

## Artículo Original

ISSN:1315 2823  
INDICE REVENCYT:RV0003  
LATINDEX: 18219  
PERIODICA  
IMBIOMED**Frecuencia de *staphylococcus aureus* meticilino resistente en pacientes que asisten al laboratorio de microbiología del hospital “Los Samanes” estado Aragua****Frequency of meticillin resistant *staphylococcus aureus* in patients attending the hospital microbiology laboratory “The Samanes” Aragua state**Dorante Victor<sup>1</sup>, Hurtado Enrique<sup>1</sup>, Bastidas Betsy<sup>2</sup>, Méndez María V<sup>1</sup>.  
<sup>1</sup>Universidad de Carabobo. Sede Aragua. <sup>2</sup>Laboratorio de Microbiología.  
Hospital Los Samanes. Edo. Aragua.  
mvmendezster@gmail.com

Recibido: 10/04/2013

Aceptado: 15/06/2013

**Resumen**

*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM), es un patógeno humano que causa infecciones hospitalarias y comunitarias. El objetivo de la investigación, fue evaluar la frecuencia de cepas SARM, la resistencia a otros antibióticos y los factores de riesgo asociados a infección por SARM, en pacientes que asisten al laboratorio de microbiología del hospital “Los Samanes”, estado Aragua. El estudio fue descriptivo de corte transversal. Se procesaron 117 cultivos positivos para *Staphylococcus aureus*. La metodología se basó en el uso de cultivos bacteriológicos, identificación bacteriana y el método Kirby-Bauer para determinar la resistencia. La frecuencia de SARM fue de 24,79%, principalmente en infecciones de piel y tejidos blandos (65,52%). La resistencia frente a otras familias de antibióticos como eritromicina y aminoglicosidos fue 48,28%, mientras que para fluoroquinolonas fue de 31,03%. Variables como la edad, el sexo y el tratamiento previo con antibióticos, no mostraron ser factores de riesgo para adquirir infección por SARM ( $p > 0,05$ ); sin embargo, la presencia de enfermedades pre-existentes, parece ser un alto riesgo de adquirir infección por SARM con significancia estadística ( $p < 0,05$ ). La detección de cepas SARM y la resistencia a otros antibióticos debe formar parte del diagnóstico bacteriológico de rutina en los laboratorios clínicos.

**Palabras clave:** *Staphylococcus aureus*, resistencia a meticilina, infección estafilocócica.

**Summary. Frequency of meticillin resistant *staphylococcus aureus* in patients attending the hospital microbiology laboratory “The Samanes” Aragua state**

Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is a human pathogen causing hospital and community infections. The objective of the research was to evaluate the frequency of MRSA strains, resistance to antibiotics and other risk factors associated with MRSA infection in patients attending the hospital microbiology laboratory “The Samanes”, Aragua state. The study was cross-sectional descriptive. It was processed 117 cultures positive for *Staphylococcus aureus*. The methodology is based on the use of bacterial cultures, bacterial identification and Kirby-Bauer method for determining the resistance. The frequency of MRSA was 24.79%, mainly in infections of skin and soft tissue (65.52%). Resistance to other families of antibiotics such as erythromycin and aminoglycoside was 48.28%, while for fluoroquinolones was 31.03%. Variables such as age, sex, and prior treatment with antibiotics proved to be risk factors for acquired MRSA ( $p > 0.05$ ); however, the presence of pre-existing diseases, appear to be at high risk of acquiring infection MRSA with statistical significance ( $p < 0.05$ ). Detection of MRSA strains and resistance to other antibiotics should be part of routine bacteriological diagnosis in clinical laboratories.

