

# Sinusitis nosocomial en la Unidad de Cuidados Intensivos: incidencia, características clínicas y evolución

A. ARROYO-SÁNCHEZ

Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Víctor Lazarte Echeagaray. Trujillo. Perú.

**Objetivo.** Describir la incidencia, características epidemiológicas y clínicas, tomográficas, microbiológicas y la evolución de los pacientes con sinusitis nosocomial (SN).

**Diseño.** Estudio retrospectivo y descriptivo.

**Ámbito.** Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de un hospital público con 24 camas.

**Pacientes.** Pacientes ingresados en la UCI durante más de 48 horas que desarrollaron SN de acuerdo a los criterios de los *Centers for Disease Control (CDC)*.

**Resultados.** Dieciocho pacientes (1,1% del total de pacientes ingresados en la UCI) cumplieron los criterios de SN. La edad fue  $46,3 \pm 18,3$  años, predominó el sexo masculino (89%), el APACHE II fue  $20,2 \pm 6,3$ . El 100% de los pacientes tuvo intubación orotraqueal y el 89% tuvieron sonda nasogástrica. El 100% tuvo fiebre y el 83% rinorrea o secreción oral purulenta. El seno maxilar fue el más comprometido (72%), seguido del etmoidal (67%). El 66% presentó complicaciones infecciosas asociadas a SN. La mortalidad en la UCI y hospitalaria fue de 5 y 33% respectivamente.

**Conclusiones.** La incidencia de SN en nuestro estudio fue baja, pero el riesgo de complicaciones infecciosas asociadas fue alto.

**PALABRAS CLAVE:** sinusitis nosocomial, incidencia, unidad de cuidados intensivos.

## NOSOCOMIAL SINUSITIS IN THE INTENSIVE CARE UNIT: INCIDENCE, CLINICAL CHARACTERISTICS AND EVOLUTION

**Objective.** To describe incidence, epidemiologic characteristics, clinical manifestations, tomographic features, microbiologic findings and evolution of patients with nosocomial sinusitis (NS) in an Intensive Care Unit (ICU).

**Design.** Retrospective and descriptive study.

**Setting.** 24-bed ICU from a public hospital.

**Patients.** Patients admitted to the ICU for more than 48 hours who fulfilled CDC criteria of NS.

**Results.** We found 18 cases of NS, that accounts for an incidence of 1.1% of all admitted patients. Average age was  $46.3 \pm 18.3$  years, with a predominance of males (89%): Average APACHE II was  $20.2 \pm 6.3$ . All the cases had endotracheal intubation and 89% had a nasogastric tube. All the patients had fever and 83% purulent rhinorrhea or oral secretions. The maxillary sinus was the most affected (72%) followed by ethmoidal sinus (67%). A total of 66% of the patients had other SN associated infectious complications. ICU mortality was 5% and hospital mortality was 33%.

**Conclusions.** NS incidence in this study was low, but the risk of infectious complications was high.

**KEY WORDS:** nosocomial sinusitis, incidence, intensive care unit.

Correspondencia: Dr. A.S. Arroyo Sánchez.  
Unidad de Cuidados Intensivos.  
Hospital Víctor Lazarte Echeagaray.  
Prolongación Unión 1350.  
Urbanización Rázuri.  
Trujillo. Perú.  
Correo electrónico: abelsalvador@yahoo.com

Manuscrito aceptado el 2-X-2006.

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones nosocomiales son una de las principales complicaciones que ocurren en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), y se asocian con un aumento de la morbimortalidad, de la estancia hospitalaria, y de los costes sanitarios. La neumonía, la infección del tracto urinario y las in-

fecciones relacionadas con catéteres vasculares son las más frecuentemente implicadas<sup>1</sup>.

La sinusitis nosocomial (SN) ha sido descrita como una fuente oculta de infección, y debe ser investigada en los pacientes con fiebre de origen no determinado<sup>2,4</sup>.

La incidencia de la SN reportada en los pacientes de las UCI varía ampliamente, pero cuando se emplean criterios diagnósticos que combinan la presencia de secreción purulenta y el compromiso radiográfico la incidencia oscila entre 5 y 35%<sup>5,6</sup>.

El diagnóstico de SN es poco frecuente, tanto por la falta de sospecha clínica como por el hecho de que el paciente crítico muchas veces no puede manifestar la sintomatología clínica de esta entidad patológica por efecto de la medicación proporcionada o la gravedad de su estado<sup>2,4</sup>.

