

# SEGURIDAD Y COSTOS DE LA DOSIFICACIÓN ESTANDARIZADA DE MEDICAMENTOS DE ALTO PRECIO PARA TRATAMIENTOS ONCOLÓGICOS. PRIMERA EXPERIENCIA ARGENTINA

DANIEL MALDONADO<sup>1</sup>, DANIEL MARTÍNEZ<sup>2</sup>, MARÍA BELÉN FIORITI<sup>2</sup>, GUILLERMO STREICH<sup>3</sup>, GUSTAVO H. MARÍN<sup>4</sup>, JOSÉ MARÍA SANGUINETTI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Oncología, Hospital Churrucá Visca, <sup>2</sup>Laboratorio Integrador de Soluciones Pharma (Lis Pharma), <sup>3</sup>Servicio de Oncología, Hospital Militar Central, <sup>4</sup>Cátedra de Farmacología Básica, Universidad Nacional de La Plata-CONICET, La Plata, Buenos Aires, Argentina

**Dirección postal:** José María Sanguinetti, Laboratorio Integrador de Soluciones Pharma, Infanta Isabel 3724, 1650 Villa Lynch, San Martín, Pcia. Buenos Aires

**E-mail:** jmsanguinetti@saludysoluciones.com

**Recibido:** 5-III-2025

**Aceptado:** 16-V-2025

## Resumen

**Introducción:** Los medicamentos de alto precio (MAP) representan una problemática económica para el sistema de salud. La estandarización de dosis (*dose banding*) demostró disminuir el costo. El objetivo fue determinar e impacto económico y la seguridad de la estandarización de dosis de MAP.

**Materiales y métodos:** Estudio de cohorte única, entre mayo y diciembre de 2024 en 20 pacientes del hospital Churrucá Visca en tratamiento con docetaxel, paclitaxel, trastuzumab, cetuximab y bevacizumab. En la primera sesión de tratamiento se proveyó una dosis estandarizada y en las 2 siguientes en forma convencional. Se compararon costos y seguridad entre las dos modalidades. Variables: edad, sexo, diagnóstico, estadio, eventos adversos en las primeras 24 horas y precios de la medicación.

**Resultados:** Ocho (40%) de sexo masculino, edad promedio 59 años. Once pacientes tenían diagnóstico de cáncer de mama (55%). Se aplicaron 72 dosis en sesenta sesiones de tratamiento reportándose cuatro eventos adversos menores. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre eventos adversos y tipo de provisión de drogas. El precio total de la provisión fue de \$ 159 362 696.46 (U\$S 150 302.46). El costo total si se hubieran provisto de manera convencional hubiera sido \$ 164 973 946.48 (U\$S 155 594.70) y si se hubiera hecho exclusivamente en forma estandarizada \$ 148 350 031.39

(U\$S 139 915.90) representando un ahorro del 10%. El Docetaxel y el Trastuzumab mostraron mayor ahorro (19%).

**Discusión:** La utilización del *dose banding* es segura y genera un ahorro significativo en los costos.

**Palabras clave:** quimioterapia, economía farmacéutica, análisis costo eficiencia

## Abstract

*Safety and costs of dose banding of high-priced drugs for cancer treatments. First Argentine experience*

**Introduction:** High-price drugs (HPD) represent an economic problem for the health system. Dose banding has been shown to decrease costs. The objective was to determine the economic impact and safety of HPD dose standardization.

**Materials and methods:** A single cohort study was conducted between May and December 2024 in 20 patients undergoing treatment (docetaxel, paclitaxel, trastuzumab, cetuximab and bevacizumab) at Churrucá Visca Hospital. In the first treatment session, a standardized dose was provided and in the following 2 in a conventional way. Costs and safety were compared between the two modalities. Variables: age, sex, diagnosis, stage, adverse events in the first 24 hours and medication prices.

**Results:** Eight (40%) were male, mean age 59 years. Eleven patients had a diagnosis of breast cancer (55%). Seventy-two doses were applied in sixty treatment sessions, with four minor adverse events reported. No statistically significant differences were observed between adverse events and type of drug supply. The total price of drugs was \$159 362 696.46 (U\$S 150 302.46). The total price if they had been provided in a conventional way was \$ 164 973 946.48 (U\$S 155 594.70) and if it had been done exclusively in a standardized way \$ 148 350 031.39 (U\$S 139 915.90) representing savings of 10%. Docetaxel and trastuzumab showed greater savings (19%).

