

Agentes causales de neumonía nosocomial en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Central Militar

Mayor M.C. Rebeca Vargas-Olmos,* Tte. Cor. M.C. Javier Salgado-Camarillo**

Hospita Central Militar. Ciudad de México.

RESUMEN

Antecedentes. En las unidades de cuidados intensivos, una de las infecciones que se presentan con más frecuencia es la neumonía hospitalaria, segunda causa de infección nosocomial en hospitales, y primera causa de muerte por infecciones intrahospitalarias. Existe poca información sobre los agentes causales y el mecanismo de transmisión.

Objetivo. Determinar si existe relación entre los microorganismos que se aislaron de pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Central Militar que presentaron neumonía hospitalaria en el periodo de mayo de 2001 a febrero de 2002, los microorganismos presentes en las manos del personal de dicha unidad, los microorganismos aislados de ambiente hospitalario en ese periodo.

Método. Se realizaron cultivos de pacientes a través de aspirado bronquial, de manos, con hisopo humedecido; y de ambiente, mediante el sistema Microscan. El plan de análisis incluyó descripción porcentual y la significancia estadística mediante prueba de Kurskal-Wallis.

Resultados. Se compararon las 141 cepas aisladas de pacientes (n = 43), de manos (n = 47) y de ambiente hospitalario (n = 41). La *Pseudomonas aeruginosa* (25%) y el *Staphylococcus aureus* (16.3%) fueron los agentes causales más comunes. Se demostró que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos.

Conclusiones. Existe una elevada tasa de contaminación de manos del personal de salud y sí existe relación entre todos los microorganismos aislados en el estudio. Los agentes causales de neumonía nosocomial son *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. Existe correlación entre dichos microorganismos y los encontrados en manos del personal y en el ambiente.

Palabra clave: ambiente hospitalario, microorganismos, Unidad de Cuidados Intensivos.

Causal agents of nosocomial pneumonia at the Intensive Care Unit of the Military Central Hospital

SUMMARY

Background. Nosocomial pneumonia constitutes the first cause of death due to infections as well one of the most frequent at the intensive care units.

Objective. To determine a relationship between isolated microorganisms from hospitalized patients at the Intensive Care Unit who had pneumonia, with those isolated from the hands of health personnel, as well with those originated from hospital environment.

Methods. Cultures were performed from bronchial aspirated (patients), hands through a moistened hyssop (health personnel), and environment using Microscan system. Analysis plan included percentual description as well as statistical significance through Kruskal-Wallis.

Results. A total of 141 isolated microorganisms from patients (n = 43), hands (n = 47), and hospital environment (n = 41) was found. *Pseudomonas aeruginosa* (25.6%) and *Staphylococcus aureus* (16.3%) were the most common causal agents. There were no statistical significant difference between the three compared groups.

Conclusions. Causal agents of nosocomial pneumonia were mainly *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. There is a correlation between such microorganisms with both, those found at hands personnel and at the Intensive Care Unit environment.

Key words: Nosocomial, pneumonia, microorganisms, hospital, environment, Intensive Care Unit.

* Médico Cirujano, Jefe del área de Microbiología de la Escuela Médico Militar. ** Médico Cirujano Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital Central Militar.

Correspondencia:

Mayor M.C. Rebeca Vargas-Olmos

Escuela Médico Militar, Lab. de Microbiología 7/o. piso. Palomas S/N, Col. Lomas San Isidro, Del. Miguel Hgo. C.P. 11649, México, D.F. Tel. y Fax 5520-2121.

Correo electrónico: rebvar29@hotmail.com

Recibido: Mayo 24, 2004.

Aceptado: Junio 10, 2004.