Se han podido determinar varios factores de riesgo para la SN como son la intubación nasotraqueal, la presencia de sonda nasogástrica, el trauma craneofacial, la baja puntuación en la escala de coma de Glasgow, el uso de corticoides, el uso de barbitúricos, y el taponamiento nasal<sup>7</sup>.

La SN se ha descrito como factor de riesgo para neumonía nosocomial, infección del sistema nervioso central y bacteriemia, lo que remarca la importancia de un diagnóstico precoz para evitar las complicaciones infecciosas<sup>7,9</sup>. Dentro de los microorganismos más frecuentemente implicados en la etiología de la SN están *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* y las enterobacterias<sup>7,9</sup>.

Respecto al tratamiento de la SN no se ha establecido un consenso, pero se recomienda la remoción de cuerpos extraños obstructivos de la cavidad nasal, la posición semisentado y antibióticos parenterales. El drenaje sinusal debe ser considerado en pacientes que no respondan al manejo conservador antes mencionado<sup>9,10</sup>.

La mortalidad asociada a SN puede ser tan alta como del 11%, aunque la morbilidad y mortalidad han demostrado ir en descenso, resultado de un diagnóstico y tratamiento más tempranos<sup>7</sup>.

Hemos realizado un estudio retrospectivo para analizar la incidencia, características epidemiológicas y clínicas, radiológicas, microbiológicas y la evolución de los pacientes que desarrollan SN durante el ingreso en UCI.

## PACIENTES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la UCI del Hospital Nacional Egardo Rebagliati Martins, un hospital público de referencia que cuenta con 24 camas, divididas en tres áreas con 6 camas para neurointensivos y trauma, 6 camas para postoperados cardiovasculares y gestantes, y 12 camas para pacientes con otros problemas médicos o quirúrgicos. El período del estudio fue de dos años, desde el 1 de marzo de 2002 al 29 de febrero de 2004.

Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años de edad, con una estancia en la UCI superior a

48 horas. Se excluyeron los pacientes en estado de gestación, los portadores de traqueostomía o gastroenterostomía, y los que tuvieran antecedente de sinusitis crónica o aguda antes de su ingreso a la UCI.

El diagnóstico de SN se hizo en base a los criterios de los CDC (*Centers for Disease Control*)<sup>11</sup>, según los cuales el paciente debe cumplir, al menos, una de las siguientes condiciones: a) microorganismo aislado del cultivo de material purulento obtenido de un seno paranasal y b) uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa identificada: fiebre (de más de 38 °C), dolor sobre el seno afectado, cefalea, exudado purulento u obstrucción nasal y una tomografía computarizada (TC) de senos paranasales positiva.

Una vez identificado el paciente con SN se obtuvo la siguiente información: edad, género, puntuación APACHE II y SOFA de las primeras 24 horas, días de estancia hospitalaria antes del ingreso en la UCI, estancia en la UCI antes del diagnóstico de SN, área dentro de la UCI (neurointensivos y trauma, postoperados cardiovasculares y gestantes, u otros problemas médicos o quirúrgicos), días de exposición a los factores de riesgo de SN (presencia de tubo orotraqueal o nasotraqueal, sonda naso u orogástrica, taponamiento nasal, corticosteroides, fractura craneofacial, sedación, relajante muscular, barbitúricos), puntuación en la escala de coma de Glasgow al ingresar a la UCI, signos clínicos de sospecha de SN (fiebre de más de 38 °C, rinorrea o aspiración de secreciones nasales u orales purulentas, leucocitosis mayor de 12.000 /mm<sup>3</sup>, edema periorbitario), hallazgos tomográficos de SN (engrosamiento de la mucosa, nivel hidroaéreo o velamiento de los senos), localización del seno comprometido, hallazgos microbiológicos del cultivo de aspirado sinusal, tratamiento instaurado, días de estancia en la UCI y en el hospital hasta el alta, complicaciones asociadas a la SN, principalmente neumonía asociada a la ventilación mecánica definida por una puntuación del *Clinical Pulmonary Infection Score* (CPIS) superior a los 6 puntos, bacteriemia con 2 hemocultivos positivos, meningocelalitis con examen citológico y/o cultivo del líquido cefalorraquídeo compatible, y abscesos cerebrales con la presencia de lesiones nodulares recientes compatibles en una tomografía cerebral contrastada. Finalmente se obtuvo información de la situación vital al alta de la UCI y del hospital.

