

Artículos Originales · Original Articles

Evaluación del consumo de antibióticos en la Unidad de Cuidados Intensivos desde 2016 a 2020 en un hospital de segundo nivel

Evaluation of the anti-bacterial agents consumption in the Intensive Care Unit from 2016 to 2020 in a second-level hospital

Información

Fechas:
Recibido: 19/08/2022
Aceptado: 03/10/2022
Publicado: 15/10/2022

Correspondencia:
Tania González Furelos
Tania.Gonzalez.Furelos@sergas.es

Conflicto de intereses:
Todos los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiación:
Este artículo no necesitó financiación ni fondos adicionales.

Autorías

Tania González-Furelos¹  0000-0002-0190-2802

Iria Rodríguez-Legazpi¹  0000-0001-8582-4444

Eva Fraga-Bueno¹  0000-0002-2799-0994

Isaura Rodríguez-Penín¹

¹Servicio de Farmacia, Complejo Hospitalario Universitario de Ferrol, Ferrol, España.

Contribución de autorías
Todas las personas firmantes han contribuido por igual en la investigación y la elaboración de este trabajo.

Cómo citar este trabajo

González-Furelos T, Rodríguez-Legazpi I, Fraga-Bueno E, Rodríguez-Penín I. Evaluación del consumo de antibióticos en la Unidad de Cuidados Intensivos desde 2016 a 2020 en un hospital de segundo nivel. Pharm Care Esp. 2022;24(5):27-38.

RESUMEN

Objetivo: La monitorización del consumo de antimicrobianos en los hospitales es una medida necesaria para evaluar el uso racional de estos medicamentos. El indicador principal para realizar esta monitorización y conocer la presión o exposición de los antimicrobianos a nivel hospitalario es la dosis diaria definida (DDD) por cada 100 estancias y día (e-d). El objetivo principal es analizar la evolución de la utilización de antibióticos en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de un hospital de segundo nivel a lo largo de 5 años.

Métodos: Estudio observacional, retrospectivo que analiza el consumo de antibióticos en la UCI, realizando una comparativa con respecto a los datos globales del hospital, utilizando como unidad de medida las DDD/100 e-d.

Resultados: Se incluyeron 28 medicamentos, correspondientes a 25 principios activos. La media de consumo hospitalario global fue de 67,98; ascendiendo a 89,17 en la UCI. Se tiende a reducciones en los consumos hasta 2020, donde despuntan antibióticos como azitromicina o ceftriaxona. En la UCI los más consumidos en 2016 fueron meropenem y amoxicilina/clavulánico, seguidos de ciprofloxacino y piperacilina/tazobactam. Sin embargo, en 2020 meropenem y amoxicilina/clavulánico, aunque con valores más bajos, continúan siendo los más empleados, mientras que ciprofloxacino pasa a ser uno de los menos consumidos.

Conclusiones: El análisis de DDD/100 e-d en la UCI es una herramienta útil para monitorizar el consumo de antimicrobianos y ver las tendencias de consumos, lo que permitirá implementar medidas que promuevan el uso racional y seguro de estos fármacos.

Palabras clave: Antimicrobianos; Cuidados Críticos; Indicadores de Salud; Programa de Optimización de Antibióticos; Unidad de Cuidados Intensivos.

ABSTRACT

Objective: Monitoring the consumption of antimicrobials in hospitals is a necessary measure to evaluate the rational use of these drugs. The main indicator to carry out this monitoring and to know the pressure or exposure of antimicrobials at the hospital level is the defined daily dose (DDD) for every 100 stays and day (s-d). The main objective is to analyze the evolution of the use of antibiotics in an Intensive Care Unit (ICU) of a second level hospital over 5 years.

Methods: It was carried out an observational, retrospective study that analyzes the consumption of antibiotics in the ICU, making a comparison with the global data of the hospital, using DDD/100 s-d as the unit of measurement.

Results: 28 drugs were included, corresponding to 25 active ingredients. The mean global hospital consumption was 67.98; rising to 89.17 in the ICU. There was a trend towards reductions in consumption until 2020, when antibiotics such as azithromycin or ceftriaxone stand out. In the ICU, the most consumed drugs in 2016 were meropenem and amoxicillin/clavulanate, followed by ciprofloxacin and piperacillin/tazobactam. However, in 2020, meropenem and amoxicillin/clavulanate, in spite of showing lower values, continued to be the most used ones, while ciprofloxacin became one of the least used.