**Discussion:** The use of *dose banding* is safe and generates significant cost savings.

**Key words:** chemotherapy, pharmaceutical economics, cost-efficiency analysis

### PUNTOS CLAVE

#### Conocimiento actual

- La estandarización de dosis de medicamentos de alto precio es una estrategia que demostró ser segura, efectiva y disminuir los costos en diferentes países.

#### Contribución del artículo al conocimiento actual

- Este estudio es la primera experiencia en utilizar la estandarización de dosis en nuestro país. En un grupo de pacientes con drogas seleccionadas la aplicación del *dose banding* fue segura y generó un ahorro del 10% con una variación entre drogas del 9% al 19%.

Los medicamentos de alto precio (MAP) representan una problemática económica preocupante para el sistema de salud. La aparición permanente en el mercado farmacéutico de nuevas opciones terapéuticas incrementa el gasto en tratamientos antineoplásicos a un ritmo mayor que el crecimiento del gasto en salud.

Por esta razón, se buscan alternativas para optimizar costos como las compras centralizadas y la evaluación de nuevas tecnologías buscando que la incorporación de nuevas drogas tenga un adecuado fundamento científico. Otra opción de optimización es la estandarización de dosis (*dose banding*) basada en el concepto de

“redondeo”. Este sistema establece bandas de dosis para un rango de superficie corporal, permitiendo la optimización de las presentaciones comerciales de las drogas, evitando desperdicios de medicamentos y garantizando la calidad en la preparación. Las bandas permiten un ajuste de  $\pm 5\%$  en los citostáticos y hasta de  $\pm 10\%$  en anticuerpos monoclonales. Este formato es utilizado en Francia, el Reino Unido y España.

Esto no es aplicable en todos los casos, se requiere drogas con estabilidad prolongada, un volumen determinado de dosis anuales por centro y no se utiliza en casos de obesidad grave, caquexia y pacientes pediátricos (aunque existen algunos reportes).

Realizamos el presente estudio con el objetivo de determinar el impacto económico de la estandarización de dosis de medicamentos anti-neoplásicos de alto costo y su seguridad.

### Materiales y métodos

Se realizó un estudio de cohorte única, entre los meses de mayo y diciembre de 2024 en pacientes que recibieron tratamiento en el Servicio de Oncología del Hospital Churrucru Visca.

Se incluyeron veinte pacientes mayores de 18 años en forma consecutiva que fueron seguidos durante tres sesiones de tratamiento con las drogas seleccionadas. El objetivo principal fue determinar si existe un ahorro en los precios de las drogas provistas de forma estandarizada (*dose banding*) en relación con la provisión de estas de manera convencional. Como objetivo secundario se evaluó la seguridad de las drogas fraccionadas en forma estandarizada (en un centro externo al hospital) en comparación con el fraccionamiento convencional en el hospital.

### Criterios de inclusión

Mayores de 18 años, diagnóstico de cáncer que realicen tratamiento de primera línea o adyuvancia, pacientes que reciban como parte de su esquema terapéutico una o más de las siguientes drogas: docetaxel, paclitaxel, trastuzumab, cetuximab y bevacizumab.

En la primera sesión de tratamiento se proveyó la dosis estandarizada (*dose banding*) y en las subsiguientes la dosis en la forma convencional (según metros cuadrados de superficie corporal).

El *dose banding* se implementó utilizando como referencia las tablas de estandarización del Servicio Nacional de Salud de Inglaterra (NHS), en el caso del trastuzumab se diseñaron bandas de dosis respetando los principios

del sistema inglés debido a que las presentaciones comerciales son diferentes en ambos países.

Esto permitió comparar los costos y seguridad de la infusión realizando la provisión de MAP desde un centro tercerizado externo al hospital (Laboratorio Integrador de Soluciones Pharma – Lispharma) con los de la provisión y fraccionamiento en el área de oncología del hospital. El costo de las dosis provistas desde un centro tercerizado incluía el fraccionamiento.

