

## Revista Médica del IMSS

Volumen **42**  
Volume

Número **3**  
Number




Mayo-Junio **2004**  
May-June

*Artículo:*




### Bacterias multirresistentes más comunes en un hospital oncológico

Derechos reservados, Copyright © 2004:  
Instituto Mexicano del Seguro Social

**Otras secciones de  
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in  
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)

# Bacterias multirresistentes más comunes en un hospital oncológico

Amanda  
Pliego Castañeda,<sup>1</sup>  
Jorge Antonio  
Yáñez Viguri,<sup>2</sup>  
Tiburcio López Valle<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Química  
farmacobióloga,  
Laboratorio  
de Microbiología  
<sup>2</sup>Especialista  
en medicina crítica,  
jefe de Terapia  
Intensiva  
<sup>3</sup>Especialista  
en medicina crítica,  
Terapia Intensiva

Hospital de Oncología,  
Centro Médico  
Nacional Siglo XXI,  
Instituto Mexicano  
del Seguro Social

Comunicación con:  
Amanda  
Pliego Castañeda.  
Tel. y fax: 5579 5975.  
Dirección electrónica:  
pliegoamanda@yahoo.com.mx

## RESUMEN

Introducción: en los pacientes con cáncer las infecciones por bacterias multirresistentes son un serio problema para los afectados.

Objetivo: identificar las cepas bacterianas multirresistentes más frecuentemente aisladas en el Laboratorio Clínico del Hospital de Oncología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, y su sensibilidad a los antibióticos.

Material y métodos: serie de casos estudiados durante 27 meses. Se obtuvieron 6115 muestras para cultivo. Una vez aisladas e identificadas las cepas, con un aparato automatizado se estableció su sensibilidad a los antibióticos. Conforme a los lineamientos de *National Committee for Clinical Laboratory Standards*, se utilizaron como controles cepas de *Enterococcus faecalis* ATCC 29912, para determinar resistencia; *Enterococcus faecalis* ATCC 51299, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, y *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, para determinar sensibilidad. En cada especie se aplicaron los estándares para reportar las categorías de sensible, sensibilidad intermedia y resistente a antibióticos.

Resultados: de 2997 cultivos se obtuvieron 204 (7%) cepas bacterianas multirresistentes: 72 de *Pseudomonas*, 69 de *Enterococcus* y 63 de *Staphylococcus*. Hubo 32 cepas de *Pseudomonas* resistentes a todos los antibióticos probados; el resto fue limitadamente sensible a carbapenemes y aminoglucósidos. *Enterococcus* y *Staphylococcus* fueron resistentes a vancomicina en 2.9 y 21 %, respectivamente; 7.2 % de los *enterococos* fueron resistentes a teicoplanina; 97 % de *Enterococcus faecalis* resultó sensible a dosis altas de ampicilina.

Conclusiones: las infecciones por cepas bacterianas multirresistentes de *Pseudomonas* fueron las más frecuentes y las que mostraron resistencia a mayor número de antibióticos. Las cepas multirresistentes de *Enterococcus* presentaron un bajo porcentaje de resistencia a vancomicina, contrariamente a las de *Staphylococcus*, en las que fue alto. Dosis altas de ampicilina fueron eficaces contra *Enterococcus faecalis*.

## SUMMARY

Background: infections caused by multidrug-resistant bacteria strains (MRBS) is a serious problem for patients suffering from oncology diseases. Objectives: the most frequent MRBS isolated at the *Laboratorio Clínico* of the *Hospital de Oncología, Centro Médico Nacional Siglo XXI* in Mexico City were analyzed with the aim to identify species and antimicrobial drug sensitivity.

Material and methods: during 27 months, we took 6115 culture samples seeded manually. Strains were identified and their drug resistance tested by an automated method. Next, quality controls recommended by the NCCLS were used: *Enterococcus faecalis* ATCC 29912-Resistant; *Enterococcus faecalis* ATCC 51299-Susceptible; *Staphylococcus aureus* ATCC 29213-Susceptible, and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853-Susceptible. His interpretative standards for drug as susceptible, intermediate, and resistant were applied.

Results: there were 204 resistant bacteria strains from 2997 isolated cultures (7%). *Pseudomonas* species were isolated from 72 cultures, 32 strains resistant to all tested drugs. Carbapenems and aminoglycosides were the most effective against the remainder. Enterococci (69) and *Staphylococci* (63) species were vancomycin-resistant in 2.9 and 21 %, respectively. *Enterococci* strains were resistant in 7.2% to teicoplanin, while *E. faecalis* strains were sensitive to high ampicillin dosage in 97 %.