Introducción

Las infecciones nosocomiales se definen como aquellas que adquiere el paciente durante un encame hospitalario, de 48 a 72 horas después del ingreso o del egreso,^{1,2} estas infecciones representan un problema grave en la mayoría de los hospitales, no sólo por la trascendencia en la salud de los pacientes, sino en las medidas de control, costos y la calidad de la atención en los hospitales, que en la mayoría de los casos y a pesar de las medidas que se toman, la incidencia no disminuye.³⁻⁵ En las unidades de cuidados intensivos, en particular, representan además un grave riesgo en el pronóstico de los pacientes, ya que en estas unidades se manejan pacientes con padecimientos cuya vida está en constante riesgo, la mayoría tienen un estado inmunológico deprimido y han estado sometidos a procedimientos quirúrgicos y médicos que los dejan con sus órganos y sistemas susceptibles a adquirir infecciones, por otro lado, las unidades de cuidados intensivos son sitios potencialmente contaminados, la conjunción de todos estos factores lleva a los pacientes a adquirir infecciones dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos del hospital.⁶⁻⁸

Una de las infecciones que se presentan con más frecuencia en los pacientes hospitalizados en estas unidades es la neumonía hospitalaria que se caracteriza por la presencia de exudado inflamatorio alveolar y es la segunda causa de infección nosocomial a nivel general en los hospitales, y la primera causa de muerte por infecciones adquiridas en los hospitales,⁹⁻¹¹ esta mortalidad puede llegar a ser hasta de 70% y ocurre en cinco a 10 casos por cada 1,000 egresos, la incidencia es seis a 20 veces mayor en quienes tienen ventilación mecánica, estos últimos en especial representan un gran porcentaje de la población hospitalizada en la Unidad de Cuidados Intensivos, por lo que sin duda son un grupo de riesgo en el que hay que poner especial interés; casi siempre es causada por bacterias y algunos hongos, principalmente de los géneros *Candida* y *Aspergillus*, estos microorganismos viven en el ambiente hospitalario y presentan características peculiares que los hacen capaces de causar la enfermedad, entre éstas se encuentran:

1. Resistencia a antimicrobianos.
2. Múltiples factores de virulencia.
3. Evasión del sistema inmune.
4. Facilidad para alcanzar el sitio a infectar (sondas, tubos, catéteres, etc.) y el tamaño del inóculo.¹²⁻¹⁴

Los microorganismos pueden llegar al pulmón por vía inhalada, diseminación hematogena y/o aspiración, esta última es la vía descrita como más frecuente, también se han descrito mecanismos como la traslocación bacteriana a través del tracto gastrointestinal, contaminación ascendente hasta la orofaringe, la inhalación masiva por equipos contaminados, o diseminación hematogena de infecciones a distancia; en general el origen de las bacterias puede ser endógeno o exógeno, aunque en la mayoría de los casos no se llega a determinar la vía exacta de entrada.¹⁵⁻¹⁷

El diagnóstico de neumonía adquirida en el hospital es difícil, los hallazgos clínicos, fiebre mayor de 38.3 °C, evidencia de secreciones purulentas; de laboratorio y radiológicos como leucocitosis de más de 12,000 cels/mm³ e infiltrados en la radiografía de tórax, en conjunto con los cultivos de esputo o de las secreciones traqueales especialmente en los que reciben ventilación mecánica son los propuestos para hacer el diagnóstico, existen otros métodos como:

1. La broncoscopia.
2. El cultivo cuantitativo de muestras tomadas con cepillo protegido
3. El lavado broncoalveolar y lavado broncoalveolar protegido.

La sensibilidad de estos métodos varía de 70 a 100%, y la especificidad de 60 a 100%.

La fibrobroncoscopia permite tomar muestras bajo visión directa, lo cual es muy útil en el diagnóstico de neumonía nosocomial, pero tiene la limitante de que debe realizarse con rapidez por el riesgo que conlleva de hipoxemia.^{4,7,18,19}

Material y métodos

El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, en el periodo de mayo de 2001 a febrero del 2002, se incluyeron todos aquellos pacientes hospitalizados en esta UCI, oro intubados y con ventilación mecánica, que durante su estancia presentaron neumonía nosocomial, cuya patología de ingreso no fue infecciosa y sin tratamiento antimicrobiano, a quienes se les tomaron muestras de secreción bronquial por aspiración del tubo orotraqueal con sistema cerrado.