**Key words:** *Staphylococcus aureus*, methicillin resistance, staphylococcal infection.

## Introducción

*Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) es uno de los microorganismos que se aísla con mayor frecuencia en las infecciones, tanto nosocomiales como de la comunidad, cuya patogenicidad le permite causar desde infecciones superficiales hasta infecciones con compromiso vital como sepsis, meningitis y artritis, entre otras<sup>1</sup>. Es responsable de infecciones en lesiones en piel, sistema nervioso central (SNC), sistema respiratorio, tracto urinario, así como productor de abscesos localizados, osteomielitis, endocarditis, intoxicación alimentaria y septicemia.<sup>2,3</sup>

Las infecciones producidas por el *S. aureus* se han expandido a nivel global, debido a su resistencia a múltiples agentes antimicrobianos y por su alto grado de patogenicidad<sup>4</sup>. En 1961, Jevons por primera vez en Londres describió la aparición de cepas de *S. aureus* metilino resistente (SARM).<sup>1,5</sup>

El mecanismo responsable de la metilino resistencia en *S. aureus*, es la producción de una proteína ligadora de penicilina adicional de baja afinidad (PBP2a), codificada por el gen *mecA*<sup>6</sup>. Las cepas SARM son resistentes a todos los antibióticos  $\beta$ -lactámicos, con la excepción de las nuevas cefalosporinas anti-SARM<sup>7</sup>; adicionalmente, estas cepas pueden presentar resistencia múltiple a varios grupos de antibióticos. Entre otras resistencias, se describen brotes de SARM con resistencia intermedia o total a la vancomicina, situación que hace mucho más difícil su control y tratamiento.<sup>4</sup>

En las últimas dos décadas, la expansión y prevalencia de este microorganismo ha aumentado de forma importante. En España pasó de 1,5% en 1986 a 18% y 23% en 1996<sup>8</sup>. En Alemania, para el año de 1997, era de 8% y para el 2003 fue del 30%<sup>9</sup>. En Latinoamérica, la Red de Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos en el 2008, reportó una alta prevalencia de SARM en Perú, Bolivia, Guatemala y Argentina con 72%, 61%, 66% y 45% respectivamente, mientras que en Venezuela se reportó una prevalencia moderada

del 29%.<sup>10</sup>

Estudios de investigación previos en ciertas regiones de Venezuela, han reportado importantes porcentajes de infecciones producidas por SARM, como el caso de Cumaná-Edo Sucre por Guzmán y Lozada en el 2007<sup>7</sup>, donde encontraron un 45% de cepas asociadas a infecciones nosocomiales y un 17% relacionado a infecciones en la comunidad. Por otra parte, otro estudio realizado en el Hospital Universitario de la ciudad de Maracaibo-Edo. Zulia, reportó una prevalencia de 17,5% de cepas SARM<sup>11</sup>. Otras investigaciones han propuesto, que la adquisición de infecciones por SARM, está asociada a factores de riesgo como la hospitalización, cirugías recientes, diálisis, métodos invasivos y dispositivos vasculares.<sup>12</sup>

En el Edo. Aragua, Contreras y col. en el 2011<sup>13</sup>, reportaron 89,47% de cepas resistentes a fluoroquinolonas que resultaron ser SARM, aisladas en muestras de piel y tejidos blandos, en pacientes con Diabetes Mellitus que asistieron a la sala de cura del Centro de Atención Regional de Podología (CARPO); sin embargo, se requiere continuar realizando estudios en los centros de salud del Edo. Aragua, con el propósito de obtener estadísticas sobre la resistencia de *S. aureus* a la metilino, por lo que el objetivo del presente trabajo de investigación, fue evaluar la frecuencia de cepas de *Staphylococcus aureus* metilino resistentes (SARM) en pacientes que asisten al laboratorio de microbiología del hospital "Los Samanes" estado Aragua. Adicionalmente, en la presente investigación se propuso determinar la resistencia a otros antibióticos, así como los factores de riesgo asociados a infección por SARM.

## Materiales y Métodos

La investigación realizada fue de tipo descriptiva y corte transversal. Se procesaron un total de 4935 cultivos bacteriológicos, provenientes de los pacientes que asistieron al laboratorio de microbiología del hospital "Los Samanes", durante el periodo de Enero a Mayo del 2012. Los pacientes que participaron en la investigación firmaron un consentimiento informado, según las normas establecidas por la Comisión Nacional de Bioética y Bioseguridad

en Salud del Ministerio del Poder Popular para la Salud<sup>14</sup> y seguidamente, se aplicó una encuesta epidemiológica. Se utilizó como criterio de inclusión, considerar aquellos cultivos positivos para *S. aureus*, aislados de muestras de infecciones de piel, tejido blando, secreciones óticas, oculares, respiratorias y catéteres. Finalmente, la muestra estuvo representada por 117 cultivos positivos para *S. aureus*.

