

# Evaluación del impacto del tratamiento de portadores sanos de staphylococcus aureus, sobre la incidencia de infecciones por este germen

NATACHA CAPUTO, LUCRECIA INFANTE, MARÍA INÉS LETUNIC, SUSANA RAQUEL ORTIZ, MARCIA BERNALDO DE QUIRÓZ, ELOY FELIPE GARCÍA

Hospital Regional "Dr. Sanguinetti" - Comodoro Rivadavia - Chubut  
efgarcia@speedy.com.ar

## Palabras clave

- infecciones nosocomiales
- estafilococo aureus
- portador sano

## Resumen

**Introducción.** Las infecciones nosocomiales (o infección hospitalaria) constituyen un serio problema sanitario que encarece los costos, incrementa la estancia hospitalaria y se constituye en una de las causas relevantes de morbimortalidad de los pacientes internados. Los gérmenes más comúnmente involucrados en las infecciones nosocomiales son los bacilos gramnegativos (*Klebsiella*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Proteus*, *E. coli* y *Acinetobacter*), y los *estafilococos aureus* (SA), *Enterococos* y *Candida*.

**Objetivo.** Conocer la incidencia de infecciones nosocomiales en las salas de cuidados críticos de nuestro hospital, en especial las debidas a *estafilococos aureus* meticilino resistente (SAMR); y establecer el grado de correlación entre dichas infecciones y la existencia de portadores sanos en el equipo de salud.

**Material y método.** Se analizó la tasa de incidencia de infecciones por SA en un año calendario entre los pacientes adultos ingresados en las salas de Cuidados Intermedios e Intensivos de nuestro hospital general de agudos. El primer período de seis meses fue tomado como grupo control y se comparó dicha tasa, con el segundo período después de identificar, tratar y negativizar a los portadores sanos del germen que estaban en contacto con los pacientes.

**Resultados.** Fueron evaluados 846 pacientes. La tasa de pacientes con infecciones fue de 9.33% del total de ingresados durante ambos periodos. Del total de pacientes con cultivos positivos, 28.46% desarrollaron SA. Las infecciones por SA fueron de 4,37 por cada 100 pacientes internados (11,30 por cada 1000 días de estada). A su vez, se encontró que el 54% de las cepas de SA resultaron meticilino resistente. De los agentes de salud, se halló que el 24.41% (11/45) eran portadores nasales de SA resultando sólo un caso (2.22%) (1/45) meticilino resistente. Todos los portadores sanos que quedaron en contacto con los pacientes en el segundo período, estaban negativizados luego del tratamiento.

Se encontró una disminución en la incidencia de infecciones por SA del 27.13% después de eliminar el germen en los agentes de salud portadores sanos. Esa disminución, si bien no es estadísticamente significativa, fue más notoria cuando se evaluó el impacto de la medida sobre la tasa de incidencia de infecciones por SAMR.

**Conclusión.** Para prevenir la diseminación del SA entre pacientes hospitalizados se recomienda realizar estudios epidemiológicos y tomar medidas de control, tales como el lavado cuidadoso y repetido de las manos, vigilancia del personal con cultivos y la erradicación del estado de portador nasal en los agentes de salud. Pareciera ser que una sola medida aislada, por si sola, no es suficiente para disminuir la tasa de incidencia de infecciones por SAMR.

## Introducción

El 95% de las infecciones nosocomiales son causadas por bacterias de la flora endógena y exógena.

Los estafilococos son microorganismos ubicuos que se pueden considerar parte de la flora comensal en determinadas circunstancias o actuar como patógenos virulentos, convirtiéndose en el agente etiológico Gram  $\oplus$  más común, causante de infecciones nosocomiales, heridas quirúrgicas y cutáneas.

La fuente usual de infección estafilocócica es la colonización de las fosas nasales, cuya diseminación se produce por aerosolización desde las fosas nasales anteriores o, con mayor frecuencia, mediante contacto interpersonal desde el personal hospitalario a los pacientes. El reservorio primario de *Staphylococcus aureus* (SA) en humanos lo constituyen las fosas nasales anteriores<sup>1</sup>.

El mayor factor de riesgo para el desarrollo de infecciones comunitarias y nosocomiales es la portación nasal de SA<sup>2,3</sup>.