También se tomaron muestras de ambiente y del equipo ventilatorio de los pacientes, con el fin de detectar la presencia de los microorganismos aislados de los pacientes en sitios físicos de la unidad.

A todo el personal de salud que labora en la Unidad de Cuidados Intensivos, que se encontraba a cargo de alguno o algunos pacientes con diagnóstico de neumonía nosocomial, se les tomaron cultivos de manos, antes y después de realizar algún procedimiento en los pacientes, las muestras se sembraron para aislar microorganismos patógenos.

Esto con la finalidad de confirmar que existe relación entre los microorganismos patógenos causales de neumonía nosocomial y los microorganismos del ambiente hospitalario y de las manos de personal de salud (infección cruzada) en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos.

Aspirado traqueal

Se recolectó líquido de aparato respiratorio por el sistema de aspiración cerrado que se utiliza para retirar el exceso de secreción a los pacientes orointubados, agregando 5 mL de sol. salina estéril al 0.85% y posteriormente se aspira la totalidad de líquido, a esta muestra se le realiza tinción de gram y se cultiva en agar sangre, agar EMB y en medio saboraud de 24 a 72 horas.

Toma de muestras de ambiente

Se tomaron muestras de los lavamanos que se encuentran en los cubículos de los pacientes, de los sistemas ventilatorios, las soluciones antisépticas, aire y agua; se sembraron las muestras de 24 a 72 horas en agar sangre, agar EMB, y saboraud.

Toma de muestra de manos

Con hisopo estéril se tomó muestra de los pliegues interdigitales de ambas manos del personal de salud que haya estado en contacto con algún paciente a quien se le diagnosticó neumonía nosocomial, se sembraron las muestras.

En todos los casos se buscaron patógenos causales de neumonía nosocomial como:

1. *Staphylococcus aureus*.
2. *Klebsiella pneumoniae*.
3. *Pseudomonas aeruginosa*.
4. *Enterobacter cloacae*.
5. Y hongos como *Candida albicans*.

Identificación

Para realizar la identificación de estos microorganismos se utilizó el sistema automatizado Microscan, donde además obtuvimos un perfil de resistencia a antimicrobianos; la muestra se obtuvo de las siembras en medios selectivos como agar McConkey para *Klebsiella*, agar hierro y lisina para *Enterobacter*, agar cetrimida para *Pseudomonas* y agar CHROMagar para *Candida*.

Toma de muestras de ambiente

Se tomaron muestras de los lavamanos que se encuentran en los cubículos de los pacientes, de los sistemas ventilatorios, las soluciones antisépticas, aire y agua; se sembraron las muestras de 24 a 72 horas en agar sangre, agar EMB y saboraud.

Toma de muestra de manos

Con hisopo estéril se tomó muestra de los pliegues interdigitales de ambas manos del personal de salud que haya estado en contacto con algún paciente a quien se le diagnosticó neumonía nosocomial, se sembraron las muestras.

En todos los casos se buscaron patógenos causales de neumonía nosocomial como *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloacae* y hongos como *Candida albicans*.

Identificación

Para realizar la identificación de estos microorganismos se utilizó el sistema automatizado Microscan, donde además obtuvimos un perfil de resistencia a antimicrobianos; la muestra se obtuvo de las siembras en medios selectivos como agar McConkey para *Klebsiella*, agar hierro y lisina para *Enterobacter*, agar cetrimida para *Pseudomonas* y agar CHROMagar para *Candida*.

Resultados

De mayo de 2001 a febrero de 2002 se hospitalizaron en la UCI un total de 546 pacientes, 247 femeninos y 299 masculinos, con edad promedio de 53.8 años mínima de 18 años y máxima de 86 años; el promedio de estancia de 6.9 días, máxima de 42 días y mínima de uno. Se presentaron 43 casos de neumonía nosocomial, demostrados por el cuadro clínico y aislamiento de microorganismo del aspirado traqueal, en promedio se presentaron 4.3 casos por mes.

