.