## Análisis estadístico

Los datos se presentan como porcentajes para las variables cualitativas y como media y desviación estándar para las variables continuas. Se compararon las características clínicas entre los pacientes con y sin complicaciones infecciosas después del diagnóstico de SN, y también entre los vivos y fallecidos al alta hospitalaria, usando la prueba de la «t» de Student para las variables continuas y la prueba de ji cuadrado para las categóricas. Se consideró significativo un valor de p inferior a 0,05.

**TABLA 1. Características clínicas y epidemiológicas de los 18 pacientes con sinusitis nosocomial. Los resultados se expresan como media  $\pm$  desviación estándar y rango**

Edad, años	46,3 $\pm$ 18,3 (22-85)
Hombres, n (%)	16 (89)
Estancia hospitalaria antes del ingreso en UCI, días	17,3 $\pm$ 14,9 (5-54)
Estancia en la UCI antes del diagnóstico, días	8,4 $\pm$ 4,1 (4-18)
Sala de ingreso en UCI, n (%)	
Neurointensivos/trauma	13 (72)
Médico-quirúrgicos	4 (22)
Cardiovasculares	1 (5)
APACHE II, puntos	20,2 $\pm$ 6,3 (13-37)
SOFA al ingreso, puntos	6,9 $\pm$ 3,6 (0-15)
Escala de coma de Glasgow, puntos	8,2 $\pm$ 3,9 (3-15)
Signos clínicos de sinusitis nosocomial, n (%)	
Fiebre	18 (100)
Rinorrea o secreción oral purulenta	15 (83)
Leucocitosis	12 (67)
Edema periorbitario	4 (22)
Hallazgos tomográficos, n (%)	
Nivel hidroaéreo u opacificación sinusal	16 (89)
Engrosamiento de la mucosa	5 (28)
Localización del seno comprometido, n (%)	
Seno maxilar	13 (72)
Seno etmoidal	12 (67)
Seno esfenoidal	6 (33)
Seno frontal	2 (11)
Cultivo positivo, n (%)	6 (100)
Tratamiento antibiótico, n (%)	18 (100)
Días de estancia en UCI	22,9 $\pm$ 14,9 (8-70)
Días de estancia hospitalaria	85,9 $\pm$ 90,1 (20-346)
Complicaciones infecciosas, n (%)	12 (67)
Mortalidad en UCI, n (%)	1 (5)
Mortalidad hospitalaria, n (%)	6 (33)

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

## RESULTADOS

Durante el período de estudio ingresaron en la UCI 3.906 pacientes, de los que 1.591 tuvieron una estancia superior a 48 horas. Se diagnosticó SN en 18 pacientes, lo que supone una incidencia del 1,1% en un período de 2 años.

Las características de los pacientes diagnosticados de NS se presentan en la tabla 1. La edad fue de 46,3  $\pm$  18,3 años y predominó el género masculino. Los motivos de ingreso en la UCI fueron los siguientes: postoperatorio inmediato de neurocirugía (7 pacientes, 39%), trauma craneoencefálico grave (3 pacientes, 17%), enfermedad vascular cerebral (3 pacientes, 17%), post-resucitación cardiopulmonar (2 pacientes, 11%), y otras causas (3 pacientes, 11%).

La frecuencia de los factores de riesgo para adquirir SN y el tiempo de exposición a estos factores antes del diagnóstico se describen en la tabla 2. Todos los pacientes diagnosticados de SN tuvieron tubo orotraqueal y sonda orogástrica.

Los signos clínicos más frecuentes fueron la fiebre (100%) y la rinorrea o secreción purulenta por la cavidad oral (83%). El 89% (16 pacientes) presentó

**TABLA 2. Número de pacientes expuestos a los factores de riesgo y promedio de los días de exposición a cada factor**

Factor de riesgo	n (%)	Días de exposición (media $\pm$ DE)
Tubo orotraqueal	18 (100)	8,7 $\pm$ 3,9
Sonda orogástrica	18 (100)	5,5 $\pm$ 4,9
Sonda nasogástrica	16 (89)	5,34 $\pm$ 4,2
Corticoides	11 (61)	6,4 $\pm$ 4,5
Sedación	10 (55)	4,7 $\pm$ 4,4
Barbitúricos	6 (33)	3,7 $\pm$ 1,4
Taponamiento nasal	2 (11)	6,5 $\pm$ 3,5
Relajantes musculares	1 (5,5)	4
Fractura macizo facial	1 (5)	

DE: desviación estándar.

nivel hidroaéreo u opacificación en la tomografía de senos paranasales. Los senos más comprometidos en orden de frecuencia fueron maxilares en 13 pacientes, etmoidales en 12 pacientes, esfenoidales en 6 pacientes y frontales en 2 pacientes. Se presentó un solo caso de pansinusitis.