Las muestras para el cultivo bacteriológico, fueron sembradas en placas de agar sangre e incubadas de 33-35°C en aerobiosis durante 16-18 horas. Para la identificación bacteriana de *S. aureus*, se emplearon los procedimientos estándar previamente descritos.<sup>3,15</sup>

Para determinar la susceptibilidad a los antimicrobianos y detectar cepas SARM, se aplicó el método de difusión de disco en agar o Kirby-Bauer, siguiendo los lineamientos del Instituto para la Estandarización de Laboratorios Clínicos<sup>16</sup>. Para clasificar un aislado como SARM, se emplearon el disco de oxacilina (OX, 1 µg/BD) y cefoxitina (FOX, 30 µg /BD). Luego de incubación a 33-35°C por 18 - 24 horas en condiciones aeróbicas, se procedió a la interpretación de los resultados. Se consideró como sensible a oxacilina, toda cepa cuyo halo de inhibición fue  $\geq 13$  mm y resistente cuando el halo fue  $\leq 10$  mm y como intermedias, aquellas con diámetros comprendidos entre 11 y 12 mm. Con respecto al disco de cefoxitina, la cepa se clasificó como resistente cuando se obtuvo un halo de inhibición  $\leq 21$  mm, y sensible un halo  $\geq 22$  mm.<sup>16</sup>

Adicionalmente, se probó la resistencia de SARM a otras familias de antibióticos, utilizando discos de amikacina (30 µg/ OXOID), ciprofloxacina (5 µg/BD), linezolid (30 µg/BD), rifampicina (25 µg/BD), trimetropim sulfametoxazol (5 µg/BD), teicoplanina (30 µg/BD), y la resistencia inducida a clindamicina y eritromicina por medio del Dtest<sup>16</sup>. Para el control de calidad de antibióticos se emplearon las cepas de *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 y *Staphylococcus aureus* ATCC 43300.

En el análisis de datos, se utilizó el programa Epi Info (versión 3.2). La relación de la resistencia a meticilino en cepas de *S. aureus*,

con la resistencia a otras familias de antibióticos, así como la relación con factores de riesgo, se determinó aplicando el Odds Ratio, que se define como la razón entre la probabilidad de que un evento suceda y la probabilidad de que no suceda. Un odds ratio igual a 1,0 significa que existe la misma probabilidad de que el evento ocurra o de que no ocurra; por su parte, un odds ratio menor a 1,0 se traduce que es más probable que el evento no ocurra, mientras que un odds superior a 1,0 indica que es más probable que el evento ocurra.<sup>17</sup>

La significación estadística, se determinó a través de las pruebas de chi cuadrado y exacta de Fisher. Un valor estadísticamente significativo, estuvo representado por un  $p < 0,05$  lo que indica que los resultados obtenidos no fueron a consecuencia del azar.<sup>17</sup>

## Resultados

Se estudiaron 4935 cultivos bacteriológicos de piel, tejidos blandos, secreciones óticas, oculares, respiratorias, catéteres, entre otras, de pacientes que asistieron al laboratorio de microbiología del hospital "Los Samanes" estado Aragua, de los cuales 117 cultivos fueron positivos para aislados de *Staphylococcus aureus*. La media de la edad de los 117 pacientes con infección por *Staphylococcus aureus* fue 35 años, con una desviación estándar de  $\pm 24$  años, de ellos 62 (53%) pertenecían al sexo femenino, mientras que 55 (47%) eran del sexo masculino. Una vez aplicadas las pruebas de susceptibilidad, de los cultivos positivos en los que se identificó *Staphylococcus aureus*, 88 (75,21%) resultaron ser *Staphylococcus aureus* sensibles a meticilina (SAMS), mientras que 29 aislados (24,79%) resultaron ser SARM. Adicionalmente, la mayor frecuencia de aislamiento de SARM se observó en infecciones de piel y tejido blando (PYTJB) (65%), mientras que en otras infecciones la frecuencia fue menor, de tan solo 10 aislados (35%).