Se analizaron las siguientes variables: edad, sexo, diagnóstico, estadio, tolerancia a la infusión, eventos adversos en las primeras 24 horas (a través de una encuesta telefónica *ad hoc*) y precios de la medicación. El análisis de costos incluyó el precio de los MAP provistos por el sistema convencional, precios de los MAP por sistema *dose banding* (incluyendo el costo del fraccionamiento en un centro externo al hospital). Se actualizaron los precios a valores del mes de diciembre de 2024 según inflación y se expresaron en pesos argentinos y dólares estadounidenses.

El registro y análisis estadístico se realizó en Excel®. Se determinó el costo total de los tratamientos (tres por paciente) con precios de *dose banding* y con precios convencionales y se realizó un análisis de costos diferencial por droga. Se realizó un análisis de chi cuadrado entre eventos adversos y tipo de dosis (convencional o *dose banding*) considerándose significativa un valor de p menor a 0.05.

### Consideraciones éticas

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital Militar Central PRIISA.BA Nro. 9333. Los pacientes fueron debidamente informados y firmaron el consentimiento informado. Todos los datos provenientes de pacientes fueron debidamente codificados de manera de preservar la confidencialidad.

### Resultados

Veinte pacientes participaron del estudio, ocho (40%) eran de sexo masculino, la edad promedio fue de 59 años (rango 33-82 años). Once pacientes (55%) tenían diagnóstico de cáncer de mama, los diagnósticos y estadios se detallan en la Tabla 1. La distribución de drogas por pacientes se detalla en la Tabla 2.

Se aplicaron setenta y dos dosis de medicación en sesenta sesiones de tratamiento, reportándose durante la administración un evento adverso menor (mareos y astenia) en una paciente que recibió una dosis de docetaxel fraccionada en forma convencional. Dentro de las 24 horas

**Tabla 1** | Diagnóstico, localización y estadio de los casos de cáncer

	Diagnóstico	Estadio
1	Colon	IV
2	Colon	IV
3	Colon	IV
4	Colon	IV
5	Colon	IV
6	Colon	IV
7	Mama	IB
8	Mama	IV
9	Mama	IIA
10	Mama	IIB
11	Mama	IIIA
12	Mama	IIIA
13	Mama	IIB
14	Mama	IIB
15	Mama	IIIB
16	Mama	IIB
17	Mama	IIA
18	Pulmón	IV
19	Recto	IV
20	Laringe	II bulky

**Tabla 2** | Drogas utilizadas por pacientes

Drogas	n
Paclitaxel	6
Docetaxel	2
Trastuzumab + docetaxel	4
Cetuximab	6
Bevacizumab	2

se informaron tres eventos adversos menores en tres pacientes (náuseas, malestar digestivo y parestesias) en pacientes que recibieron docetaxel (dosis convencional), paclitaxel (dosis *dose banding*) y paclitaxel + trastuzumab (dosis convencional). No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre eventos adversos y tipo de provisión de drogas (Tabla 3).

En las cuarenta y ocho aplicaciones de medicación en modo convencional se proveyeron 21 120 mg de medicamentos y se utilizaron 18 925 mg, el desperdicio en miligramos (2195 mg) representó el 10% de la medicación. En cuarenta y seis aplicaciones se observaron desperdicios de medicación (95%).

**Tabla 3** | Relación entre tipo de provisión de drogas y eventos adversos

Tipo de dosis	Evento adverso		Total pacientes
	Sí	No	
<i>Dose banding</i>	19	1	20
<i>Dose banding</i>	37	3	40
Total pacientes	56	4	60

Actualizando los valores por inflación al mes de diciembre, el precio total de la provisión de medicamentos fue de \$ 159 362 696.46; en dólares estadounidenses USD 150 302.46 (valor del dólar vendedor Banco de la Nación Argentina al 31 de diciembre \$1060.28). En la Tabla 4 se detallan las drogas provistas, la modalidad de provisión, el desperdicio en mg y el precio de la provisión en pesos argentinos y dólares estadounidenses.

Tomando de referencia los precios de las diferentes modalidades de provisión se realizó un análisis aplicando a la totalidad de las dosis provistas los precios de la modalidad convencional y comparándolos con los del *dose banding*. El costo total de los medicamentos en caso de que se hubieran provisto de manera convencional fue de \$ 164 973 946.48 (USD 155 594.70). Si la provisión se hubiera realizado aplicando el sistema *dose banding* a todas las dosis el costo hubiera sido de \$ 148 350 031.39 (USD 139 915.90). El ahorro que significa utilizar el *dose banding* representa el 10% del gasto.