Conclusions: The analysis of DDD/100 s-d in the ICU is a useful tool to monitor the consumption of antimicrobials and see consumption trends, which will allow the implementation of measures that promote the rational and safe use of these drugs.

Keywords: Antimicrobials; Antimicrobial Stewardship Program; Critical Care; Health Indicators; Intensive Care Units.

Acrónimos:

CoefP: Correlación de Pearson

DDD: Dosis Diaria Definida, Defined Daily Dose

e-d: estancia y día

ICU: Intensive Care Unit

i.v: vía intravenosa

PROA: Programa de Optimización de uso de Antimicrobianos

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

s-d: stay and day

v.o: vía oral

Introducción

Los antibióticos son fármacos utilizados para prevenir y tratar las infecciones bacterianas. La resistencia a estos fármacos ocurre de forma natural, pero el mal uso de los mismos contribuye a la aceleración de este proceso⁽¹⁾. El nivel de resistencia frente a los antibióticos está incrementando de forma vertiginosa a nivel mundial, lo que constituye un importante problema de salud pública. Por todo ello, resulta de gran interés la realización de estudios de utilización de antibióticos, ya que a pesar de sus limitaciones permiten detectar problemas relacionados con los mismos y realizar comparaciones en distintos ámbitos sanitarios o localizaciones geográficas^(2,3).

Los Programas de Optimización de Uso de Antimicrobianos (PROA) se presentan como la principal herramienta para optimizar su uso en los hospitales. Están diseñados con el objetivo de mejorar los resultados clínicos, reducir los efectos adversos, evitar la aparición y diseminación de resistencias y garantizar una terapia coste-efectiva. Entre sus funciones estratégicas de vigilancia de uso, figura la monitorización del consumo de antimicrobianos⁽⁴⁾.

Una forma común de expresar el consumo de antimicrobianos es la dosis diaria definida (DDD). La DDD es la dosis media diaria de mantenimiento de un fármaco cuando se utiliza para su principal indicación. Permite comparar diferentes centros entre sí y analizar las tendencias de consumo de un hospital en el tiempo. El indicador principal para llevar a cabo esta monitorización y poder conocer la presión o exposición a los antimicrobianos en el medio hospitalario es la DDD por cada 100 estancias^(4,5,6).

Los servicios de Farmacia hospitalarios son lugares estratégicos dado que disponen de los medios necesarios para realizar estudios de utilización de medicamentos, siendo importante también realizar estudios locales para ver la situación y poder tomar medidas.

El objetivo del presente estudio es analizar la evolución de la utilización de antibióticos en una UCI de un hospital de segundo nivel desde el año 2016 al 2020 así como una comparativa de los consumos de UCI con relación al global de consumos del hospital.

Métodos

Ámbito, periodo y diseño del estudio

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, longitudinal y descriptivo del consumo de antibióticos en un hospital de segundo nivel con 400 camas, de las cuales 10 pertenecen a la Unidad de Cuidados Intensivos. El periodo de estudio fue de cinco años, desde el 1 de enero de 2016 hasta el 31 de diciembre de 2020.

Análisis de los datos

A partir del programa de gestión del servicio de Farmacia (SinFhos®) se obtuvieron los datos anuales de los medicamentos consumidos pertenecientes al grupo J01 del Código ATC de la OMS (antibacterianos de uso sistémico), analizando los consumos globales de la UCI.

Así mismo, se obtuvieron datos de consumos globales hospitalarios de los informes de consumo anuales realizados por el servicio de Farmacia, por ese motivo, el número de principios activos es mayor en el análisis específico de UCI, y son menos antibióticos los utilizados para la comparativa de consumos globales.

A cada antibacteriano se le asignó su respectiva DDD para vía oral (v.o.) o intravenosa (i.v.) según lo especificado en el Código ATC/DDD 2022, versión disponible en línea en el momento de la realización de este trabajo⁽⁷⁾.

En el caso de los antibióticos β -lactámicos en combinación con un inhibidor de β -lactamasa, se empleó la DDD de la penicilina correspondiente (amoxicilina y piperacilina).

A partir de los datos brutos de consumo (ampollas, comprimidos, etc.), se calcularon los gramos de cada principio activo dispensados en cada año. Luego se determinó el número de DDD por cada 100 estancias y día (DD-D/100e-d), unidad de medida que se utilizó para evaluar el consumo.