Los resultados relacionados con la resistencia de cepas SARM a otras familias de antibióticos, permitieron detectar porcentajes importantes de resistencia. En ese sentido, las cepas SARM, presentaron mayor resistencia a eritromicina

(48,28%), aminoglucosidos (48,28%) y fluoroquinolonas (31,03%). Para antibióticos como el trimetropim sulfametoxazol, la resistencia fue baja (10.34%). En el caso de linezolid, rifampicina y teicoplanina, los porcentajes de resistencia fueron aun más bajos, representando el 0,09% para cada uno de ellos (Tabla 1). En ese mismo orden de ideas, de las 29 cepas SARM, doce (12), lo que representó 41,4%, resultaron ser resistente a meticilina y sensibles al resto de los antibióticos, mientras que 17 (58,6%) fueron resistentes a más de una familia de antibióticos.

**Tabla 1.** Frecuencia de SARM resistente a otras familias de antibióticos.

Antibióticos	Frecuencia de SARM según susceptibilidad		Límites de Confianza 95%	
	S (%)	R (%)	S (%)	R (%)
<b>Aminoglucósidos *</b>	15 (51.72)	14 (48.28)	32.53 - 70.55	29.45 - 67.47
<b>Eritromicina +</b>	15 (51.72)	14 (48.28)	32.53 - 70.55	29.45 - 67.47
<b>Fluoroq **</b>	20 (68.97)	9 (31.03)	49.17 - 84.72	15.28 - 50.83
<b>Linezolid</b>	28 (96.55)	1 (3.45)	82.24 - 99.91	0.09 - 17.76
<b>Rifampicina</b>	28 (96.55)	1 (3.45)	82.24 - 99.91	0.09 - 17.76
<b>Teicoplanina</b>	28 (96.55)	1 (3.45)	82.24 - 99.91	0.09 - 17.76
<b>Trimetropim Sulfametazol</b>	26 (89.66)	3 (10.34)	72.65 - 97.81	2.19 - 27.35

\*: Amikacina. +: Prueba D-test. \*\*: Ciprofloxacino  
S: Sensible. R: Resistente

Según los resultados, en el presente trabajo se observó que para los aminoglucosidos, eritromicina y fluoroquinolonas, existe alta asociación, con ODDS RATIO (OR) superior a 1 y estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ), mientras que en el caso de trimetropim sulfametoxazol y teicoplanina, el OR fue mayor a 1 pero sin significancia estadística ( $p > 0.05$ ). Por otra parte,

para el caso de linezolid y rifampicina, el OR fue menor de 1 sin significación estadística ( $p > 0,05$ ), lo que indica que no existe asociación alguna entre la resistencia a meticilina y la resistencia a estos últimos antibióticos (Tabla 2).

**Tabla 2.** Relación entre las cepas de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SARM) y la resistencia a otras familias de antibióticos.

SARM vs Familia de Antibióticos	Odds Ratio	Intervalo de Confianza	$\chi^2$	p
SARM vs Aminoglucósidos *	9.3333	3.3356-26.1157	21.9361	0.0000039881
SAMR vs Eritromicina +	6,5333	2,4911-17,1345	16,6157	0,0000469395
SARM vs Fluoroquinolonas**	9,4500	2,6412-33,8112	15,4961	0,0000838456
SARM vs Linezolid	$\infty$	$\infty$	3,0606	0,0802110433
SARM vs Rifampicina	$\infty$	$\infty$	3,0606	0,0802110433
SARM vs SXT**	3,2692	0,6219-17,1857	2,1566	0,1419558792
SARM vs Teicoplanina	3,1071	0,1881-51,3202	0,6939	0,4048500896

\*: Amikacina. +: Prueba D-test. \*\*: Ciprofloxacino  
++ SXT: Trimetropim sulfametoxazol  $\chi^2$ = Chi cuadrado  
p= Valor probabilístico

En cuanto a la asociación de los factores epidemiológicos y la probabilidad de infección por SARM, se obtuvo como resultado que la asociación con enfermedades pre-existentes, arrojó valores de  $OR > 1$  con significación estadística ( $p < 0,05$ ), lo que indica que la probabilidad de riesgo de infección es elevada. No obstante, no se encontró significancia estadística para el sexo, sitio de infección, grupo etario y tratamiento antimicrobiano previo ( $p > 0,05$ ), lo que sugiere que no existe probabilidad de riesgo de infección por SARM en estos casos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Asociación de infecciones por SARM y Factores Epidemiológicos.