Se realizó un análisis de precios discriminado por droga y comparando ambos sistemas de provisión, el docetaxel y el trastuzumab fueron los medicamentos que mostraron mayores beneficios económicos en términos de ahorro logrado para los tratamientos antineoplásicos brindados (ahorro del 19%) (Tabla 6).

## Discusión

La estandarización de dosis de agentes quimioterápicos y biológicos se ha implementado en diferentes países con resultados alentadores en términos de efectividad, seguridad y ahorro.

Este estudio permite analizar por primera vez los costos y la seguridad de la estandarización de

dosis de anticuerpos monoclonales en Argentina.

Existen análisis de simulación sobre dosis de agentes citostáticos y monoclonales donde la aplicación del *dose banding* demostró generar ahorros significativos de hasta un 20%.

La utilización de este sistema de dosificación en casos reales muestra una disminución en los costos, incremento en la capacidad de administrar tratamientos y disminución de la carga de trabajo de las áreas de preparación de medicación hospitalarias al tercerizarse el fraccionamiento.

En este trabajo se comparó la preparación convencional (dosis según superficie corporal y fraccionamiento en el día de infusión en el área del hospital) con el *dose banding* (dosis estandarizada por rango de superficie corporal y fraccionamiento en un centro de mezclas externo dentro de las 48 horas previas a la infusión de acuerdo con la estabilidad de la droga).

El ahorro observado con el *dose banding* en la muestra fue del 10%. El análisis discriminado por drogas mostró una variación en el ahorro entre el 9% y el 19%. Estos datos, coincidentes con otras publicaciones, permiten concluir que el *dose banding* tiene un impacto positivo en los costos de los tratamientos antineoplásicos en drogas seleccionadas.

En términos de seguridad no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la aparición de eventos adversos entre la aplicación de dosis convencionales y estandarizadas.

Este estudio permite comparar dos sistemas de provisión, no solo de dosificación, ya que las dosis estandarizadas fueron preparadas en un centro externo de fraccionamiento. No se incluyó en el análisis el ahorro de costos de fraccionamiento en las dosis convencionales (mano de obra, utilización de dispositivos y material des-

**Tabla 4** | Desperdicio en miligramos y precio de provisión por dosis

Tipo de provisión	Droga	mg provistos	mg utilizados	Desperdicio en mg	Precio de la dosis en \$ pesos argentinos	Precio de la dosis en dólares EE.UU. (USD)*	
1	<i>Dose banding</i>	Paclitaxel	144	144	0	20 248.82	19.10
2	Convencional	Paclitaxel	150	140	10	21 092.52	19.89
3	Convencional	Paclitaxel	150	140	10	20 402.04	19.24
4	<i>Dose banding</i>	Docetaxel	110	110	0	21 734.02	20.50
5	Convencional	Docetaxel	160	114	46	30 578.24	28.84
6	Convencional	Docetaxel	160	114	46	29 444.80	27.77
7	<i>Dose banding</i>	Docetaxel	140	140	0	27 661.48	26.09
8	Convencional	Docetaxel	160	137	23	30 578.24	28.84
9	Convencional	Docetaxel	160	137	23	30 578.24	28.84
10	<i>Dose banding</i>	Trastuzumab	465	465	0	642 714.51	6.17
11	<i>Dose banding</i>	Docetaxel	140	140	0	27 661.48	26.09
12	Convencional	Trastuzumab	440	426	14	588 251.37	554.81
13	Convencional	Docetaxel	160	132	28	30 578.24	28.84
14	Convencional	Trastuzumab	440	426	14	588 251.37	554.81
15	Convencional	Docetaxel	160	132	28	30 578.24	28.84
16	<i>Dose banding</i>	Paclitaxel	132	132	0	18 561.42	17.51
17	Convencional	Paclitaxel	150	141	9	21 092.52	19.89
18	Convencional	Paclitaxel	150	141	9	20 402.04	19.24
19	<i>Dose banding</i>	Paclitaxel	300	300	0	40 804.08	38.48
20	Convencional	Paclitaxel	300	296	4	39 291.60	37.06
21	Convencional	Paclitaxel	300	296	4	39 291.60	37.06
22	<i>Dose banding</i>	Paclitaxel	120	120	0	15 716.64	14.82
23	<i>Dose banding</i>	Trastuzumab	110	110	0	141 611.68	133.56
24	Convencional	Paclitaxel	150	123	27	19 645.80	18.53
25	Convencional	Trastuzumab	440	118	322	566 446.73	534.24
26	Convencional	Paclitaxel	150	123	27	19 645.80	18.53
27	Convencional	Trastuzumab	440	118	322	566 446.73	534.24
28	<i>Dose banding</i>	Paclitaxel	132	132	0	17 953.80	16.93
29	Convencional	Paclitaxel	150	132	18	20 402.04	19.24
30	Convencional	Paclitaxel	150	132	18	19 645.80	18.53
31	<i>Dose banding</i>	Paclitaxel	144	144	0	18 859.97	17.79
32	Convencional	Paclitaxel	150	146	4	19 645.80	18.53
33	Convencional	Paclitaxel	150	146	4	19 645.80	18.53
34	<i>Dose banding</i>	Paclitaxel	162	162	0	19 188.64	18.10
35	Convencional	Paclitaxel	250	160	90	29 612.10	27.93
36	Convencional	Paclitaxel	250	160	90	29 612.10	27.93
37	<i>Dose banding</i>	Trastuzumab	465	465	0	578 593.34	545.70
38	<i>Dose banding</i>	Docetaxel	130	130	0	23 123.10	21.81
39	Convencional	Trastuzumab	440	438	2	527 577.58	497.58
40	Convencional	Docetaxel	160	130	30	27 424.32	25.87
41	Convencional	Trastuzumab	440	438	2	510 987.09	481.94
42	Convencional	Docetaxel	160	130	30	26 561.92	25.05
43	<i>Dose banding</i>	Cetuximab	900	900	0	8 443 097.59	7 963.08
44	Convencional	Cetuximab	1000	1000	0	9 381 219.54	8 847.87