Hubo en total 108 defunciones, de las cuales nueve estuvieron relacionadas con la infección, lo que representa una tasa de letalidad de 0.2%.

Los microorganismos aislados fueron:

1. *Pseudomonas aeruginosa*, 11 casos (25.6%).
2. *Staphylococcus aureus*, siete casos (16.3%).
3. *Escherichia coli*, cuatro casos (9.3%).
4. *Streptococcus pneumoniae*, cuatro casos (9.3%).
5. *Candida tropicalis*, un caso (2.3%).
6. *Candida albicans*, un caso (2.3%).
7. *Aspergillus fumigatus*, dos casos (4.6%).
8. *Acinetobacter baumannii*, tres casos (6.9%).
9. *Enterobacter cloacae*, cuatro casos (9.3%).
10. *Serratia marcescens*, dos casos (4.6%).
11. *Enterococcus faecalis*, dos casos (4.6%).
12. *Klebsiella pneumoniae* (2.3%).
13. *Mucor sp.* un caso (2.3%) (*Cuadro 1*).

En total se tomaron 129 muestras de manos del personal de salud que estuvo en contacto con los pacientes que presentaron neumonía, en promedio tres por paciente y en 47 de las muestras se aislaron microorganismos de la misma especie a los aislados en los pacientes (*Cuadro 2*), en 14 casos (32.5%) se aisló el microorganismo en más de una de las personas que tenían a su cargo alguno de los pacientes (*Cuadro 3*).

De 88 muestras de aire ambiente y del equipo hospitalario que se tomaron de la Unidad de Cuidados Intensivos du-

Cuadro 1. Microorganismos aislados de los pacientes con neumonía hospitalaria de la UCI.

Microorganismo	Número de casos en los que se aisló (%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11 (25.60)
<i>Staphylococcus aureus</i>	7 (16.30)
<i>Escherichia coli</i>	4 (9.30)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	4 (9.30)
<i>Candida tropicalis</i>	1 (2.30)
<i>Candida albicans</i>	1 (2.30)
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2 (4.60)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3 (6.90)
<i>Enterobacter cloacae</i>	4 (9.30)
<i>Serratia marcescens</i>	2 (4.60)
<i>Enterococcus faecalis</i>	2 (4.60)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (2.30)
<i>Mucor sp.</i>	1 (2.30)

n = 43

Cuadro 2. Microorganismos aislados de las manos del personal de salud que tuvo bajo su cuidado a pacientes con neumonía hospitalaria en la UCI.

Microorganismo	Número de casos en los que se aisló de las manos del personal (%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11 (23.4)
<i>Staphylococcus aureus</i>	12 (25.5)
<i>Escherichia coli</i>	8 (17.02)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1 (2.1)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5 (10.6)
<i>Enterobacter cloacae</i>	5 (10.6)
<i>Serratia marcescens</i>	2 (4.2)
<i>Enterococcus faecalis</i>	2 (4.2)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1 (2.1)

n = 47

Cuadro 3. Casos de aislamientos de las manos del personal de salud que se presentaron en más de una persona que los tuvo bajo su cuidado.

Microorganismo	Número de casos en los que se aisló de manos del personal de salud en más de una ocasión
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	4
<i>Escherichia coli</i>	2
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	1
<i>Serratia marcescens</i>	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0

n= 47

Cuadro 4. Casos de aislamientos de aire ambiente, agua y de equipo ventilatorio de la Unidad de Cuidados Intensivos, en los que se aislaron los mismos microorganismos que de las manos del personal de salud y de pacientes.