SARM vs Factor Epidemiológico	Odds Ratio	Intervalos de Confianza	$\chi^2$	p
SARM vs Asociación con Enfermedades Pre Existentes	10,0385	1,0012-00,6496	5.6015	0.0179465008
SARM vs Sexo	1,5464	0,6648-3,5966	1,0316	0,3097845242
SARM vs Sitio de Infección	0,7540	0,3081-1,8452	0,3838	0,5355856533
SARM vs Grupo Etario	0,8206	0,3431-1,9626	0,1978	0,6565011294
SARM vs Tratamiento Antimicrobiano Previo	1,5050	0,5140-4,4064	0,5614	0,4536937101

$\chi^2$ = Chi cuadrado    p= Valor probabilístico

## Discusión

*Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) es uno de los patógenos nosocomiales con alto impacto epidemiológico. Nuevas cepas asociadas a la comunidad, causantes de infección en la población sana, han sido detectadas en todo el mundo<sup>18</sup>. El desarrollo de multiresistencia de las cepas SARM origina un problema terapéutico y de salud pública.<sup>19</sup>

En el presente estudio, se encontró una frecuencia de SARM de 24,79%. Otras investigaciones han obtenido resultados similares. Villaseñor y col. en el año 2012<sup>20</sup>, reportaron 35% de cepas SARM, en pacientes hospitalizados en un centro de salud en Guadalajara-México. De igual manera, Nodarse en el 2009<sup>19</sup>, reportó una prevalencia del 26% de dichas cepas en Cuba durante los años 2006 y 2007. Por otra parte, los resultados concuerdan con lo publicado para Venezuela en el Informe Anual de la Red de Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos en el 2009.<sup>21</sup>

Según el proceso infeccioso del cual se aislaron las cepas SARM, en la presente investigación se encontró una mayor frecuencia en muestras de piel

y tejidos blandos (65,52%). Este resultado tiene similitud con lo encontrado por David y col. en el 2008<sup>22</sup>, en una cárcel de EEUU, donde demostraron una alta prevalencia de infecciones por SARM en piel y tejidos blandos que representó 84,8%; sin embargo, el presente estudio se diferencia del hallazgo de Tamariz y col. (2010) realizado en Perú<sup>23</sup>, quienes encontraron una mayor frecuencia de cepas SARM en hemocultivos, seguido por infecciones de piel y tejidos blandos con 38.1% y 31.8% respectivamente. Las discrepancias pudiesen estar relacionadas a la procedencia de los pacientes. En ese sentido, la presente investigación se realizó en un centro de salud que recibe principalmente pacientes ambulatorios de la comunidad de diferentes regiones del estado Aragua, mientras que la investigación realizada en Perú se aplicó en pacientes hospitalizados.

El incremento de infecciones por SARM, conduce a un mayor uso de antibióticos alternativos, que origina un incremento en la resistencia a otras familias de antibióticos, lo que hace que su control y tratamiento sea más limitado<sup>15</sup>. En el presente estudio, se observó alto porcentaje de resistencia a los aminoglucósidos (48,28%), eritromicina (48.28%) y fluoroquinolonas (31,03%). Los resultados son concordantes con un estudio realizado en la Habana-Cuba por Espinosa y col. en el 2012<sup>24</sup>, quienes reportaron alta resistencia a aminoglucosidos (69.1%) y eritromicina (78.2%).