Para analizar las tendencias evolutivas en los consumos de antibióticos se realizó una matriz de correlación, evaluando el grado de relación entre cada par de antibióticos, y se calculó el coeficiente de correlación de Pearson (CoefP). También se realizó un modelo de regresión lineal múltiple incluyendo los antibióticos que podían actuar como variables regresoras.

Resultados

En este estudio se incluyeron un total de 28 medicamentos diferentes correspondientes a 25 principios activos del grupo terapéutico J01.

Analizando los principales antibióticos consumidos anualmente en el hospital y comparándolos con los mismos datos en la UCI, se observa que la media de consumo global en el hospital es de 67,98 durante los años 2016-2020; sin embargo, esta cifra sube a 89,17 en la UCI durante el mismo periodo.

La tabla 1 muestra los antibióticos más consumidos utilizados para el cálculo de los consumos medios globales del hospital y de la UCI por año.

Principios activos	Año									
	2016		2017		2018		2019		2020	
	HOSP	UCI	HOSP	UCI	HOSP	UCI	HOSP	UCI	HOSP	UCI
<i>Amoxicilina/clavulánico (v.o)</i>	19,46	9,77	19,11	7,81	20,82	10,86	18,72	11,47	13,6	3,22
<i>Amoxicilina/Clavulánico (i.v)</i>	11,94	12,06	10,65	10,89	12,44	16,09	11,9	10,28	7,36	8,6
<i>Cefepima</i>	2,42	3,21	2,43	3,33	1,59	0,59	1,08	1,21	1,13	3,33
<i>Cefotaxima</i>	2,13	1,72	1,84	0,68	1,73	3,68	0,86	0,98	0,72	0,36
<i>Ceftazidima</i>	0,59	1,03	0,35	0	0,77	0,21	0,63	1,34	0,59	1,42
<i>Ceftriaxona</i>	4,45	11,43	4,48	9,12	4,91	10,56	5,42	11,13	7,27	16,53
<i>Ciprofloxacino (v.o)</i>	4,87	1,38	5,15	0,93	5,27	0,56	3,37	0,68	3,31	0,36
<i>Ciprofloxacino (i.v)</i>	3,68	14,62	3,99	1,81	3,92	3,76	3,94	2,5	2,65	5,15
<i>Daptomicina</i>	0,07	0,52	0,03	0,18	0,42	1,44	0,09	2,03	0,55	5,92
<i>Ertapenem</i>	0,46	0	0,27	0,15	0,6	0,24	0,74	0	0,76	0,09
<i>Levofloxacino (i.v)</i>	11,26	9,27	10,79	8,11	12,64	5,74	10,51	8,44	7,5	6,48
<i>Linezolid</i>	0,6	8,2	0,58	5,57	0,47	5,76	0,68	6,22	0,91	9,72
<i>Meropenem</i>	3,98	24,91	3,04	22,78	2,44	20,39	2,36	19,64	2,33	17,12
<i>Piperacilina/tazobactam</i>	7,02	11,39	5,82	10,46	6,92	8,65	6,65	0	7,51	8,4
<i>Tigeciclina</i>	0,03	0	0,07	0,96	0,11	1,83	0,09	0,44	0,08	0,15
Consumo global	72,96	109,51	68,6	82,78	75,11	90,36	67,31	76,36	56,82	88,63

HOSP: hospital; i.v: vía intravenosa; v.o: vía oral.

Tabla 1. Uso anual de antibióticos expresados como nº DDD/100e-d para realizar la valoración de los consumos medios globales.

Para el análisis pormenorizado de consumos en la UCI se han estudiado los principios activos que aparecen en la tabla 2, ampliando el número de principios activos. La distribución del consumo de antibióticos por año en esta unidad fue de 121,78 en 2016; 97,31 en 2017; 106,6 en 2018; 104,5 en 2019; y 110,61 en 2020.

En la tabla 2 se aprecia una evolución con tendencia a la disminución hasta el 2019; sin embargo, en el año 2020 se observa una elevación en el consumo de antibióticos, fundamentalmente debido a un aumento del consumo en azitromicina por vía intravenosa y ceftriaxona.