Conclusions: infections caused by *Pseudomonas* species were most frequently highly resistant bacteria strains. We founded low *Enterococci* but high *Staphylococci* vancomycin resistance. *E. faecalis* multidrug-resistant bacteria strains were ampicillin-susceptible.

## Palabras clave

- ✓ cáncer
- ✓ bacteria
- ✓ multirresistencia
- ✓ antibióticos

## Key words

- ✓ cancer
- ✓ bacteria
- ✓ multiresistance
- ✓ antibiotics

## Introducción

La necesidad de tratar pacientes con infecciones graves que requieren esquemas con potentes y múltiples antibióticos, conducen a la aparición de cepas bacterianas insensibles a un número mayor de medicamentos.<sup>1</sup>

En el Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, observamos con frecuencia el aislamiento de especies bacterianas resistentes *in vitro* a más de 50 % de los antibióticos que recomienda probar en ellas el *National Committee for Clinical Laboratory Standards, MIC Testing Supplemental Tables, January 2001*; la mayoría de ellas son aisladas de muestras obtenidas en pacientes internados en la Unidad de Cuidados Intensivos.

La resistencia de las bacterias a los antibióticos dificulta el tratamiento, encarece los costos e incrementa la morbilidad y la mortalidad de los enfermos afectados.<sup>2-4</sup>

El problema para elegir el tratamiento más adecuado en casos de infecciones por estas cepas, hace indispensable conocer sus patrones de sensibilidad ante los antibióticos.

Las bacterias resistentes a antibióticos que se consideran de importancia epidemiológica son *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y a vancomicina; *Enterococcus spp.* resistentes a vancomicina; bacilos gramnegativos que producen betalactamasas de espectro extendido.<sup>5-7</sup>

La vancomicina fue sintetizada en 1958 y durante 30 años no aparecieron informes de resistencia a la misma, debido a que se reservaba para pacientes hospitalizados infectados y gravemente enfermos. Es en 1988 cuando se publica por primera vez, en Europa, el caso de un paciente infectado por *Enterococcus sp.* resistente

a dicho antibiótico.<sup>8</sup> La relativa reciente aparición de cepas insensibles a vancomicina ha convertido este antibiótico en el ideal para vigilar el desarrollo de resistencia bacteriana.<sup>5,8-10</sup>

Para la identificación de bacterias y la valoración de su sensibilidad a los antibióticos existen dos tipos de métodos: los *manuales* y los *automatizados*. En el método manual, después del aislamiento y tipificación de una cepa bacteriana se establece la resistencia a antibióticos *in vitro* a través de dos técnicas: la de Kirby-Bauer y la de dilución.<sup>11,12</sup> *Vitek*, el primer método automatizado de identificación y antibiosis, apareció al final de la década de los ochenta. A partir de entonces se han desarrollado otros que han permitido procesar un mayor número de muestras en un tiempo más breve.<sup>13,14</sup>

El objetivo de este estudio fue, por un lado, identificar las cepas bacterianas multirresistentes aisladas de cultivos obtenidos en pacientes del Hospital de Oncología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, y conocer los antibióticos a los que son sensibles al establecer sus patrones de resistencia; por otro lado, conocer el porcentaje de cultivos bacterianos de muestras obtenidas en la Unidad de Cuidados Intensivos, positivos a multirresistencia.

## Material y métodos

Se trató de una serie de casos. Fueron incluidos todos los cultivos bacterianos procesados durante 27 meses consecutivos (diciembre de 2001 a marzo de 2002).

Personal de laboratorio obtuvo muestras de pacientes hospitalizados (en la cama del paciente) y de pacientes externos (área de toma de muestras

**Cuadro I**  
**Áreas donde se aislaron las cepas bacterianas multirresistentes**

Área	A. Muestras (n)	%	B. Aislamientos (n)	%		
				A/B	CBMR (n)	%
Consulta externa	3250	53	835	26	0	0
Hospitalización	2865	47	2162	75	204	9
<b>Total</b>	<b>6115</b>	<b>100</b>	<b>2997</b>	<b>49</b>	<b>204</b>	<b>7</b>

CBMR = cepas bacterianas multirresistentes

del laboratorio clínico). La incubación se llevó a cabo a 35 °C durante 18 horas en estufa bacteriológica.