Se realizó una punción del seno maxilar y cultivo en 6 casos, siendo los resultados del cultivo positivos en todos ellos. En 4 pacientes se aislaron microorganismos gramnegativos: *E. coli*, *K. pneumoniae*, *C. freundii* y *A. baumannii*. En los otros 2 casos se aisló un microorganismo grampositivo: *S. aureus* meticilina resistente y *E. faecalis*. El 100% de los pacientes recibió tratamiento médico con una cefalosporina de cuarta generación o carbapenem asociado o no a vancomicina.

El promedio de estancia en la UCI y hospitalaria fue 22,9  $\pm$  14,9 y 85,9  $\pm$  90,1 días, respectivamente.

Las complicaciones infecciosas después del diagnóstico de SN se presentaron en 12 pacientes (67%): neumonía nosocomial en 9 pacientes, bacteriemia en 4 pacientes, fungemia en 3 pacientes, un caso de meningocelulitis y uno de abscesos cerebrales. No se encontraron diferencias clínicas estadísticamente significativas entre los pacientes con SN que se complicaron con otras infecciones y los que no (tabla 3).

La mortalidad en UCI fue del 5,5% (1 paciente) y la hospitalaria del 33% (6 pacientes). No se encontraron diferencias clínicas estadísticamente significativas entre los pacientes con SN fallecidos y vivos (tabla 4).

## DISCUSIÓN

La presencia de SN en el paciente crítico es difícil de diagnosticar por la falta de sospecha clínica y, muchas veces, por la incapacidad del paciente para expresar su molestia, pero actualmente contamos con la TC que, junto con la sospecha clínica, nos ayudan al diagnóstico precoz de esta patología.

La incidencia de SN en nuestro estudio (1,1%) es mucho menor que la comunicada en otros estudios. George et al<sup>5</sup> señalan una incidencia del 7,7%, pero a diferencia de nosotros sólo incluyeron pacientes

**TABLA 3. Comparación de las características clínicas entre los pacientes con sinusitis nosocomial complicados y los no complicados con infecciones. Los resultados se expresan como media ± DE**

	Complicados (n = 12)	No complicados (n = 6)	p
Edad, años	41,9 ± 13,9	55,2 ± 23,7	0,15
Hombres, n (%)	10 (83)	6 (100)	0,53
Estancia hospitalaria previa al ingreso en UCI, días	17,6 ± 13,7	16,8 ± 18,5	0,92
Estancia UCI previa al diagnóstico, días	9,2 ± 4,5	6,8 ± 2,9	0,27
APACHE II, puntos	18,6 ± 5	23,5 ± 7,9	0,12
SOFA al ingreso, puntos	7,3 ± 4,3	6,3 ± 1,8	0,63
Escala de coma de Glasgow, puntos	9,2 ± 4,1	6,3 ± 2,9	0,15
Cultivo de seno maxilar positivo, n (%)	5 (42)	1 (17)	0,60
Estancia en UCI, días	25,8 ± 16,9	17,0 ± 8,3	0,25
Estancia hospitalaria, días	103,7 ± 105,8	50,5 ± 27	0,25
Mortalidad hospitalaria, n (%)	5 (42)	1 (17)	0,60

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

con estancia en la UCI superior a 72 horas, y excluyeron a los pacientes que reingresaban. Hilbert et al<sup>12</sup> observaron un frecuencia del 9,7% en pacientes con ventilación mecánica de más de 2 días, sin excluir pacientes con otras infecciones ni antecedente de sinusitis previa, pero sí excluyendo pacientes con trauma facial o sin tomografía previa. Humphrey et al<sup>8</sup> hablan de una frecuencia tan alta como el 11,5%, pero los autores consideraron sólo pacientes con trauma craneoencefálico. Como podemos apreciar, la incidencia varía de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión seleccionados; en nuestro caso, es una UCI polivalente con patología médica y quirúrgica.

El rango de los días de estancia en el hospital previo ingreso a UCI (5-54 días) y de los días de estancia en UCI (4-18 días) antes del diagnóstico de SN creemos que justifica el hecho de que la flora colonizante y por ende infecciosa es netamente intrahospitalaria.