Las mayores oscilaciones de consumos se pueden ver fundamentalmente en amoxicilina/clavulánico (tanto en administración oral como intravenosa), azitromicina i.v, ceftriaxona, ciprofloxacino i.v, daptomicina, meropenem, linezolid, piperacilina/tazobactam y teicoplanina. La evolución en el tiempo del consumo de estos fármacos se puede ver en la figura 1.

En ella se puede apreciar cómo el consumo de azitromicina y ceftriaxona comienza a aumentar desde el 2019, con un pico muy alto en 2020. También se puede observar el descenso en el consumo de ciprofloxacino de forma importante desde el año 2016 hasta el 2020. Por otra parte, se observa un aumento en el consumo de daptomicina y linezolid en los últimos dos años, mientras que el consumo de meropenem se va reduciendo desde el 2016.

Principios activos	Año				
	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Amoxicilina/Clavulánico (v.o)</i>	9,77	7,81	10,86	11,47	3,22
<i>Amoxicilina/Clavulánico (i.v)</i>	12,06	10,89	16,09	10,28	8,6
<i>Azitromicina oral</i>	0,38	1,09	1,65	4,25	2,82
<i>Azitromicina parenteral</i>	4,36	2,72	6,54	6,46	12,07
<i>Aztreonam</i>	0,87	0,34	0,01	0,21	0,14
<i>Cefepima</i>	3,21	3,33	0,59	1,21	3,33
<i>Cefotaxima</i>	1,72	0,68	3,68	0,98	0,36
<i>Ceftazidima</i>	1,03	0	0,21	1,34	1,42
<i>Ceftriaxona</i>	11,43	9,12	10,56	11,13	16,53
<i>Ciprofloxacino (v.o)</i>	1,38	0,93	0,56	0,68	0,36
<i>Ciprofloxacino (i.v)</i>	14,62	1,81	3,76	2,5	5,15
<i>Daptomicina</i>	0,52	0,18	1,44	2,03	5,92
<i>Ertapenem</i>	0	0,15	0,24	0	0,09
<i>Levofloxacino (i.v)</i>	9,27	8,11	5,74	8,44	6,48
<i>Linezolid</i>	8,2	5,57	5,76	6,22	9,72
<i>Meropenem</i>	24,91	22,78	20,39	19,64	17,12
<i>Piperacilina/tazobactam</i>	11,39	10,46	8,65	9,37	8,4
<i>Teicoplanina</i>	3,17	5,65	5,36	3,56	1,93
<i>Tigeciclina</i>	0	0,96	1,83	0,44	0,15
<i>Vancomicina</i>	3,49	4,73	2,6	4,29	6,8
Consumo total	121,78	97,31	106,6	104,5	110,61

i.v: vía intravenosa; v.o: vía oral.

Tabla 2. Consumos en DD-D/100e-d en la UCI.

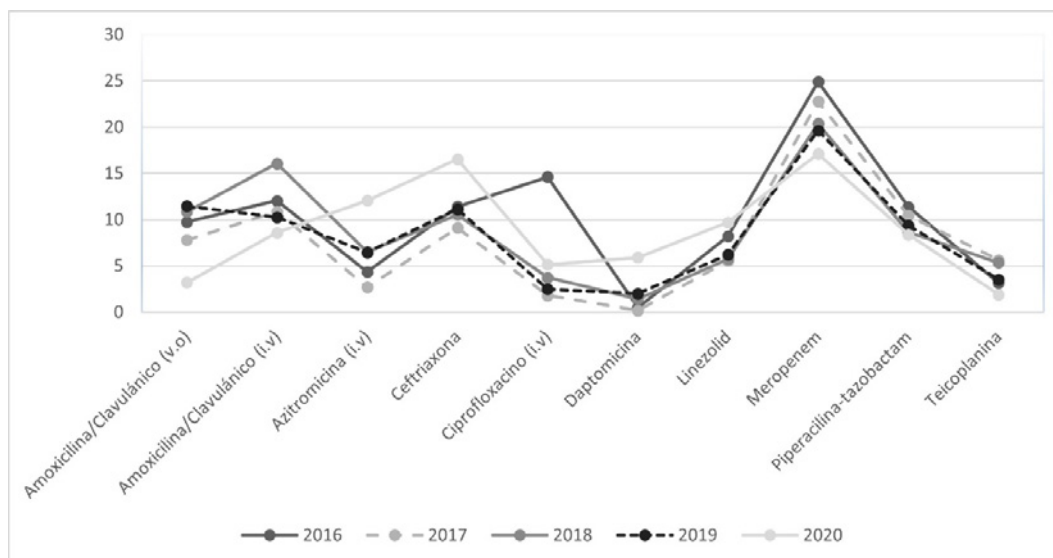


Figura 1. Evolución del consumo de antimicrobianos en UCI.