Las cepas bacterianas aisladas manualmente fueron divididas en dos grupos según la tinción de Gram, y analizadas en un equipo automatizado *Sensititre Microbiology System*, de *Instrumental Laboratory*. El grupo grampositivo fue inoculado en un panel para identificar la especie y probar la sensibilidad a 20 antibióticos:

Amoxicilina/clavulanato	Ampicilina
Ampicilina-100	Cefalotina
Cefotaxima	Ciprofloxacina
Clindamicina	Cloranfenicol
Eritromicina	Fosfomicina-G6F
Gentamicina	Gentamicina-500
Imipenem	Nitrofurantoína
Oxacilina + 2 % NaCl	Penicilina
Rifampicina	Teicoplanina
Trimetoprim/sulfametoxazol	Vancomicina

El gramnegativo se inoculó en otro panel para también identificar la especie y valorar 23 antibióticos:

Amikacina	Amoxicilina/clavulanato
Ampicilina	Ampicilina/sublactam
Aztreonam	Cefazolin
Cefepime	Cefixima
Cefotaxima	Cefoxitina
Ceftazidima	Cefuroxima-Na
Ciprofloxacina	Cloranfenicol
Gentamicina	Imipenem
Meropenem	Piperacilina
Piperacilina/tazobactam	Tetraciclina
Ticarcilina	Tobramicina
Trimetoprim/sulfametoxazol	

El equipo automatizado indicó género, especie bacteriana y sensibilidad por concentración mínima inhibitoria. Fueron definidas como cepas bacterianas multirresistentes aquellas especies resistentes a más de 50 % de los antimicrobianos.

Se reportan, por cada género bacteriano, los antibióticos a los que las cepas bacterianas multirresistentes presentaron mayor sensibilidad y el porcentaje de los casos aislados en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Como estándares y parámetros de control de calidad se siguieron los lineamientos de *National*

*Committee for Clinical Laboratory Standards, MIC Testing Supplemental Tables, January 2001* (tabla 3, páginas 108 y 109), utilizando cada mes como cepas control *Enterococcus faecalis* ATCC 29912, para sensibilidad; *Enterococcus faecalis* ATCC 51299, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, para resistencia. También se aplicaron sus estándares para definir las categorías *sensible*, *sensibilidad intermedia* y *resistente a antibióticos*, para cada una de las especies (apéndices 1, 2 y 3).

Por las características del estudio solamente se indican datos porcentuales.

**Cuadro II**  
Muestras de pacientes hospitalizados donde se aislaron cepas bacterianas multirresistentes

Sitio de toma	Muestra cepas bacterianas multirresistentes		
	<i>Staphylococcus</i>	<i>Enterococcus</i>	<i>Pseudomonas</i>
Herida quirúrgica	27	15	15
Secreción bronquial	15	15	31
Urocultivo	3	15	6
Punta de catéter	3	0	4
Penrose	4	10	5
Hemocultivo	2	3	4
Secreción de drenajes abdominales	0	0	3
Sonda de Foley	4	3	2
Fistula	0	0	1
Exudado vaginal	0	0	1
Líquido peritoneal	0	4	0
Líquido pleural	0	2	0
Expectoración	2	2	0
Absceso	1	0	0
Secreción de mama	1	0	0
Úlcera	1	0	0
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>69</b>	<b>72</b>

## Resultados

Se cultivaron 6115 muestras: 3250 (53 %) de pacientes de consulta externa y 2865 (47 %) de pacientes hospitalizados. Se documentaron 2997 cultivos bacterianos positivos (49 %): 835 (28%) de consulta externa y 2162 (72 %) de hospitalización. Sólo 835 (26 %) muestras de la consulta externa fueron positivas (aunque ninguna a cepas bacterianas multirresistentes), en contraste con 2162 (75 %) de las obtenidas en hospitalización (cuadro I).

Amanda Pliego Castañeda et al.  
Multirresistencia bacteriana en un hospital oncológico

**Cuadro III**  
Géneros de las cepas bacterianas multirresistentes

Género	Cultivos (n)	CBMR (n)	Porcentaje	Aisladas de UCI	Aisladas de otra área hospitalaria
<i>Pseudomonas</i> spp.	551	72	13	33	39
<i>Enterococcus</i> spp.	196	69	36	45	24
<i>Staphylococcus</i> spp.	323	63	20	27	36
<b>Total</b>	1070	204	19	105	99

CBMR = cepas bacterianas multirresistentes UCI = unidad de cuidados intensivos

**Cuadro IV**  
Especies de cepas de *Pseudomonas* multirresistentes y área de estancia hospitalaria donde se obtuvieron

Especie	CBMR (n)	%	Área de aislamiento	
			UCI	Otra
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	42	58	18	24
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	13	18	9	4
<i>Stenotrophomonas maltophyla</i>	7	10	2	5
<i>Pseudomonas putida</i>	3	4	0	3
<i>Camomonas testosteroni</i>	1	1	0	1
<i>Pseudomonas</i> spp.	6	8	4	2
<b>Total</b>	72	100	33	39

CBMR = cepas bacterianas multirresistentes

## *Pseudomonas*

Se identificaron cinco especies de *Pseudomonas*: 42 cepas multirresistentes de la variedad *aeruginosa*, 13 de *fluorescens*, 7 de *Stenotrophomonas maltophyla*, tres de *putida* y una de *Camomonas testosteroni*; no se logró establecer la especie en seis casos. Se encontraron 33 cepas bacterianas multirresistentes en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos (cuadro IV).