(continúa)

(continuación)

Tipo de provisión	Droga	mg provistos	mg utilizados	Desperdicio en mg	Precio de la dosis en \$ pesos argentinos	Precio de la dosis en dólares EE.UU. (USD)*
45 Convencional	Cetuximab	1000	1000	0	9 040 84.28	8 526.13
46 <i>Dose banding</i>	Trastuzumab	384	384	0	460 431.34	434.25
47 <i>Dose banding</i>	Docetaxel	120	120	0	20 568.24	19.40
48 Convencional	Trastuzumab	440	390	50	510 987.09	481.94
49 Convencional	Docetaxel	160	122	38	26 561.92	25.05
50 Convencional	Trastuzumab	440	390	50	510 987.09	481.94
51 Convencional	Docetaxel	160	122	38	26 561.92	25.05
52 <i>Dose banding</i>	Cetuximab	1100	1100	0	10 127 903.40	9 552.10
53 Convencional	Cetuximab	1200	1150	50	11 048 621.89	10 420.48
54 Convencional	Cetuximab	1200	1151	49	10 701 180.95	10 092.79
55 <i>Dose banding</i>	Cetuximab	900	900	0	8 136 075.86	7 673.52
56 Convencional	Cetuximab	1000	910	90	8 755 804.90	8 258.01
57 Convencional	Cetuximab	1000	910	90	8 755 804.90	8 258.01
58 <i>Dose banding</i>	Cetuximab	900	900	0	8 136 075.86	7 673.52
59 Convencional	Cetuximab	1000	935	65	8 755 804.90	8 258.01
60 Convencional	Cetuximab	1000	935	65	8 755 804.90	8 258.01
61 <i>Dose banding</i>	Bevacizumab	450	450	0	723 888.53	682.73
62 Convencional	Bevacizumab	500	472	28	784 175.27	739.59
63 Convencional	Bevacizumab	500	472	28	766 268.32	722.70
64 <i>Dose banding</i>	Cetuximab	900	900	0	7 880 224.41	7 432.21
65 Convencional	Cetuximab	1000	930	70	8 755 804.90	8 258.01
66 Convencional	Cetuximab	1000	930	70	8 536 503.67	8 051.18
67 <i>Dose banding</i>	Cetuximab	450	450	0	3 841 426.65	3 623.03
68 Convencional	Cetuximab	500	460	40	4 268 251.83	4 025.59
69 Convencional	Cetuximab	500	460	40	4 268 251.83	4 025.59
70 <i>Dose banding</i>	Bevacizumab	450	450	0	758 694.09	715.56
71 Convencional	Bevacizumab	500	460	40	823 743.35	776.91
72 Convencional	Bevacizumab	500	460	40	823 743.35	776.91
		30 368	28 173	2195	159 362 696.46	50 302.46