Los resultados obtenidos tras el análisis estadístico fueron los siguientes:

El aumento del consumo de azitromicina se correlaciona con el aumento de consumo de ceftriaxona (CoefP: 0,937, p_valor: 0,0189), con el aumento del consumo de daptomicina (CoefP: 0,980, p_valor: 0,0033) y con la disminución

en el consumo de meropenem (CoefP: -0,869, p_valor: 0,0557). Sin embargo, si ajustamos por el modelo de regresión lineal muestra que la variación en el consumo de azitromicina no se relaciona de forma estadísticamente significativa con la de ceftriaxona, daptomicina y meropenem ($R^2= 97,54$ p_valor: 0,09972). También se observa una correlación positiva entre el aumento en el consumo de ceftriaxona, el aumento en el consumo de daptomicina (CoefP: 0,952, p_valor: 0,0127) y el de linezolid (CoefP: 0,904, p_valor: 0,0351). Si se analiza utilizando un modelo de regresión lineal múltiple esta relación entre ceftriaxona, daptomicina y linezolid es estadísticamente significativa ($R^2= 99,99$, p_valor:0,004961).

La disminución en el consumo de meropenem se asocia con un aumento en el consumo de piperacilina/tazobactam (CoefP: 0,9371, p_valor: 0,0188) y la disminución en el consumo de teicoplanina se asocia con un aumento en el de linezolid (CoefP: -0,917, p_valor: 0,0285).

Si analizamos más detenidamente los principales fármacos utilizados en la UCI a lo largo de estos 5 años (Figura 2) podemos ver que en general los fármacos más consumidos en el 2016 fueron meropenem y amoxicilina/clavulánico, seguidos de ciprofloxacino, piperacilina/tazobactam, linezolid y daptomicina. Sin embargo, en el 2020 la situación cambia, los más consumidos siguen siendo meropenem y amoxicilina/clavulánico, aunque con una disminución considerable a lo largo de los años, ciprofloxacino pasa a ser uno de los menos consumidos, y hay un aumento importante en el consumo de linezolid y daptomicina.

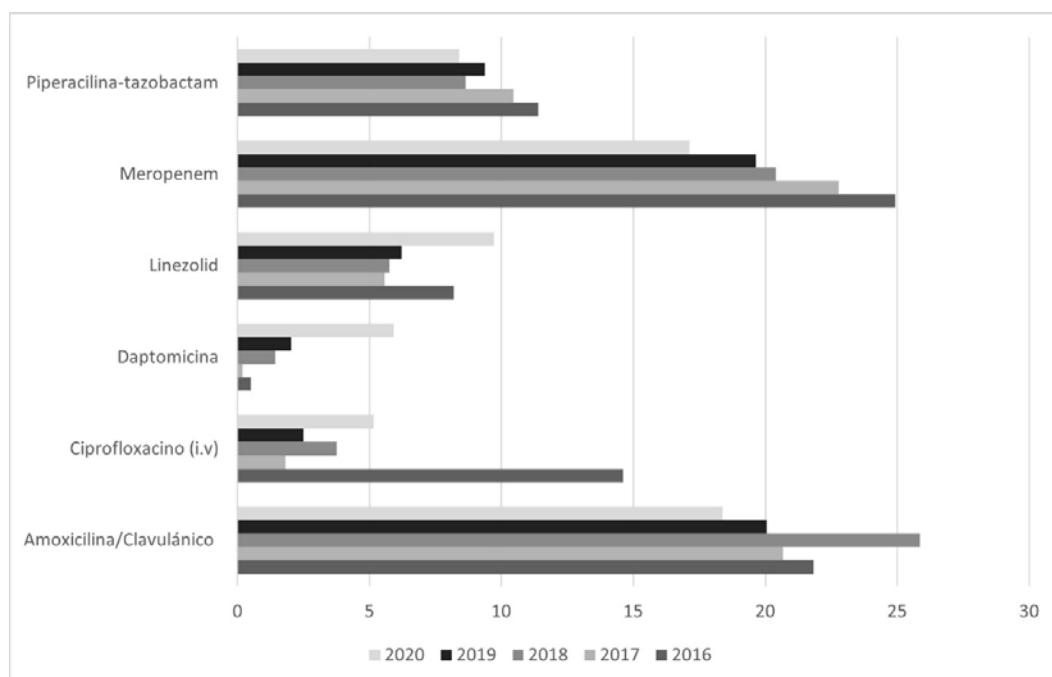


Figura 2. Consumo de los principales antimicrobianos en UCI.