Hubo 32 (44 %) cepas bacterianas resistentes a todos los antibióticos probados. Las otras 40 cepas mostraron diversos porcentajes de sensibilidad a ellos.

En el cuadro V se presentan los porcentajes de sensibilidad a los antibióticos por cada especie; 50 % de las especies no identificadas fueron sensibles a meropenem, el cual fue el antibiótico más eficaz.

## *Enterococcus*

Se identificaron tres especies: 34 cepas bacterianas multirresistentes de *Enterococcus faecalis*, 33 de *faecium* y una de *avium*. Una cepa no fue identificada por el equipo automatizado. El 58% de las 69 cepas bacterianas multirresistentes de este grupo provinieron de pacientes de unidad de cuidados intensivos (cuadro VI). Hubo resistencia a vancomicina en dos cepas de 196 cultivos con este género (1.02 %); considerando sólo las 69 cepas bacterianas multirresistentes se eleva a 2.9 %. La resistencia de las cepas a teicoplanina se encontró en 7.2 %.

En el cuadro VII se presentan los porcentajes de sensibilidad a los antibióticos por cada especie.

Los 204 cultivos en los que se desarrollaron cepas bacterianas multirresistentes provenían de pacientes hospitalizados y principalmente de heridas quirúrgicas y de secreciones bronquiales (cuadro II).

De las cepas bacterianas multirresistentes, 72 eran *Pseudomonas*, 69 *Enterococcus* y 63 *Staphylococcus*. Las 204 cepas bacterianas multirresistentes correspondieron a 19 % de los 1070 cultivos donde estos tres géneros aparecieron. A su vez, los tres géneros constituyeron 36 % de los 2997 aislamientos. Se aislaron 105 cepas bacterianas multirresistentes (52 %) en muestras de pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos y 99 (48 %) de otros servicios de hospitalización (cuadro III).

En total se tipificó la especie en 185 cepas bacterianas multirresistentes (91 %): en 92 % de las *Pseudomonas*, 99 % de *Enterococcus* y 81 % de los *Staphylococcus*.

**Cuadro V**  
Sensibilidad a antibióticos en cepas de *Pseudomonas* multirresistentes (n = 72)

Especie	Porcentaje de Sensibilidad								
	IMI	GEN	MERO	AMI	CIP	TIC	PIP	FUR	FEP
<i>P. aeruginosa</i>	52	47	45	43	41	31	21	19	10
<i>P. fluorescens</i>	69	54	62	39	46	39	23	23	8
<i>S. maltophyla</i>	43	0	14	0	14	14	0	57	0
<i>P. putida</i>	100	33	67	100	67	67	0	63	0
<i>C. testosteroni</i>	100	100	100	100	100	100	0	0	0
<i>P. spp.</i>	17	17	50	33	0	33	33	17	0

*IMI* = Imipenem  
*AMI* = Amikacina  
*PIP* = Piperacilina  
*GEN* = Gentamicina  
*CIP* = Ciprofloxacina  
*FUR* = Cefuroxima  
*MERO* = Meropenem  
*TIC* = Ticarcilina  
*FEP* = Cefepime

Amanda  
Pliego Castañeda et al.  
Multirresistencia bacteriana  
en un hospital oncológico

## Staphylococcus

Se identificaron seis especies de *Staphylococcus*: *aureus* en 37 cepas bacterianas multirresistentes, *epidermidis* en siete, *haemolyticus* en cuatro, *hominis* en una, *simulans* en una y *warneri* en una. El equipo no identificó la especie en 12 casos. En pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos se encontraron 24 (38%) de las 63 cepas bacterianas multirresistentes con este género (cuadro VIII). Hubo 13 cepas resistentes a vancomicina (4 % de 323 cultivos positivos a *Staphylococcus*) y dos con sensibilidad intermedia. Al considerar sólo las 63 cepas bacterianas multirresistentes, la resistencia a vancomicina se elevó a 21 %.

En el cuadro IX se presentan los porcentajes de sensibilidad a los antibióticos por cada especie. De las 12 especies no identificadas de *Staphylococcus* multirresistente, cuatro eran resistentes a vancomicina (33 %). Su resistencia a teicoplanina fue de 100 %.