Relacionado con el porcentaje de cepas SARM resistentes a fluoroquinolonas, los hallazgos aquí obtenidos, se aproximan a las estadísticas del "Programa Venezolano de Vigilancia de Resistencia a los Antimicrobianos" en los años 2007 y 2008<sup>21</sup>, que reportó 21,87% de cepas SARM resistentes a fluoroquinolonas; sin embargo, se encontraron diferencias respecto a los hallazgos de Contreras y col. (2011)<sup>13</sup>, en Maracay Edo. Aragua, quienes hallaron una resistencia a fluoroquinolonas del 89.47% con significancia estadística. Las diferencias encontradas entre ambos estudios, podría deberse a que los autores mencionados, trabajaron con infecciones en heridas de piel y tejidos blandos de pacientes con diabetes mellitus tipo 2, mientras que en la presente investigación se incluyeron todo tipo de pacientes que presentaran procesos infecciosos por SARM.

Adicionalmente, las cepas SARM aisladas en el presente trabajo, presentaron sensibilidad a linezolid, rifampicina, trimetropin sulfametoxazol y teicoplanina, lo que sugiere que pueden ser una alternativa terapéutica para estos patógenos. Estudios previos han reportado muy bajos porcentajes de resistencia a linezolid<sup>22</sup>, como el caso de la investigación de Espinosa y col. (2012)<sup>24</sup>, quienes no encontraron resistencia a linezolid y teicoplanina.

Por otra parte, en el presente estudio, según los resultados de los análisis estadísticos, fue posible demostrar que existe relación entre la resistencia a meticilina en cepas de *S. aureus*, con la resistencia a aminoglucosidos, eritromicina y fluoroquinolonas, con significancia estadística ( $p < 0.05$ ). Otros estudios han reportado la coexistencia de la meticilino resistencia y la resistencia a otros antibióticos.<sup>25,26</sup>

La resistencia a meticilina en *S. aureus* esta mediada por el gen *mecA*, el cual codifica una proteína fijadora de penicilina que posee una baja afinidad por la meticilina, confiriendo resistencia a oxacilina y al resto de los antibióticos  $\beta$ -lactámicos, lo que limita el tratamiento de las infecciones producidas por este microorganismo<sup>6</sup>. En la presente investigación, la resistencia a la meticilina fue estudiada fenotípicamente; sin embargo, es importante considerar que la determinación de la presencia del gen *mecA* o de la proteína PBP2a, permite descartar aquellas cepas borderline (BORSA), que son cepas originadas por hiperproducción de  $\beta$ -lactamasas o por la producción de proteínas PBP tipo 1, 3 y 4 modificadas<sup>6</sup>, por lo que sería importante implementar su detección en los laboratorios de bacteriología clínica de rutina.

Los resultados aquí obtenidos, parecen indicar que las cepas SARM que presentaron resistencia a múltiples antibióticos, podrían asociarse a SARM adquiridas en el hospital (SARM-IH), mientras que las cepas que solo presentaron resistencia a meticilina y resultaron ser sensibles a otras familias de antibióticos aquí evaluados, sugieren que posiblemente se relacionen con cepas SARM obtenidas en pacientes de la comunidad (SARM-IC). Tal aseveración se basa en que estudios de investigación previos han reportado que SARM-IC, a diferencia de las cepas SARM-IH, se

caracterizan por presentar resistencia a la meticilina y susceptibilidad al resto de los antibióticos.<sup>27</sup>

Por otra parte, el hecho de que cepas SARM sean resistentes o sensibles a diferentes familias de antibióticos, sugiere que podría estar relacionado con el cassette genético SCCmec que transportan. En ese sentido, aquellos aislados de *S. aureus* que presentaron resistencia exclusivamente a meticilina, podrían transportar los cassette SCCmec tipo I, IV y V, que a su vez están relacionados con SARM-IC, mientras que las cepas que presentaron resistencia a antibióticos no  $\beta$ -Lactámicos, pudiesen transportar el cassette SCCmec II y III y posiblemente está asociado a SARM-IH.<sup>28</sup>

De igual modo, se analizaron los factores de riesgo asociados a las infecciones por SARM, lo que reveló que el grupo etario, el sexo, sitio de infección y tratamiento con antibióticos, no son factores de riesgo predisponentes para la infección por este microorganismo ( $OR < 1$ ). Los hallazgos del presente estudio, concuerdan con lo encontrado por Lucianni y col.<sup>29</sup>; sin embargo, el factor de riesgo asociado a las enfermedades pre-existentes (Diabetes mellitus, Cáncer, VIH y Lupus Eritematoso Sistémico), obtuvieron un riesgo significativo en esta investigación, hecho que tiene relación con el trabajo realizado por Contreras y col.<sup>13</sup>, quienes encontraron un alto riesgo de infección por SARM con respecto a otros microorganismos en pacientes diabéticos.