Discusión

La monitorización del consumo de antimicrobianos en el medio hospitalario es una medida necesaria tanto para optimizar el gasto, como para desarrollar estrategias que eviten la aparición y diseminación de resistencias. Además, también permite realizar comparaciones con otros hospitales y cuantificar la presión sobre los microorganismos^(3,4,8).

La forma más común de expresar el consumo de antibióticos en el medio hospitalario es el cociente entre las DDD prescritas en función de la población potencialmente expuesta. Los datos de consumo se normalizan dividiendo por un denominador que indicaría la actividad clínica como serían las estancias, ingresos o altas. Habitualmente el indicador de consumo se refiere las DDD por 100 estancias y día.

La mayor parte de estudios utilizan datos globales de consumo de todo el hospital y muy pocos analizan por separado el consumo de la UCI. Debido a las peculiaridades de estas unidades, como es la complejidad de los pacientes y el riesgo de infección intrahospitalaria, los patrones de consumo y las resistencias bacterianas son diferentes, por lo que se considera importante realizar una evaluación de sus consumos diferenciada de la del resto del hospital⁽³⁾.

El consumo de antibióticos en la UCI fue superior al reportado por el resto del hospital. En diferentes estudios se ha observado que las UCI se asocian a un elevado consumo de antibióticos. En uno de ellos llevado a cabo en UCI de 75 países se observó que el 71% de los pacientes estaban recibiendo tratamiento con antibióticos⁽⁹⁾. Así mismo el estudio ENVIN-UCI muestra datos similares en su último informe, con un 68% de pacientes con tratamiento antibiótico en la UCI⁽¹⁰⁾.

Si se evalúan los datos que se obtienen del análisis de consumos globales, cuantitativamente los antibióticos más consumidos globalmente en el hospital son amoxicilina/clavulánico, levofloxacino, piperacilina/tazobactam y ceftriaxona. Sin embargo, en el consumo de la UCI la distribución de antibióticos cambia, siendo el meropenem el más consumido, seguido de amoxicilina/clavulánico, ceftriaxona y piperacilina-tazobactam. También en los consumos de UCI cabe señalar que hay principios activos cuya comparación con los consumos a nivel hospitalario es reseñable, como son daptomicina o linezolid, que presentan un consumo claramente elevado en las unidades de pacientes críticos.

Centrándose en el análisis de los resultados obtenidos de la monitorización de los consumos de la UCI, como se comentó previamente el meropenem es el antibiótico más consumido, seguido de amoxicilina/clavulánico, ceftriaxona y piperacilina/tazobactam. No obstante, se observa una evolución temporal a la baja, probablemente afectada en parte por el 2020, año que

seguramente requiere una interpretación individualizada de los datos, por las características de las infecciones observadas durante la pandemia COVID-19.

En el estudio llevado a cabo en 75 UCI se identificaron microorganismos grampositivos en el 46,8% de los cultivos que resultaron positivos procedentes de pacientes con infección. De ellos, 507 (21,9%) y 186 (8,0%) correspondieron a *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y a *Streptococcus pneumoniae* resistente a vancomicina, respectivamente. La extrapolación de esos resultados a otras UCI podría justificar una mayor utilización de antibióticos como daptomicina o linezolid⁽⁹⁾.

El estudio ENVIN-UCI en su informe de 2020, de forma general, muestra un incremento de los aislamientos de microorganismos Gram positivos que representan el 35,99% del total, siendo *Enterococcus faecalis* el segundo patógeno aislado más frecuentemente después de *Pseudomonas aeruginosa*. Sin embargo, en los datos referidos a neumonías asociadas a ventilación mecánica, el *Staphylococcus meticilin resistente* ya supone un 15% del total de microorganismos causantes, y un 8% en bacteriemias asociadas a otros focos⁽¹⁰⁾. Estos datos hacen pensar que el perfil de resistencias de los gérmenes conduce cada vez al uso de antibióticos de amplio espectro⁽⁹⁾.