\*Cotización del Banco de la Nación Argentina al 31 de diciembre 2024. Dólar vendedor = \$1060.28

**Tabla 5** | Simulación de costos por sistema de provisión

	Pesos argentinos (\$)	Dólares estadounidenses (USD)
Convencional	164 973 946.48	155 594.70
<i>Dose banding</i>	148 350 031.39	139 915.90
Ahorro	16 623 915.08	15 678.80
% de ahorro	10.08%	10.08%

**Tabla 6** | Precio por droga y comparativo por sistema de provisión

Droga	Dosis	Precio convencional	Precio <i>dose banding</i>	Ahorro	Porcentaje (%)
Bevacizumab	6	\$ 4 845 244.32	\$ 4 360 719.89	\$ 484 524.43	10.00
Cetuximab	18	\$ 152 557 205.26	\$ 137 848 125.15	\$ 14 709 080.11	9.64
Docetaxel	15	\$ 440 168.96	\$ 352 744.70	\$ 87 424.26	19.86
Paclitaxel	21	\$ 511 722.42	\$ 449 039.15	\$ 62 683.27	12.25
Trastuzumab	12	\$ 6 619 605.51	\$ 5 339 402.50	\$ 1 280 203.01	19.34
Total	72	\$164 973 946.48	\$ 148 350 031.39	\$ 16 623 915.08	10.08

cartable) que otras investigaciones analizan demostrando un ahorro mayor.

En conclusión, la utilización del *dose banding* como herramienta de optimización de dosis de tratamientos antineoplásicos es segura y genera un ahorro significativo en los costos de este tipo de tratamientos.

**Agradecimientos:** Este estudio contó con el apoyo financiero de Laboratorio Integrador de Soluciones Pharma S.A.

**Conflicto de intereses:** Daniel Maldonado, Guillermo Streich y Gustavo H. Marín no declaran conflictos de intereses. José María Sanguinetti, Daniel Martínez y María Belén Fioriti son empleados de Laboratorio Integrador de Soluciones Pharma.

## Bibliografía

- World Health Organization. Pricing of cancer medicines and its impacts. World Health Organization, 2018. En: <https://apps.who.int>; consultado enero 2025.
- American Society of Clinical Oncology. American Society of Clinical Oncology Position Statement on Addressing the Affordability of Cancer Drugs. *J Oncol Pract* 2018; 14: 187-92.
- Pérez Huertas P, Cueto Sola M, Escobar Cava P, et al. Applying dose banding to the production of antineoplastic drugs: a narrative review of the literature. *Farm Hosp* 2015; 39: 210-6.
- NHS England. Chemotherapy dose banding. En: <https://www.england.nhs.uk/commissioning/spec-services/npc-crg/group-b/b02/chemotherapy-dose-banding/>; consultado enero 2024.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Índice de Precios al consumidor. En: <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-5-31>; consultado enero 2025.
- Sanguinetti JM, Cisneros FN, Marin GH. Dose banding: Estudio observacional sobre optimización de costos en quimioterapia. *Medicina (B Aires)* 2025; 85: 96-100.
- Winger BJ, Clements EA, DeYoung JL et al. Cost savings from dose rounding of biologic anticancer agents in adults. *J Oncol Pharm Pract* 2011;17(3): 246-51.
- Finch M, Masters N. Implications of parenteral chemotherapy dose standardisation in a tertiary oncology centre. *J Oncol Pharm Pract* 2019; 25: 1687-91.
- Vandyke TH, Athmann PW, Ballmer CM, et al. Cost avoidance from dose rounding biologic and cytotoxic antineoplastics. *J Oncol Pharm Pract* 2017; 23: 379-83.
- Chiumente M, Russi A, Todino F, et al. Preparation of intravenous chemotherapy bags: evaluation of a dose banding approach in an Italian oncology hospital. *Glob Reg Health Technol Assess* 2021; 26; 8: 29-34.