La infección nosocomial es definida como aquella que adquiere un paciente durante su hospitalización; que no padecía previamente ni la estaba incubando al momento de la admisión y cuya signo-sintomatología y los cultivos son positivos después de las 48 horas de la admisión.

Presenta una morbilidad del 3.5 al 15% y en 1 a 3% como causa directa de muerte, contribuyendo indirectamente a ésta en el 3% de los pacientes<sup>4</sup>.

En Unidades de Cuidados Críticos, la tasa de infecciones nosocomiales llega hasta un 27%, siendo las infecciones quirúrgicas las más frecuentes<sup>5</sup>.

El desarrollo de la infección clínica en las unidades de cuidados críticos depende de varios factores:

- Los microorganismos, generalmente más virulentos en estas áreas.
- El paciente y su susceptibilidad, incrementada por el grado de inmunocompromiso que presentan los pacientes críticos.
- El medio ambiente, que incluye a la planta física personal hospitalario, condiciones de higiene.
- El tratamiento, incluyéndose las maniobras invasivas o instrumentaciones con capacidad contaminante (sondas, intervenciones quirúrgicas, intubación, cateterismo vascular).

## Objetivos

Los objetivos del presente trabajo son:

- Conocer la incidencia de infecciones hospitalarias por SA en pacientes adultos internados en Unidades Críticas (Terapia intensiva y Cuidados intermedios de Cirugía); y dentro de éstas, las debidas a *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SAMR).

- Establecer el grado de correlación existente entre la portación nasal del personal de salud, en contacto con los pacientes internados en unidades críticas, y el desarrollo de infecciones hospitalarias por SA.
- Evaluar el impacto que produce sobre la tasa de infecciones hospitalarias, la implementación de medidas como el tratamiento de los agentes de salud, portadores nasales de SA, con mupirocina nasal.

## Materiales y métodos

El estudio realizado fue experimental y prospectivo.

El servicio de Terapia Intensiva se caracteriza por ser una Unidad de internación polivalente y consta de 6 camas. La sala de Cuidados Intermedios de Cirugía tiene personal de enfermería propio, y cuenta con 6 camas.

A los pacientes con sospecha de un proceso infeccioso se les tomaron cultivos según el foco sospechado y/o hemocultivos.

Los cultivos considerados como contaminantes o colonización del catéter<sup>6</sup> y que no se correspondían con un proceso infeccioso fueron descartados.

Se analizó la tasa de incidencia de infecciones por SA en el Servicio de Terapia Intensiva y la sala de Cuidados Intermedios de Cirugía del Hospital Regional de Comodoro Rivadavia en el período febrero – julio de 2004 y se compararon dichas tasas con el período septiembre 2004 – febrero 2005. El primer grupo se tomó como grupo control. Durante el mes de agosto de 2004, los agentes (médicos, enfermeras y personal auxiliar) afectados a la atención diaria de los pacientes, fueron cultivados en búsqueda del SA como portadores sanos del germen.

La toma de muestras se realizó en el Servicio de Bacteriología, siendo la metodología hisopar ambas narinas usando hisopos de algodón embebidos en agua destilada estéril, rotándolos en cada fosa nasal anterior por separado.

Las muestras se inocularon en Agar Sangre - CLDE y se incubaron en aerobiosis a 35 °C durante 48 hs. Las colonias sospechosas se repicaron en Agar sangre y posteriormente se identificaron mediante coloración de Gram, Catalasa, Bacitracina, Coagulasa en tubo, Dnasa, Vogues Proskauer y Urea<sup>7</sup>.

La sensibilidad se estudió por el método de difusión en agar Mueller Hinton (Técnica de Kirby Bauer) usando multidiscos Britana y monodisco de oxacilina de 1 ug para determinar la meticilino resistencia según normas NCCLS (M100-S13) testeado contra cepa patrón ATCC 25923.

En los muestreos postratamiento se implementó, además, para la detección de meticilino resistencia el disco de cefoxitina de 30 µg de acuerdo a normas

NCCLS (M100-S15). De este modo los antibióticos probados fueron: trimetoprima-sulfametoxazol (1.25/23.75 µg), rifampicina (5 µg), eritromicina (15 µg), clindamicina (2 µg), oxacilina (1 µg), vancomicina (30 µg), ciprofloxacina (5 µg) y ceftoxitina (30 µg)<sup>8,9</sup>.