En relación a lo mencionado anteriormente, cabe destacar que el año 2020 la pandemia por COVID condicionó el consumo de antibióticos⁽¹¹⁾. Por una parte, al tratarse de los inicios de la pandemia, existía una clara falta de evidencia en la elección de los tratamientos. De acuerdo al estudio español RER-FAR, el 68,7% de los pacientes ingresados por COVID-19 recibió tratamiento antimicrobiano, siendo el más frecuente azitromicina (55,6%)⁽¹²⁾.

Así mismo, diversos estudios muestran que el consumo de antibióticos fue mayor durante la pandemia de COVID-19 en comparación con el período previo a la pandemia. Así, el consumo de azitromicina aumentó de 11,5 en DDD/100 estancias día en 2019 a 17,0 en DDD/100 estancias día en 2020, mientras que el consumo de ceftriaxona aumentó de 20,2 en DDD/100 estancias día en 2019 a 25, en DDD/100 estancias día en 2020⁽¹³⁾.

En el presente estudio la azitromicina aumentó de 6,46 DDD/100 estancias día en 2019 a 12,07 DDD/100 estancias día en 2020 y un aumento del consumo de ceftriaxona de 11,13 DDD/100 estancias día en 2019 a 16,53 DDD/100 estancias día en 2020.

Otros principios activos tienden a disminuir su consumo a lo largo de los años, como sucede en el caso de ciprofloxacino o meropenem. Esto se debe a la labor ejercida por el equipo PROA del hospital, que cuenta entre sus objetivos con la realización de una terapia secuencial de quinolonas y un seguimiento especial de antibióticos como el meropenem. En este último caso, el médico del equipo PROA revisa la adecuación de las pautas realizadas con carbapenémicos en función de la clínica del paciente y de su antibiograma,

y contacta con el médico prescriptor para modificar dicha pauta en caso de que exista una alternativa más adecuada. Cuando se realiza en el hospital una prescripción de meropenem u otro carbapenémico el médico del equipo PROA revisa la adecuación de la misma en función de la clínica del paciente y de su antibiograma, si considera que existe otra alternativa intenta hablar con el médico prescriptor para hacer el cambio de pauta. Como resultado estos dos fármacos han visto reducido su consumo a lo largo de los años.

El presente estudio, como muchos otros, no está exento de limitaciones, entre las que destacan el uso de comparaciones anuales que limitan la validez de los resultados estadísticos ya que no se pueden comparar pendientes o tendencias sino puntos que hacen referencia al consumo anual. No se han analizados las resistencias bacterianas, ni se ha incluido información procedente de las diferentes bacterias, lo que hubiera permitido analizar la correlación entre resistencias y consumos y no, únicamente, entre los diferentes antibióticos estudiados.

La presencia de un equipo PROA conducen a un uso adecuado de los antibióticos así como a una disminución de los consumos, por lo que podrían ser una herramienta importante y de gran utilidad para ayudar a la educación del personal sanitario, así como para llevar a cabo a una vigilancia del empleo de antibióticos^(14,15).

El presente estudio revela que al analizar en conjunto los datos de utilización de antibióticos de todo el hospital, los resultados obtenidos de consumo pueden ser muy diferentes a los obtenidos cuando se analiza este mismo consumo en una unidad concreta como es la UCI. Además, características clínicas importantes sobre la utilización de este grupo de medicamentos en la UCI pueden pasar desapercibidas al quedar "diluidas" en todo el conjunto de datos.

El estudio permite concluir que el análisis de DDD/100 estancias día en la UCI se presentan como una herramienta útil para monitorizar el consumo de antimicrobianos, y ver las tendencias de consumos, lo que permitirá implementar medidas que promuevan el uso racional y seguro de los antimicrobianos.

Agradecimientos

Quisiéramos agradecer a María José Tenreiro Fernández su excelente colaboración con la ayuda en la extracción de datos de consumos para el cálculo de las DDD.