## Discusión y conclusiones

### *Pseudomonas*

Entre los géneros que presentaron resistencia bacteriana fue el más frecuentemente aislado, lo que ya antes ha sido reportado.<sup>15</sup> Mostró una elevada resistencia a los antibióticos de elección

para este grupo<sup>4,7,15</sup> y, por lo tanto, a los más comúnmente utilizados en pacientes internados en quienes se sospecha infección por este microorganismo.

Para el tratamiento de las infecciones causadas por estas bacterias quedó establecido un esquema inicial basado en un carbapenem más un aminoglucósido, dado que éstos fueron, aunque en forma limitada, los antibióticos más eficaces contra *Camomonas testosteroni* y *Pseudomonas aeruginosa*, *fluorescens* y *putida*, así como contra las seis cepas no identificadas.

Para infecciones causadas por cepas multirresistentes de *Stenotrophomonas maltophyla*, la elección se limitó a la cefuroxima.

**Cuadro VI**  
Especies de cepas de *Enterococcus* multirresistentes y área donde se obtuvieron

Especie	CBMR (n)	%	Área de aislamiento	
			UCI	Otra
<i>E. faecalis</i>	34	49	25	9
<i>E. faecium</i>	33	48	15	18
<i>E. avium</i>	1	1.4	0	1
<i>E. spp.</i>	1	1.4	0	1
<b>Total</b>	69	100	40	29

CBMR = cepas bacterianas multirresistentes

## Enterococcus

Este género tuvo el porcentaje más alto de cepas multirresistentes. Su resistencia a vancomicina fue inferior a 8 y 13.6 % reportados en áreas hospitalarias y en terapias intensivas, respectivamente.<sup>9</sup> *Enterococcus faecium* presentó un grado importante de resistencia a antibióticos betalactámicos, hallazgo ya informado.<sup>10,16,17</sup>

Por su mayor eficacia, la vancomicina fue una mejor elección que la teicoplanina contra este género.

Hasta hace poco tiempo, *Enterococcus faecalis* había sido la especie más aislada, era la responsable de 80 a 90 % de las infecciones; *Enterococcus faecium* lo era de 5 a 15 %, <sup>18,19</sup> pero nosotros

**Cuadro VII**  
Sensibilidad a antibióticos en cepas de *Enterococcus* multirresistentes (n = 69)

Especie	VAN	Porcentaje de sensibilidad			
		AMP-100	TI	PEN	RIF
E. faecalis	100	97	94	82	62
E. faecium	91	71	88	21	35
E. avium	100	0	100	0	0
E. spp.	100	100	100	100	100

VAN = Vancomicina  
TI = Teicoplanina  
AMP-100 = Ampicilina (100 µg/mL)  
PEN = Penicilina  
RIF = Rifampicina

**Cuadro VIII**  
Especies de cepas de *Staphylococcus* multirresistentes y área donde se obtuvieron

Especie	CBMR (n)	%	Área de aislamiento	
			UCI	Otra
S. aureus	37	59	17	20
S. epidermidis	7	11	2	5
S. haemolyticus	4	6	3	1
S. hominis	1	2	0	1
S. simulans	1	2	0	1
S. warneri	1	2	0	1
S. spp.	12	19	2	10
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>39</b>

CBMR = cepas bacterianas multirresistentes  
UCI = Unidad de cuidados intensivos

documentamos cultivos con cepas bacterianas multirresistentes en 47 %.

Los pacientes con enfermedad oncológica tienen numerosos factores de riesgo para desarrollar infecciones por enterococos resistentes.<sup>10</sup> El estudio de las infecciones en pacientes con inmunodeficiencia debida a enfermedad oncológica puede tener una participación importante en este hallazgo, el cual también ya ha sido informado.<sup>16,17</sup>

## Staphylococcus

De este género, *Staphylococcus aureus* presentó la más alta frecuencia de cepas multirresistentes, lo que concuerda con reportes que la refieren como la especie con más problemas de resistencia.<sup>5,6</sup>

La resistencia a vancomicina se incrementó en forma importante en las cepas multirresistentes de *Staphylococcus aureus* y en las de especies no identificadas. Comparando los estafilococos con los enterococos tenemos un problema más grave de resistencia a vancomicina por especies de estafilococos, contrario a lo descrito hasta ahora.<sup>5,6</sup> Aun así, la vancomicina fue el antibiótico más eficaz contra estas bacterias.

El alto porcentaje de resistencia que *Staphylococcus aureus* presentó a teicoplanina no hace útil este medicamento en infecciones por esta bacteria, por lo menos en nuestro hospital.