Microorganismo	No de casos en los que se aisló de ambiente de la UCI (%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16 (39.02)
<i>Staphylococcus aureus</i>	5 (12.1)
<i>Escherichia coli</i>	9 (21.9)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3 (7.3)
<i>Enterobacter cloacae</i>	4 (9.7)
<i>Enterococcus faecalis</i>	4 (9.7)

n = 41

rante el periodo de estudio, 41 (46.5%) fueron positivas para microorganismos aislados también de manos del personal y de las muestras de pacientes (Cuadro 4).

Análisis estadístico

Se aplicó la prueba de análisis de varianza de rangos de Kruskal-Wallis comparando los grupos de pacientes con neumonía, manos del personal y ambiente hospitalario encontrando

que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, lo que significa que sí existe relación entre los microorganismos aislados de pacientes con los encontrados en las manos del personal de salud que los atendió (p < 0.001) y los aislados del ambiente hospitalario (p = 0.391) (Figura 1).

Discusión

Los microorganismos aislados de las muestras de aspirado traqueal de los pacientes son:

- a) *Pseudomonas aeruginosa*
- b) *Staphylococcus aureus*
- c) *Streptococcus pneumoniae*
- d) *Candida tropicalis*
- e) *Candida albicans*
- f) *Aspergillus fumigatus*
- g) *Acinetobacter baumannii*
- h) *Enterobacter cloacae*
- i) *Serratia marcescens*
- j) *Candida albicans*
- k) *Enterococcus faecalis*
- l) *Klebsiella pneumoniae*
- m) *Mucor sp.*

Todos ellos microorganismos reportados ya como de ambiente hospitalario,⁴ en 28 (65.11%) de 43 casos de neu-

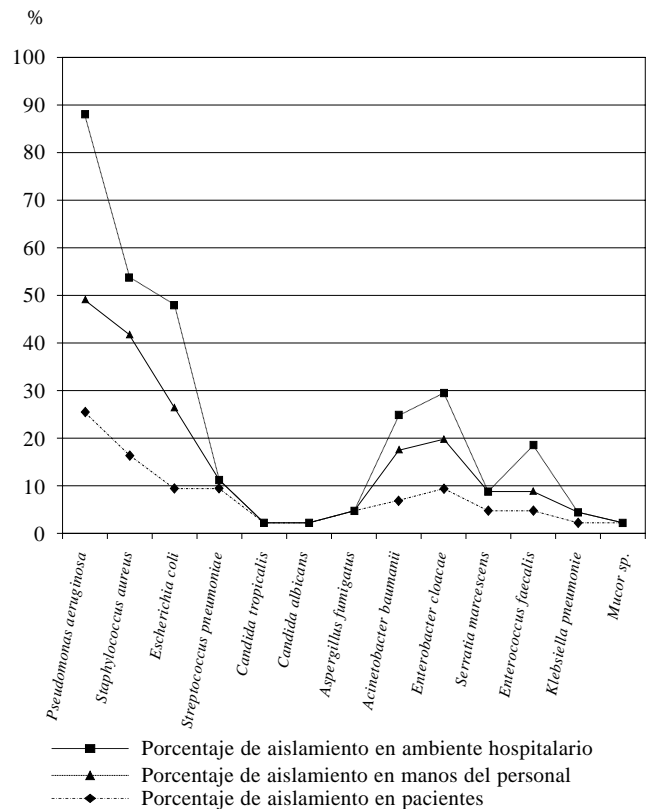


Figura 1. Comparación entre los porcentajes de aislamiento de pacientes, manos del personal y ambiente hospitalario.

monía se aislaron los mismos microorganismos en las manos del personal de salud que labora con ellos; y de 88 muestras que se tomaron de ambiente en la UCI 41 (46.5%) fueron positivas para los mismos microorganismos aislados de pacientes y de manos del personal, lo que indica que hay una tasa elevada de contaminación en las manos del personal, y aunque se conoce que una de las rutas de infección en el caso de las infecciones intrahospitalarias, es la cruzada,¹⁹ la realidad es que en pocas ocasiones se investiga cuál fue la ruta de transmisión en los pacientes que adquieren una infección nosocomial.