Los miembros del personal fueron informados personalmente del resultado de su muestreo bacteriológico y los portadores del SA fueron tratados con mupirocina nasal al 2% durante una semana (aplicaciones locales en cada narina 3 veces por día). Se realizó control dentro de los 30 días, consistente nuevamente en cultivos de narinas.

Los resultados se analizaron por los métodos estadísticos T de Student y Chi-cuadrado.

## Resultados

Fueron evaluados 846 pacientes, de ellos 486 de sexo masculino. El 68,8% de los pacientes (582) ingresaron por causas quirúrgicas y 223 por patologías médicas.

En 79 pacientes (9.33%), se tomaron un total de 130 muestras cuyos resultados fueron positivos para distintos cultivos de gérmenes y hongos. Los cultivos positivos que desarrollaron SA fueron 37 (28.46%). De ellos, 20 (15.38%) eran SAMR, lo que representa el 2.36% del total de los pacientes ingresados. Las cepas de SAMR presentaban además resistencia acompañante a eritromicina, clindamicina, penicilina y ciprofloxacina, siendo sensibles solo a vancomicina, rifampicina y trimetoprima sulfametoxazol.

Los pacientes evaluados durante cada período se muestran en la Tabla 1. Debido a que durante el 1º período (antes del control y tratamiento del personal) estuvo internado un paciente durante 176 días, se corrigió la estadía y los días de internación para evitar sesgos en el análisis de los datos.

Las tasas de incidencia de SA en cada período son mostradas en la Tabla 2, y en la Tabla 3 se muestran las Tasas de Infección correspondientes al SAMR.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de los agentes de salud sometidos a control. Del total de agentes sometidos a control, el 24.4% eran portadores sanos de SA, y solo en uno de ellos desarrolló SAMR (2.22 %). En el 2º control ningún agente desarrolló SAMR de manera que la descontaminación de SAMR fue del 100%. Los 2 agentes que desarrollaron SAMS se negaron a realizar nuevo tratamiento.

## Discusión

En el presente trabajo no se encontraron diferencias, en cuanto a sexo y edad entre el grupo control y el grupo en el que se evaluó el impacto de la medida (Tabla 1).

Existió una diferencia en la estadía de ambos grupos (4.51 días vs. 3.68 días) a favor del grupo control (pre tratamiento). Esta diferencia estaba dada por un paciente cuya internación prolongada (176 días) aumentó la estadía en dicho grupo, por lo cual para evitar sesgos en la interpretación de los datos, se calculó la estadía del grupo control, excluyendo a este paciente. De esta forma la estadía en ambos grupos no mostró diferencias significativas (4.07 vs. 3.68 días) (Tabla 1).

La tasa de pacientes con infecciones fue de 9.33% del total de ingresados durante ambos períodos. Dicha tasa se encuentra dentro del amplio rango de la literatura publicada sobre el tema<sup>5,10</sup>.

En Argentina, el Sistema Informático de Resistencia Antibiótica, publicó que durante el período abril/mayo y octubre/noviembre del 2004 el SA resultó ser el segundo microorganismo aislado en pacientes internados, con una frecuencia relativa de 17%. A su vez la meticilino-resistencia se mantiene en aproximadamente 50%, observándose un aumento en el área de cuidados intensivos llegando a valores de 70%, y asociada a multirresistencia (resistencia simultánea a gentamicina, eritromicina y ciprofloxacina)<sup>11</sup>.

En el presente estudio del total de pacientes con cultivos positivos, 28.46% desarrollaron SA, con lo que se ratifica la alta incidencia de este germen en las infecciones dentro de las salas de Terapia Intensiva<sup>12</sup>.

A su vez, se encontró que el 54% de las cepas de SA resultaron meticilino resistente, valor semejante al encontrado en reportes nacionales<sup>10</sup> (Tabla 3).

La infección nosocomial por SA podría deberse en parte a la transferencia del microorganismo a través de las manos colonizadas del personal de la salud o del ambiente inanimado<sup>13</sup>.

Para prevenir la diseminación del SA entre pacientes hospitalizados se recomienda realizar estudios epidemiológicos y tomar medidas de control, tales como el lavado cuidadoso y repetido de las manos, vigilancia del personal con cultivos y la erradicación del estado de portador nasal en los agentes de salud.

Para conseguir esto último, se puede instaurar tratamiento con un antiestafilococcico local u oral. La mupirocina intranasal al 2% parece ser el agente tóxico más eficaz contra los SAMS y SAMR<sup>14, 15, 16</sup>.