La vancomicina fue también la elección en infecciones graves causadas por cepas multirresistentes de *Staphylococcus epidermidis* y *haemolyticus*, sin embargo, la penicilina podría ser una alternativa previa al uso de vancomicina en infecciones por *Staphylococcus haemolyticus* que no pongan en peligro la vida. La teicoplanina no fue útil contra esta especie.

Las 12 cepas de especies no identificadas de *Staphylococcus* fueron resistentes a casi todos los antibióticos expuestos. El porcentaje de resistencia a vancomicina en ellas fue mayor (33 %) que al encontrado en *Staphylococcus aureus* (24 %), por lo que sería interesante lograr identificar las especies a las que pertenecen.

La aparición de cepas bacterianas resistentes a antibióticos es un problema de salud mundial, por lo que se requieren estrategias para tratar las infecciones provocadas por estas cepas y para prevenir la resistencia bacteriana.<sup>15,20-26</sup>

Existen varias recomendaciones para limitar la aparición de resistencia bacteriana. En nuestro hospital se aplican medidas de higiene y se procura evitar el uso indiscriminado de antibióticos.

Es necesario que el tratamiento antibiótico en cada unidad hospitalaria se sustente en evidencias de los patrones de sensibilidad y resistencia proporcionados por el laboratorio de microbiología del propio nosocomio,<sup>18-20</sup> para lo cual deberán realizarse cultivos y revalorar los tratamientos con base en el antibiograma.

En la Unidad de Cuidados Intensivos se realiza rotación de antibióticos, medida que en el reporte original limitó significativamente la aparición de resistencia bacteriana.<sup>17,21</sup> También se recurre a políticas de restricción: antibióticos como vancomicina, carbapenemes y penicilinas antipseudomonas, son empleados sólo para casos específicos.<sup>20</sup> Los antibióticos que se rotan son aquellos susceptibles al desarrollo de resistencia bacteriana, principalmente las cefalosporinas y quinolonas.

Aunque a la Unidad de Cuidados Intensivos sólo ingresan 3 % de los pacientes hospitalizados, 52 % de las cepas bacterianas multirresistentes fue aislado en muestras de pacientes de dicha unidad. La identificación de estas cepas en el área la relacionamos con la necesidad de tratar pacientes oncológicos que desarrollan infecciones graves para las cuales se requieren múltiples esquemas antibióticos y que ameritan estancias prolongadas en la unidad. Esto es preocupante debido al incremento asociado a morbilidad, días de hospitalización y costos generados por las infecciones ocasionadas por estas cepas.<sup>2-4,19,22</sup> Es necesario instrumentar más estrategias para el control de la resistencia bacteriana y valorar sus resultados en el mediano plazo.

Los métodos automatizados han incrementado la capacidad de identificación y antibiosis, sin embargo, no permiten identificar la especie de todas las bacterias.<sup>13,14</sup> Esto nos ha mostrado la necesidad de realizar manualmente pruebas adicionales de identificación. El equipo automatizado establece la resistencia bacteriana a pocos antibióticos útiles y prueba varios que son innecesarios, como sucede con las cepas multirresistentes de *Pseudomonas* productoras de betalactamasas de espectro extendido, para las que se incluyen cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación.

Después de los resultados obtenidos, complementaremos el antibiograma simultáneo con Kirby-Bauer en los tres géneros que se aislaron de cepas multirresistentes, para probar antibióticos no incluidos en el equipo automatizado y recomendados para cada cepa.

Amanda  
Pliego Castañeda et al.  
Multirresistencia bacteriana  
en un hospital oncológico

**Cuadro IX**  
**Sensibilidad a antibióticos en cepas de *Staphylococcus* multirresistentes (n = 63)**

Especie	Porcentaje de sensibilidad				
	VAN	RIF	TI	OXA	PEN
<i>S. aureus</i>	73	51	27	27	8
<i>S. epidermidis</i>	100	86	71	0	14
<i>S. haemolyticus</i>	100	25	25	50	75
<i>S. hominis</i>	100	0	0	0	0
<i>S. simulans</i>	100	0	100	0	0
<i>S. warneri</i>	100	0	100	0	0
<i>S. spp.</i>	58	0	0	17	8

VAN = Vancomicina    RIF = Rifampicina    TI = Teicoplanina  
OXA = Oxacilina    PEN = Penicilina


En este estudio se observó que los patrones de resistencia de las cepas bacterianas multirresistentes aisladas en la Unidad de Cuidados Intensivos, fueron similares a las de los otros servicios de hospitalización.