Conclusiones

Los agentes causales de neumonía nosocomial en pacientes de Cuidados Intensivos son principalmente *Pseudomonas aeruginosa* (25.6%) y *Staphylococcus aureus* (16.3%), entre otros. Existe una correlación entre dichos microorganismos y los encontrados en manos del personal, así como en el ambiente. La importancia de este tipo de estudios es precisamente conocer la biota residente de la Unidad de Cuidados Intensivos, incluyendo la que se localiza en las manos del personal de salud y confrontarlas, cuando se presenten casos epidémicos de infecciones, así puede conocerse la ruta de transmisión y la biota que causa los problemas en las unidades de cuidados intensivos.

Referencias

1. Andrews Ch P, Coalson JJ, Smith JD, Johanson WG. Diagnosis of nosocomial pneumonia in acute, diffuse lung injury. *Chest* 1981; 80: 254-7.
2. Widmer AF. Replace hand washing with use of a waterless Alcohol hand Rub? *Clin Infect Dis* 2000; 31: 136-43.

3. Rotter ML. Hygienic hand disinfection. *Infect Control* 1984; 5: 18-22.
4. Dellinger RP. Airway management and nosocomial infection. *Crit Care Med* 1993; 21; 1109-10.
5. Mehta AC. Flexible bronchoscopy in the 21st century. *Clinics in chest medicine* 1999; 20: 1-19.
6. Bell RC, Coalson JJ, Smith JD, Johanson WG. Multiple organ system failure and infection in adult respiratory distress syndrome. *Ann Intern Med* 1983; 99: 293-8.
7. Fagon Jy. Nosocomial pneumonia in the intensive care units. *Chest* 1993; 7: 295-329.
8. Weinstein RA. Controlling antimicrobial resistance in hospitals: infection control and use of antibiotics. *Emerg Infect Dis* 2001; 2: 1-9.
9. Rumbak MJ, Bass RL. Tracheal aspirate correlates with protected specimen brush in long-term ventilated patients who have clinical pneumonia. *Chest* 1994; 106: 531-4.
10. Johanson WR Jr, Pierce AK, Sanford JP, Thomas GD. Nosocomial respiratory infection with gram-negative bacilli: the significance of colonization of the respiratory tract. *Ann Intern Med* 1972; 77: 701-6.
11. Sinclair DG, Stanley MB, Hanslam PL, Evans TW. Pulmonary endothelial permeability in patients with severe lung injury. Clinical correlates and natural History. *Chest* 1994; 106: 525-39.
12. Pittet D, Mourouga P, Perneger TV. Compliance with 327 in a teaching hospital, infection control program. *Ann Intern Med* 1999; 130: 126-30.
13. Albert RK, Condie F. Hand-washing patterns in medical intensive care units. *N Engl J Med* 1981; 304: 1465-6.
14. Doebbeling BN, Stanley GL, Sheetz CT, et al. Comparative efficacy of alternative hand-washing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *N Engl J Med* 1992; 327: 88-93.
15. Khatib M, Jamaledine G, Abdallah A, Ibrahim Y. Hand washing and use of gloves while managing patients receiving mechanical ventilation in the ICU. *Chest* 1999; 116: 172-5.
16. Larson E. Skin hygiene and infection prevention: more of the same or different approaches? *Clin Infect Dis* 1999; 29: 1287-94.
17. Pittet D, Mouruga P, et al. Compliance with handwashing in a teaching hospital. *Ann Intern Med* 1999; 130: 126-30.
18. Doebbeling BN, Pfaller MA, Houston AK, Wenzel RP. Removal of nosocomial pathogens from the contaminated glove. Implications for glove reuse and handwashing. *Ann Intern Med* 1988; 109: 394-8.
19. Steere AC. Handwashing practices for the prevention of nosocomial infection. *Ann Int Med* 1975; 83: 683-90.