En conclusión, en la presente investigación se encontró una frecuencia de aislados SARM que convergen con estudios previamente publicados, confirmando su diseminación y capacidad de producir infecciones en pacientes hospitalizados y de la comunidad. La alta resistencia de cepas SARM a aminoglucosidos, fluoroquinolonas y eritromicina, representa un problema para el control y tratamiento de infecciones por estos microorganismos. No obstante, antibióticos como linezolid, teicoplanina y trimetropim sulfametoxazol, pueden ser considerados como tratamientos alternativos. La detección oportuna de SARM es relevante para guiar una apropiada terapia antibiótica.

### Agradecimientos

A la Universidad de Carabobo sede Aragua, la Profa. Yasmin Rubio, por sus aportes en la

redacción del presente trabajo y a todo el personal del laboratorio de microbiología del hospital "Los Samanes".

## Referencias

1. Cabeza B, García S, Gonzalez-Abad MJ, Nieto M, Martínez A, Iglesias M et al. Infecciones por *Staphylococcus aureus* en cuidados intensivos: características clínicas y epidemiológicas. *An Pediatr*. 2012; 77(6): 403-12.
2. Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. *Microbiología Médica*. 5ª ed. Madrid: Elsevier; 2006.
3. Koneman E, Allen S, Janda W, Schreckenber P, Winn W. *Diagnóstico Microbiológico*. 5ª ed. Madrid: Panamericana; 2008.
4. Londoño J, Ortiz G, Gaviria NA. Prevalencia de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en personal de la unidad de terapia intensiva de la Clínica Universitaria Bolivariana, Medellín. *Infection*. 2006; 10(3): 160-6.
5. Wilson M, Otth C, Medina G, Otth L, Fernández H, Arce M, et al. Genotipos de *Staphylococcus aureus* con fenotipo meticilino resistente, aislados de pacientes del Hospital Base de Valdivia. *Rev Médica de Chile*. 2007; 135: 596-601.
6. Bereger B, Rohrer S. Factors influencing methicillin resistance in staphylococci. *Arch Microbiol*. 2002; 178: 165-171.
7. Guzmán M, Lozada R. Detección de *Staphylococcus aureus* meticilino-resistentes aislados de pacientes con infecciones nosocomiales y adquiridas en la comunidad. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*. 2007; 27: 45-9.
8. Cercenado E. Situación actual de la resistencia de *Staphylococcus* en España. Cuarto Estudio Nacional. *Rev Clin Esp*. 1997; 197:12-8.
9. Gastmeier P, Sohr D, Geffers C, Belinke M, Daschner F, Ruden H. Mortality Risk Factors with Nosocomial *Staphylococcus aureus* Infections in Intensive Care Units: Results from the German Nosocomial Infection Surveillance System (KISS). *Infection*. 2005; 33:50-5.
10. Organización Panamericana de la Salud. El Salvador. Informe Anual de la Red de Monitoreo/Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos. [serie en Internet]. 2008. [citado 1 de sept 2012]. Disponible en: [bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1822.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1822.pdf)
11. Castellano M, Perozo A, Vivas R, Ginestre M, Rincón G. Tipificación molecular y fenotípica de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (SAMR) en un hospital universitario. *Rev Chil Infectol*. 2008; 26 (1): 39-48.
12. De Vedia L, Lista N, Piovano G, Cisneros JC, Akkaury VA, Rodriguez A, et al. *Staphylococcus aureus* meticilino resistente adquirido en la comunidad: una nueva amenaza. *Rev Am Med Resp*. 2012; 4: 131-9.
13. Contreras A, Duran A, Sibrian B, Méndez MV. Resistencia a Fluoroquinolonas en *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* aislados de tejidos blandos en pacientes con Diabetes Mellitus, Estado Aragua. *Comunidad y Salud*. 2011; 9(2): 44-53.
14. Normas Comisión Nacional de Bioética y Bioseguridad en Salud del Ministerio del Poder Popular para la Salud. [serie en Internet]. [citado 1 de sept 2012] . Disponible en: <http://mpps.gob.ve> y <http://conciencia.mcti.gob/ve>
15. Arora S, Devi P, Arora U, Devi B. Prevalence of Meticillinresistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in a Tertiary Care Hospital in Northern India. *J Lab Physicians*. 2010; 2(2): 78-81.
16. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. Twenty-First informational supplement. M100-S21. [serie en Internet]. Estados Unidos; 2011 [citado 15 de Ene 2012]; 31(1). Disponible en: [www.svmicrobiologia.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=106:manual-clsi-2011](http://www.svmicrobiologia.org/index.php?option=com_content&view=article&id=106:manual-clsi-2011).
17. Sócrates A, Stefanía P, Clavero F. Riesgo relativo y Odds ratio ¿Qué son y cómo se