La puntuación promedio en la escala de coma de Glasgow (8,2 ± 3,9 puntos) fue semejante a la descrita en la serie de Humphrey et al<sup>8</sup>, que evaluó sólo pacientes con trauma craneoencefálico, y a la descrita por Hilbert et al<sup>12</sup>, donde la mayoría de sus pacientes tuvieron problemas médicos. Así, podemos ver la relación entre el bajo nivel de conciencia y el desarrollo de SN descrita en estudios previos<sup>7</sup>.

En el presente trabajo, la fiebre se encontró en el 100% de los pacientes, y la presencia de secreción nasal u oral purulenta (88%) fue más alta que la descrita por otros autores<sup>7,13</sup>.

La positividad del cultivo de aspirado sinusal maxilar fue del 100% en los 6 pacientes sometidos al procedimiento, la predominancia de gramnegativos es semejante a la ya reportada en otros estudios<sup>4,5,9,10,12</sup>. La no presencia de hongos o anaerobios puede estar en relación con los medios de cultivo usados, que no fueron específicos de estos patógenos. El compromiso multisinusal fue frecuente en nuestro estudio y la pansinusitis se observó solamente en un caso de un paciente sometido a taponamiento nasal por epistaxis asociada a coagulación intravascular diseminada.

Respecto a los factores de riesgo para adquirir SN, el 100% de los pacientes estuvo intubado orotraquealmente y 89% de los pacientes tuvo sonda nasogástrica en algún momento. De acuerdo a los resultados de otros estudios, el uso de dispositivos orotraqueales u orogástricos no excluye el desarrollo de la SN, pero sí puede disminuir su incidencia, tal como describieron George et al<sup>5</sup> y Campos et al<sup>14</sup>. A partir del año 2003, en nuestra UCI se empezó a usar prioritariamente sonda orogástrica antes que nasogástrica.

**TABLA 4. Comparación de las características clínicas de los pacientes con sinusitis nosocomial de acuerdo a si fallecieron o no durante el ingreso hospitalario. Los resultados se expresan como media ± DE**

	Fallecidos (n = 6)	Vivos (n = 12)	p
Edad, años	49,7 ± 21,4	44,7 ± 17,2	0,60
Hombres, n (%)	5 (83)	11 (92)	1,0
Estancia hospitalaria previa al ingreso en UCI, días	15,8 ± 9,4	18,1 ± 17,4	0,77
Estancia en UCI previa al diagnóstico, días	8 ± 3	8,6 ± 4,7	0,79
APACHE II, puntos	23,7 ± 8,8	18,5 ± 4,1	0,10
SOFA al ingreso, puntos	7,7 ± 2,9	6,6 ± 4	0,57
Escala de coma de Glasgow, puntos	6,3 ± 4,5	9,2 ± 3,4	0,15
Cultivo positivo, n (%)	3 (50)	3 (25)	0,34
Estancia UCI, días	21 ± 11,5	23,8 ± 16,8	0,72
Estancia hospitalaria, días	67,2 ± 39,4	95,3 ± 107,5	0,55
Complicaciones infecciosas, n (%)	5 (83)	7 (58)	0,60

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

Todos los pacientes fueron tratados médicamente con cobertura antibiótica de amplio espectro. El tratamiento se inició inmediatamente después de corroborar el diagnóstico por TC y no se retrasó el inicio para realizar el cultivo sinusal. La punción sinusal y la toma de muestra para cultivo era realizada por los otorrinolaringólogos del hospital de acuerdo a su disponibilidad de tiempo.

La estancia en la UCI después del diagnóstico de SN ( $22,9 \pm 14,9$  días) fue mayor a lo descrito por Holzapfel et al<sup>10</sup> y Campos et al<sup>14</sup>, pero menor a lo descrito por Samotowka et al<sup>15</sup>, señalando este último autor, al igual que nosotros, una alta frecuencia de pacientes con patología neurológica y de trauma craneoencefálico grave. La estancia hospitalaria en nuestro estudio fue muy larga, debido principalmente a los pacientes que requerían manejo de la vía aérea y ventilación mecánica prolongada por problemas neurológicos graves.

Las complicaciones infecciosas desarrolladas después del diagnóstico de SN en nuestro trabajo fueron frecuentes, igual a lo descrito por Humphrey et al<sup>8</sup>, Samotowka<sup>15</sup> y Souweine et al<sup>9</sup>, siendo la más frecuente la neumonía asociada al ventilador.