Con el objeto de evaluar el impacto del tratamiento de los agentes de salud, se analizaron las tasas de incidencia de infecciones por *Staphylococcus aureus* antes y después de someter a estudio y tratamiento a dichos agentes quienes se encuentran en contacto con los pacientes en estas áreas críticas.

La tasa de incidencia de infecciones por *Staphylococcus aureus*, en el período control fue de 5.58 infecciones por cada 100 pacientes internados, equivalente a 12.39 infecciones por cada 1000 días de estadía en las áreas críticas (Tabla 2).

TABLA 1

	PACIENTES (n)	EDAD (Promedio)	ESTADIA (promedio días)	DIAS de ESTADIA TOTAL
1° PERIODO	394	49.32 <sup>a</sup>	4.51	1776
1° PERIODO corregido	393		4.07 <sup>a</sup>	1604
2° PERIODO	452	50.98 <sup>a</sup>	3.68 <sup>a</sup>	1662
TOTAL	846	50.21	3.87	3274

Superíndices iguales en la misma columna indica que no existen diferencias estadísticamente significativas

TABLA 2

	Infecciones por Staphylococcus Aureus	Tasa de Infecciones cada 100 pacientes	Tasa de Infecciones cada 1000 días de Estadía
1° PERIODO	22	5.58 <sup>a</sup>	12.38 <sup>a</sup>
2° PERIODO	15	3.32 <sup>a</sup>	9.03 <sup>a</sup>
TOTAL	37	4.37	11.30

Superíndices iguales en la misma columna indica que no existen diferencias estadísticamente significativas.

La tasa de incidencia de infecciones en el período posterior a la erradicación de portadores sanos del germen se redujo de 5.58 a 3.32 infecciones por cada 100 pacientes internados, lo cual equivale a 9.03 infecciones por cada 1000 días de estada.

Esto representa una reducción del 27.13% en las infecciones por Staphylococcus aureus después de erradicarlo en los agentes de salud portadores sanos lo cual no fue estadísticamente significativo (Tabla 2).

Cuando se analiza únicamente la tasa de incidencia del SAMR, se encontró que en el período de control, la misma fue de 3.55 por cada 100 pacientes internados (7.88 infecciones por cada 1000 días de internación); y en el período postratamiento 1.33 infecciones por cada 100 pacientes internados (3.61 infecciones por cada 1000 días de estada).

Esto se traduce en una reducción del 54.2% en las infecciones por SAMR después de tratar a los agentes de salud portadores sanos del germen, que resulta estadísticamente significativo (Tabla 3).

No obstante, la disminución en la tasa de infecciones por SA de 12 infecciones por cada 1000 días de estadía a 9 infecciones / 1000 días de estadía, podría explicarse por las expectativas que esta investigación despertó en el plantel, que conllevaron a un aumento de las precauciones tomadas dentro del servicio por parte del personal.

Analizando las causas de infección por SA en las unidades de cuidado crítico, resulta preponderante

recordar que el reservorio de este germen es el ser humano, y las fosas nasales anteriores el principal sitio de portación. Esto ha sido estudiado por Casewell<sup>17</sup> y también por Hudson<sup>18</sup>, quienes han demostrado que el hisopado nasal permitió una mayor recuperación de SA comparado con el exudado faríngeo.

Por otra parte Bibel et al proponen que SA se uniría a las células epiteliales nasales a través del ácido teicoico el cual funcionaría como una adhesina<sup>19</sup>.

Teniendo en cuenta lo expuesto, la muestra de elección sería el hisopado nasal.

Estudios de prevalencia e incidencia demuestran que la portación nasal varía de acuerdo a la población estudiada. En una revisión realizada por Kluytmans y col en 1997, se demostró que el índice de portación en el personal hospitalario osciló entre 16,8% a 56%<sup>20</sup>.

También existen estudios donde se encuentra que los agentes de los servicios de salud pueden ser portadores nasales crónicos o intermitentes de SA en un 50-90%<sup>20</sup>. En un trabajo longitudinal realizado por Oliveira Santos en Brasil, en personal de enfermería, se encontró una tasa de portación nasal y de manos del 88,1% donde se clasificó a los portadores en ocasionales, intermitentes y persistentes<sup>21</sup>.