Desde el término de este estudio hasta el momento de la presente publicación no se han presentado cambios en la frecuencia de cepas bacterianas multirresistentes o en sus patrones de resistencia.

## Referencias

1. Fridkin SK, Steward CD, Edwards JR, et al. Surveillance of antimicrobial use and antimicrobial resistance in United States hospitals: project ICARE phase 2. Project intensive care antimicrobial epidemiology (ICARE) hospitals. *Clin Infect Dis* 1999; 29:245-252.
2. Shlaes DM, Gerding DN, John JF Jr, et al. Society for Healthcare Epidemiology of America and Infectious Diseases Society of America Joint Committee on the Prevention of Antimicrobial Resistance: guidelines for the prevention of antimicrobial resistance in hospitals. *Clin Infect Dis* 1997;25:584-599.



3. Garbut MJ, Ventrapragada M, Littenberg B, Mundy ML. Association between resistance to vancomycin and death in cases of *Enterococcus faecium* bacteremia. *Clin Infect Dis* 2000;30:466-472.
4. Moss WJ, Beers MC, Johnson E, et al. Pilot study of antibiotic cycling in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 2002;30:1877-1882.
5. Smith TL, Pearson ML, Wilcox KR, et al. Emergence of vancomycin resistance in *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med* 1999;340:493-501.
6. Sieradzki K, Roberts RB, Haber SW, Tomasz A. The development of vancomycin resistance in a patient with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *New Engl J Med* 1999;340:517-523.
7. Boyce JM. Consequences of inaction: importance of infection control practices. *Clin Infect Dis* 2001;33 (Suppl 3):S133-S137.
8. Uttley AHC, Collins CH, Naidoo J, George RC. Vancomycin-resistant enterococci. *Lancet* 1988;i:57-58.
9. Centers for Disease Control and Prevention. Nosocomial enterococci resistant to vancomycin-United States, 1989-1993. *Morb Mortal Weekly Rep* 1993; 42:597-599.
10. Cetinkaya Y, Falk P, Mayhall CG. Vancomycin-resistant enterococci. *Clinic Microbiol Rev* 2000;13 (4):686-707.
11. Bauer AW, Kirby WM, Sherris JC, Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Pathol* 1966;45:493-496.
12. National Committee for Clinical Laboratory Standards 1999. Document M100-S9. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. 9<sup>th</sup> informational supplement. NCCLS. Wayne Pa.
13. Stanek LS, Weckbach RC, Tilton RJ, Zabransky L, Bayola-Mueller CM, O'Hara JM. Collaborative evaluation of the radiometer Sensititre AP80 for identification gram-negative bacilli. *J Clin Microbiol* 1993;30:1179-1184.
14. Miller LA, Rittenhouse SF, Utrup LJ, Poupard JA. Comparison of three methods for determination of a single MIC of an antimicrobial agent. *J Clin Microbiol* 1994;32:1373-1375.
15. Gruson D, Hilbert G, Vargas F, Valentin OR, Bui N, et al. Strategy of antibiotic rotation: long-term effect on incidence and susceptibilities of gram-negative bacilli responsible for ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2003;31:1908-1914.
16. Raad I, Hachem R, Hanna H, Girgawy E, Rolston K et al. Treatment of vancomycin-resistant entero-coccal infections in the immunocompromised host: quinupristin-dalfopristin in combination with minocycline. *Antimicrob Agents Chemother* 2001;45: 3202-3204.
17. Montecalvo MA, de Lencastre H, Carraher M, Gedris C, Chung M. Natural history of colonization with vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:680-685.
18. Patterson JE, Sweeney AH, Simms M, Carley N, Mangi R, et al. Analysis of 110 series enterococcal infections. *Medicine* 1995;74:191-200.
19. Ruoff KL, De la Maza L, Murtagh MJ, Spargo JD, Ferraro MJ. Species identities of enterococci isolated from clinical specimens. *J Clin Microbiol* 1990;28:434-437.
20. Report of WHO Workshop Held in collaboration with the Italian Associazione Culturale. *Microbiologia Médica. The current status of antimicrobial resistance surveillance in Europe. Verona, Italy. 12 December 1997. WHO/EMC/BAC/98.1.*
21. Stelling JM, O'Brien T. Surveillance of antimicrobial resistance: The WHONET Program. *Clin Infect Dis* 1997;24(S):157-63.
22. McGowan JE Jr. Increasing threat of gram-positive bacterial infections in the intensive care unit setting. *Crit Care Med* 2001;29(Suppl):N69-N74.
23. Murthy R. Implementation of strategies to control antimicrobial resistance. *Chest* 2001;119:405S-411S.
24. Paterson DL. Restrictive antibiotic policies are appropriate in intensive care units. *Crit Care Med* 2003;31:S25-S28.
25. Moss WJ, Beers MC, Johnson E, Nichols DG, Perl TM, et al. Pilot study of antibiotic cycling in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med* 2002;30:1877-1882.
26. Paterson JE. Antibiotic utilization. Is there an effect on antimicrobial resistance? *Chest* 2001;119:426S-430S. 