- interpretan?. Rev Obstet Ginecol. 2010; 5 (1): 51-4
18. Vandenesch F, Naimi T, Enright M, Lina G, Nimmo G, Heffernan H et al. Community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carrying Panton-Valentine Leukocidin genes: Worldwide emergence. Emerg Infect Dis. 2003; 9: 978-984.
  19. Nodarse R. Detección de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina mediante disco de cefoxitina. Rev Cub Med Mil. 2009; 38(3-4): 30-9.
  20. Villaseñor R, Farías G, Carrillo M, Jáuregui J, Castañeda F, Lepe B et al. *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) en un Hospital Pediátrico, comunidad urbana y rural. Enf Infec y Microbiol. 2012; 32(1): 6-10.
  21. Organización Panamericana de la Salud. Perú. "Informe Anual de la Red de Monitoreo/Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos". [serie en Internet]. 2009. [citado 10 de febr 2012]. Disponible en: [revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/viewfile/17413/10419](http://revistas.ufg.br/index.php/iptsp/article/viewfile/17413/10419)
  22. David M, Mennella C, Mansour M, Boyle- Vavra S, Daum R. Predominance of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* among Pathogens Causing Skin and Soft Tissue Infections in a Large Urban Jail: Risk Factors and Recurrence Rates. J Clin Microbiol. 2008; 46(10): 3222-27.
  23. Tamariz J, Agapito J, Horna G, Tapia E, William V, Silva M et al. *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina adquirido en la comunidad aislados en tres hospitales de Lima-Perú. Rev Med Hered. 2010; 21: 4-10.
  24. Espinosa A, Hart M, Toraño G. Susceptibilidad antibacteriana de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas en el Hospital Clínico-Quirúrgico Hermanos Ameijeiras de la Habana, Cuba. Gacet de Infect y Microb Clín Latinoam. 2012; 2(2): 47-54.
  25. Velázquez N, Viguera J, Escalona G, Arellano J, Giono S, Nava M. Resistencia a linezolid en *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina y enterococos con elevada resistencia a aminoglucósidos en un hospital pediátrico de tercer nivel. Bol Med Hosp Infant Méx. 2010; 67: 19-26.
  26. Majumder D, Bordoli JS, Phukan AC, Mahanta J. Antimicrobial susceptibility pattern among methicillin resistant *Staphylococcus* isolates in Assam India. J. Med Microbiol. 2011; 19: 138-40.
  27. Okuma K, Iwakawa K, Turnidge J, Gnebb W, Bell J, O'Brian F et al. Dissemination of new methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones in the community. J Clin Microbiol. 2002; 40(11): 4289-4294.
  28. Ito T, Katayama Y, Kasumi A, Namiko M, Kanae T, Chrintina T. et al. Structural comparison of three types of *Staphylococcal* cassette chromosome mec integrated in the chromosome in the methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Antimicrob Agents Chemother. 2001; 45: 1323-1336.
  29. Lucianni K, Nieto-Guevara J, Saéz X, De Summan O, Morales D, Cisternas O et al. Enfermedad por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en Panamá. An Pediatr. 2011; 75(2): 103-9.