En nuestro caso, se halló que el 24.41% (11/45) de los agentes de salud eran portadores nasales de SA resultando solo un caso (2.22%) (1/45) meticilino resistente. Después de cinco semanas post-tratamiento

TABLA 3

	Infecciones por SAMR	Tasa de Infecciones cada 100 pacientes	Tasa de Infecciones cada 1000 días de Estadía
1° PERIODO	14	3.55 <sup>a</sup>	7.88 <sup>a</sup>
2° PERIODO	6	1.33 <sup>b</sup>	3.61 <sup>b</sup>
TOTAL	20*	2.36	6.11

Superíndices distintos en la misma columna indica que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.5$ )  
\* representa 54.0% del total de SA.

TABLA 4

	1ª Muestra	2ª Muestra	TOTAL
Agentes Evaluados	45	11 (24.4%)	56
Positivo SAMS	10	2	12
Positivo SAMR	1 (9.1%)	0	1
Negativo	34 (75.75%)	9	43

to con mupirocina local en los portadores nasales positivos, se realizó el segundo muestreo sobre los mismos encontrándose solamente dos SAMS (2/11) y ninguno SAMR (Tabla 4).

Los hallazgos de porcentaje de portación nasal serían coincidentes con otros estudios realizados en nuestro país, donde Cotaimich y col.<sup>22</sup>, encontraron en una unidad de hemodiálisis una portación nasal del 20% en 10 agentes, y ninguna cepa meticilino resistente; por otra parte Ardissono y col.<sup>23</sup>, en una terapia neonatal de Rosario encontraron un 12% de portación en 43 agentes estudiados encontrando dos cepas meticilino resistente (4,76%)<sup>23</sup>. Con respecto a la eficacia de la mupirocina, se encontró que la decolonización del SA nasal fue del 80%, estos resultados son similares a los publicados en otros estudios<sup>24</sup> donde muestran porcentajes de eliminación del 69% en portadores persistentes y 58% en portadores intermitentes.

El tratamiento con mupirocina fue eficaz en un 100% para erradicar el germen SAMR, temporalmente, en aquellos que eran portadores nasales sanos.

Por lo expuesto en los resultados obtenidos de portación nasal de SA es importante considerar que estos varían de acuerdo a los sitios de elección de toma de muestra y al periodo de observación; en el presente estudio la evaluación de la portación fue de tipo transversal, no detectando así aquellos agentes que fuesen portadores intermitentes.

## Conclusiones

La tasa de infecciones de nuestros pacientes ingresados a las Unidades de Terapia Intensiva y Cuidados Especiales de Cirugía por SAMR coincide con las publicadas (2.36%).

El SA es el germen más frecuentemente aislado en los cultivos de nuestros pacientes (28.46%); presentando 54% de meticilino resistencia valor que se encuentra dentro del rango publicado por el SIR durante el año 2004; por este motivo, y por su gran virulencia, toman significativa relevancia las medidas tendientes a disminuir su incidencia en las infecciones nosocomiales. La tasa de portación nasal de SA del 24.4% hallada en los agentes de nuestras unidades se encontraría dentro de valores similares a los hallados en otros estudios del país.

Muestra tasas de resistencia a la meticilina (9.1%) similares a los rangos más bajos descritos en la bibliografía<sup>13</sup>.

Se encontró una disminución en la incidencia de infecciones por *Staphylococcus Aureus* del 27.13% después de eliminar el germen en los agentes de salud portadores sanos. Esa disminución, si bien no es estadísticamente significativa, fue más notoria cuando se evaluó el impacto de la medida sobre la tasa de incidencia de infecciones por SAMR.

La enseñanza principal es que el adecuado control de la infección por SAMR requiere un conjunto de

medidas dirigidas a distintos frentes, dentro de ellas la decolonización de los portadores es un aspecto a tener en cuenta, lavado de manos e higiene de las salas hospitalarias deben ser otros importantes aspectos a considerar, no sólo por estética, sino también por evidentes razones clínicas y epidemiológicas.