Bibliografía

1. Antibiotic resistance [Internet]. [cited February 9, 2022]. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>
2. Hermosilla Nájera L, Canut Blasco A, Ulibarrena Sanz M, Abásolo Osinaga E, Abecia Inchaurregui L.C. Evolución de la utilización de antimicrobianos durante los años 1996-2000 en un hospital general. Estudio pormenorizado de la UCI. *Farm Hosp.* 2003, 27(1):31-37. Available at: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-articulo-evolucion-utilizacion-antimicrobianos-durante-anos-13118736>
3. Collado R, Losa JE, Álvaro EAq, Toro P, Moreno L, Pérez M. Evaluación del consumo de antimicrobianos mediante DDD/100 estancias versus DDD/100 altas en la implantación de un Programa de Optimización del Uso de Antimicrobianos. *Revista Española de Quimioterapia.* [Internet]. 2015; 28: 317-321. Available at: <https://www.semanticscholar.org/paper/Evaluaci%C3%B3n-del-consumo-de-antimicrobianos-mediante-Collado-Losa/52fcf75f7d5ac9fe2114487268af7ae1725dfbaf>
4. Rodríguez-Baño J, Paño-Pardo JR, Alvarez-Rocha L, Asensio A, Calbo E, Cercenado E, et al. Programs for optimizing the use of antibiotics (PROA) in Spanish hospitals: GEIH-SEIMC, SEFH and SEMPSPH consensus document. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* January 2012;30(1):22.e1-22.e23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eimc.2011.09.018>
5. Kuster SP, Ruef C, Ledergerber B, Hintermann A, Deplazes C, Neuber L, et al. Quantitative antibiotic use in hospitals: comparison of measurements, literature review, and recommendations for a standard of reporting. *Infection.* December 2008;36(6):549–59. <http://dx.doi.org/10.1007/s15010-008-7462-z>
6. Aparaci Bolufer JV, Taboada Montero C. Estudio de la utilización de antibióticos de un hospital comarcal. Años 1998-2002. *Farmacia Hospitalaria.* 2004;28(6):410–8. Available at: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-pdf-13118709>
7. WHOCC - ATC/DDD Index [Internet]. [cited January 26, 2022]. Available at: https://www.whooc.no/atc_ddd_index/
8. MacDougall C, Polk RE. Antimicrobial stewardship programs in health care systems. *Clin Microbiol Rev.* October 2005;18(4):638–56. <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.18.4.638-656.2005>
9. Vincent JL, Rello J, Marshall J, Silva E, Anzueto A, Martin CD, et al. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA.* December 2, 2009;302(21):2323–9. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2009.1754>
10. Informe ENVIN-UCI 2020.pdf [Internet]. [cited March 14, 2022]. Available at: <https://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe%20ENVIN-UCI%202020.pdf>
11. Khan S, Hasan SS, Bond SE, Conway BR, Aldeyab MA. Antimicrobial consumption in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2022;20(5):749-772. <http://dx.doi.org/10.1080/14787210.2022.2011719>

- 12.** Olry de Labry-Lima A, Saez-de la Fuente J, Abdel-Kader Martin L, Alegre-del Rey EJ, García-Cabrera E, Sierra-Sánchez JF. Factores asociados a la mortalidad en pacientes hospitalizados por COVID-19 en España. Datos del Registro Español de Resultados de Farmacoterapia frente a COVID-19 (RERFAR). *Farm Hosp.* 2022;46(2):57-71. <http://dx.doi.org/10.7399/fh.11714>
- 13.** Ul Mustafa Z, Salman M, Aldeyab M, Kow CS, Hasan SS. Antimicrobial consumption among hospitalized patients with COVID-19 in Pakistan. *SN Compr Clin Med.* 2021;3(8):1691–1695. <http://dx.doi.org/10.1007/s42399-021-00966-5>
- 14.** Cantudo-Cuenca MR, Jimenez-Morales A, Martínez-de la Plata JE. Pharmacist-driven antimicrobial stewardship program in a long-term care facility by assessment of appropriateness. *Sci Rep.* 2021;11(1):18884. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-98431-9> . Retraction in: *Sci Rep.* 2021;11(1):20580. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-00221-w>
- 15.** Nakamura S, Arima T, Tashiro R, Yasumizu S, Aikou H, Watanabe E, et al. Impact of an antimicrobial stewardship in a 126-bed community hospital with close communication between pharmacists working on post-prescription audit, ward pharmacists, and the antimicrobial stewardship team. *J Pharm Health Care Sci.* 2021;7(1):25. <http://dx.doi.org/doi:10.1186/s40780-021-00206-x>