**Apéndice 1**  
**Estándares interpretativos de MIC ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) para *Pseudomonas aeruginosa***  
**y otras no enterobacterias**

**Amanda**  
**Pliego Castañeda et al.**  
**Multirresistencia bacteriana**  
**en un hospital oncológico**

Antibiótico	Sensible	Sensibilidad intermedia	Resistente
Amikacina	$\leq 16$	32	$\geq 64$
Ampicilina/sulbactam	$\leq 8/4$	16/8	$\geq 32/16$
Aztreonam	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Cefazolina	$\leq 8$	16	$\geq 64$
Cefepime	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Cefixima	$\leq 8$	16	$\geq 64$
Cefotaxima	$\leq 8$	16	$\geq 64$
Cefoxitina	$\leq 8$	16	$\geq 64$
Ceftazidima	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Cefuroxima-sodio	$\leq 8$	16	$\geq 64$
Ciprofloxacina	$\leq 1$	2	$\geq 4$
Cloranfenicol	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Gentamicina	$\leq 4$	8	$\geq 16$
Imipenem	$\leq 4$	8	$\geq 16$
Meropenem	$\leq 4$	8	$\geq 16$
Piperacilina	$\leq 64$		$\geq 128$
Piperacilina/tazobactam	$\leq 64/4$		$\geq 128/4$
Tetraciclina	$\leq 4$	8	$\geq 16$
Ticarcilina	$\leq 64$		$\geq 128$
Tobramicina	$\leq 4$	8	$\geq 16$
Trimetoprim/sulfametoxazol	$\leq 2/38$		$\geq 4/76$

*Fuente: National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), MIC Testing Supplemental Tables, January 2001*

**Apéndice 2**  
**Estándares interpretativos de MIC ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) para *Enterococcus* spp.**

Antibiótico	Sensible	Sensibilidad intermedia	Resistente
Ampicilina	$\leq 8$		$\geq 16$
Ciprofloxacina	$\leq 1$	2	$\geq 4$
Clindamicina	$\leq 0.5$	1-2	$\geq 4$
Cloranfenicol	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Eritromicina	$\leq 0.5$	1-4	$\geq 8$
Fosfomicina + G6P	$\leq 64$	128	$\geq 256$
Nitrofurantoína	$\leq 32$	64	$\geq 128$
Penicilina	$\leq 8$		$\geq 16$
Rifampicina	$\leq 1$	2	$\geq 4$
Teicoplanina	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Vancomicina	$\leq 4$	8-16	$\geq 32$

*Fuente: National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), MIC Testing Supplemental Tables, January 2001*

Apéndice 3  
Estándares interpretativos de MIC ( $\mu\text{g/mL}$ )  
para *Staphylococcus* spp.

Antibiótico	Sensible	Sensibilidad intermedia	Resistente
Amoxicilina/clavulanato	$\leq 4/2$		$\geq 8/4$
Ampicilina	$\leq 0.25$		$\geq 0.5$
Cefalotina	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Cefotaxima	$\leq 8$	16-32	$\geq 64$
Ciprofloxacina	$\leq 1$	2	$\geq 4$
Clindamicina	$\leq 0.5$	1-2	$\geq 4$
Cloranfenicol	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Eritromicina	$\leq 0.5$	1-4	$\geq 8$
Gentamicina	$\leq 4$	8	$\geq 16$
Imipenem	$\leq 4$	8	$\geq 16$
Nitrofurantoína	$\leq 32$	64	$\geq 128$
Oxacilina + 2 % NaCl*	$\leq 2$		$\geq 4$
Oxacilina + 2 % NaCl**	$\leq 0.25$		$\geq 0.5$
Penicilina	$\leq 0.12$		$\geq 0.25$
Rifampicina	$\leq 1$	2	$\geq 4$
Teicoplanina	$\leq 8$	16	$\geq 32$
Trimetoprim/sulfametoxazol	$\leq 2/38$		$\geq 4/76$
Vancomicina	$\leq 4$	8/16	$\geq 32$

\*Para *Staphylococcus aureus*                      \*\*Para *Staphylococcus coagulasa negativo*

Fuente: National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS),  
MIC Testing Supplemental Tables, January 2001