## Bibliografía

- Casewell MW, and Hill RLR. Elimination of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* with mupirocin (pseudomonic acid) a controlled trial. *J Antimicrob Chemother* 1986; 17: 365-72.
- Corbella X, Dominguez MA, Pujol M, Ayats J, Sendra M, Pallares R, Ariza J, and Gudiol F. *Staphylococcus aureus* nasal carriage as a marker for subsequent staphylococcal infections in intensive care unit patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1997; 16: 351-7.
- Kluytmans J, van Belkum A, Verbrugh H. 1997. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. *Clin Microbiol Rev* 1997; 10: 505-20.
- Lippincott-Raven. *Hospital Infections*. 3ª ed. 1992;40: 849-898. Editorial Bennett-Brachman.
- Mandell, Douglas, Bennett. *Enfermedades infecciosas*. 4ª edit. 1997 Tomo 2 1966-1967. Editorial Panamericana.
- Naomi P O'Grady, Philip S. Barie, y col. *Practice Guidelines for Evaluating New Fever in Critically Ill Adult Patients*. *Clinical Infectious Diseases* 1998; 26:1042-59.
- Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC and Winn WC. *Diagnóstico Microbiológico*. 5ª Edición. 1999. Editorial Panamericana.
- Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Fifteenth Informational Supplement. Disk diffusion. *Clinical and Laboratory Standards Institute*. Volume 25 Number 1. M2-A8-Disk Diffusion pag 62. 2005.
- Famiglietti A, Quinteros M, Predari SC, Corso A, Lopardo H, Casellas JM, et al. Consenso sobre las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos en cocos gram-positivos. *Rev Argent. Microbiol* 2003; 35: 29-40.
- Adala R. y col. Tratamiento local del portador nasal de estafilococos metilino resistentes con mupirocina en Unidad de Terapia Intensiva. *Medicina Intensiva* 1995; 12/1: 33-5.
- Bantar, C, A Famiglietti, M. Golberg, M. Radice, and the Subcomisión de Antimicrobianos SADEBAC, Asociación Argentina de Microbiología. 2004-2005. SIR: Sistema Informático de Resistencia. Comparative analysis during two prevalence periods during. Asociación Argentina de Microbiología, Buenos Aires, Argentina. <http://www.aam.org.ar>
- Williams, R.E. Healthy carriage of *S. Aureus*: its prevalence and importance. *Bacteriol. Rev.* 1963; 27: 56-71.
- Mulligan ME, Murray-Leisure KA, Ribner BS, ed at. *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus: A consensus review of the microbiology, pathogenesis, and epidemiology with implications for prevention and management*. *Am J Med* 1993; 94: 313.
- Christof von Eiff, y col. Nasal carriage as a source of *Staphylococcus Aureus* bacteremia. *New England* 2001; 344: 11-6.
- Trisch M. y col. Intranasal mupirocin to prevent postoperative *Staphylococcus Aureus* infections. *New England*. 2002; 346: 1871-7.
- Barry F. Mupirocin to prevent *Staphylococcus Aureus* infections. *New England*. 2002; 346: 1905-6.
- Casewell M. The Nose: an underestimated source of *Staphylococcus aureus* causing wound infection. *J Hosp Infect* 1998; 40: S3-S11.
- Hudson I. The Efficacy of Intranasal Mupirocin in The prevention of Staphylococcal Infections: a review of recent experience. *J Hosp Infect* 1994; 27: 81-98.
- Bibel D, Aly R, Shinefield H, Maibach H, Straus W. Importance of the Keratinized Epithelial Cell in Bacterial Adherence. *J Invest Dermatol* 1982; 79: 250-3.
- Kluytmans J, van Belkum A, Verbrugh H. 1997. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. *Clin Microbiol Rev* 1997; 10: 505-20.
- Branca Maria de Oliveira Santos. Estudio longitudinal sobre portador são de *Staphylococcus aureus* em alunos de um curso de auxiliar de enfermagem. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 32(4): 395-400, jul-ago, 1999.
- Cotaimich HO, Menem G y Belbruno GA. Portadores nasales de *Staphylococcus aureus* en una unidad de hemodiálisis. Libro de Resúmenes IX Congreso Argentino de Microbiología. 2001. p. 102.
- Ardissono J, Leguizamón R, Poeso G. Estudio de la portación nasal de microorganismos en el personal de U.T.I. neonatal. Libro de Resúmenes IX Congreso Argentino de Microbiología. 2001. p. 102.
- Heiman FL, Wertheim JV, He'le'ne AM Boelens, Alex van Belkum, Henri A Verbrugh, and Magreet C Vos. Effect of Mupirocin Treatment on Nasal, Pharyngeal, and Perineal Carriage of *Staphylococcus aureus* in Healthy Adults. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 2005; 49(4): 1465-7.