La mortalidad en la UCI de nuestros pacientes fue menor a la señalada por Caplan y Hoyt<sup>4</sup> y Souweine<sup>9</sup>. Es probable que la gravedad de los pacientes incluidos en estos estudios (95% con trauma severo y un SAPS II superior a 35 puntos, respectivamente) explique esta diferencia. Holzapfel et al<sup>10</sup> realizaron el seguimiento de sus pacientes con SN durante 60 días después de hacer el diagnóstico y comunicó una mortalidad del 36%, semejante a la mortalidad hospitalaria comunicada por nosotros.

En este primer estudio sobre SN en una UCI del Perú, a pesar de la baja incidencia, se corroboran muchos de los aspectos clínicos descritos en la literatura, como son la presencia de factores de riesgo, un bajo nivel de conciencia medido por la escala de coma de Glasgow, y la elevada frecuencia de rino-rrea o secreción oral purulenta como signo de SN. Los hallazgos tomográficos asociados a cultivos positivos en todos los casos donde se realizó punción sinusal maxilar pueden sugerir una buena sensibilidad y especificidad de la tomografía, aunque el presente trabajo no fue diseñado para determinar esto. En cuanto a la estancia en la UCI y el hospital, fue alta debido al tipo de pacientes, que en su mayoría fueron neurológicos.

Dentro de las limitaciones del estudio se pueden mencionar el hecho de ser un estudio retrospectivo, el no haber realizado la punción y el cultivo de to-

dos los pacientes con SN y no haber realizado un control tomográfico para evaluar la respuesta al tratamiento antibiótico.

#### Declaración de conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Le Moal G, Lemerre D, Grollier G. Nosocomial sinusitis with isolation of anaerobic bacteria in ICU patients. *Intensive Care Med.* 1999;25:1066-71.
2. Bert F, Lambert-Zechovsky N. Sinusitis in mechanically ventilated patients and its role in the pathogenesis of nosocomial pneumonia. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 1996;15:533-44.
3. Borman K, Brown P, Mezera K, Jhaveri H. Occult fever in surgical intensive care unit patients is seldom caused by sinusitis. *Am J Surg.* 1992;164:412-5.
4. Caplan E, Hoyt N. Nosocomial sinusitis. *JAMA.* 1982;5:639-41.
5. George D, Falk P, Meduri U, Leeper K, Wunderink R, Stere E, et al. Nosocomial sinusitis in patients in the medical intensive care unit: a prospective epidemiological study. *Clin Infect Dis.* 1998;27:463-70.
6. Eggimann P, Pittet D. Infection control in the ICU. *Chest.* 2001;120:2059-93.
7. Talmor M, Li P, Barie P. Acute paranasal sinusitis in critically ill patients: Guidelines for prevention, diagnosis and treatment. *Clin Infect Dis.* 1997;25:1441-6.
8. Humphrey M, Simpson G, Grindlinger G. Clinical characteristics of nosocomial sinusitis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1987;96:687-90.
9. Souweine B, Mom T, Traore O, Aublet-Cuvelier B, Bret L, Sirot J, et al. Ventilator-associated sinusitis. Microbiological results of sinus aspirates in patients on antibiotics. *Anesthesiology.* 2000;93:1255-60.
10. Holzapfel L, Chastang C, Demingon G, Bohe J, Piralla B, Coupry A. A randomized study assessing the systematic search for maxillary sinusitis in nasotracheally mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 1999;159:695-701.
11. Garner J, Jarvis W, Emori T. CDC definitions for nosocomial infections. En: Olmsted R, editor. *APIC infection control and applied epidemiology: principles and practice.* St. Louis, MO: Mosby; 1996. p. A1-20.
12. Hilbert G, Vargas F, Valentino R, Gruson D, Chene G, Bébear C, et al. Comparison of B-mode ultrasound and computed tomography in the diagnosis of maxillary sinusitis in mechanically ventilated patients. *Crit Care Med.* 2001;29:1337-42.
13. Bansal A, Miskoff J, Lis R. Otolaryngologic critical care. *Crit Care Clin.* 2003;19:55-72.
14. Campos M, Schein R, Quartín A, Kett D. Nosocomial sinusitis in an ICU population. *Crit Care Med.* 1999;27 Supl 2: A116.
15. Samotowka M, Cohn S, Milner K, Burns G, Ivy M, Sawyer M, et al. Nosocomial sinusitis in the surgical Intensive Care Unit (SICU): are antral taps valuable? *Crit Care Med.* 1998;26 Supl 1:132A.