

# Neumonía nosocomial asociada a ventilación mecánica en niños atendidos en una unidad de cuidados intensivos

Elizabeth Hernández T,\* Felipe Rivera H,\*\* Facundo García M,\*\* Luis R Castañeda,\*\* Héctor A Estrada,\*\* Jorge F Robles A,\* Marino Medina R,\*\* Leticia Ferro F\*\*\*\*

## RESUMEN

**Objetivo.** Conocer la frecuencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en niños en estado crítico.

**Sujeto.** Se revisaron 100 expedientes de niños que fueron manejados con ventilación mecánica.

**Métodos.** De acuerdo a las manifestaciones clínicas descritas en un consenso sobre neumonía se identificaron los niños que presentaron este padecimiento y se analizaron los posibles factores a esta enfermedad.

**Resultados.** Sesenta de los niños con ventilación mecánica tuvieron neumonía, el grupo más afectado fue el de los menores de 1 año con una razón de momios de 5.3 (1.3-24.6). A mayor número de días estancia hubo mayor riesgo de padecer neumonía, la RM fue de 3.76, (2.5-4.9); el decúbito dorsal dio una RM de 3.56 (1.4-6.4) y el uso de antibióticos de amplio espectro una RM = 6.0 (1.6-2.3). Los gérmenes identificados en los primeros 10 días, con mayor frecuencia, fueron la *Pseudomona aeruginosa* y el *Staphylococcus aureus*.

**Conclusiones.** La prevención de las infecciones nosocomiales sigue siendo prioritaria: el uso racional de antibióticos, la posición "semifowler" en pacientes en estado crítico, el lavado de manos, el uso de técnicas de aislamiento y el manejo razonado de la terapia ventilatoria, contribuirán a la disminución de las complicaciones pulmonares.

**Palabras clave:** Neumonía por ventilación mecánica, neumonía nosocomial, infecciones hospitalarias.

## SUMMARY

**Objective.** To know the frequency of pneumonia associated to mechanical ventilation.

**Subjects.** 100 clinical records of children attended with mechanical ventilation in a pediatric intensive care unit were reviewed.

**Methods.** According to an international consensus for pneumonia the analysis of the records was oriented to this diagnosis.

**Results.** 60 of the patients had pneumonia related to the mechanical ventilation. The children most affected were below 1 year of age. The risk of pneumonia increased with the number of day in the hospital. The position of the children in dorsal decubitus had an MR of 3.6 ( $p < 0.001$ ). The use of high spectrum antibiotic had an MR of 6 ( $p < 0.002$ ). *Pseudomona aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* there were the germs most frequently found.

**Conclusions.** The rational antibiotic use, the semifowler position as well as the use of isolation techniques most be implemented in the pediatric intensive care units in order to control the pneumonia in children with mechanical ventilation.

**Key words:** Pneumonia associated with ventilator, nosocomial infections.

En países como México la neumonía nosocomial constituye uno de los principales problemas de morbilidad, con una incidencia entre 16% y 29% y una tasa de letalidad de 20 a 70%.<sup>1</sup> Frecuentemente se relaciona con pacientes que padecen alteraciones inmunológicas y a enfermos que son sometidos a procedimientos invasivos, como la asistencia ventilatoria o la terapia respiratoria. En pacientes que permanecen en unidades de cuidados intensivos, el riesgo de adquirir infecciones nosocomiales varía entre 10% y 25%.<sup>1,2</sup> Otros autores informan que en enfer-

\* Jefe de Servicio de la Unidad de Terapia Intensiva. Hospital Regional Adolfo López Mateos, ISSSTE.

\*\* Jefe de la División de Pediatría del Hospital Regional Adolfo López Mateos, ISSSTE.

\*\*\* Médico de Base de la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica. Hospital Regional Adolfo López Mateos, ISSSTE.

\*\*\*\* Médico Epidemiólogo, Profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México.

mos con alto riesgo la incidencia varía entre 7 y 40% lo que contribuye a que la estancia hospitalaria se prolongue y la mortalidad aumente.<sup>3,4</sup>

La infección pulmonar es una complicación común en enfermos sometidos a ventilación mecánica, en la literatura hay informes que señalan esta complicación en 55% de los casos, ocasionando insuficiencia respiratoria aguda en 37% de ellos.<sup>4</sup> La respuesta inflamatoria de huésped y el crecimiento de microorganismos que invaden el tracto respiratorio inferior, se manifiestan histológicamente por la presencia de neutrófilos y otras células en los bronquios periféricos y los espacios alveolares, lo que caracteriza a la neumonía. En la unidad de cuidados intensivos su frecuencia varía entre 0.5% y 5% aumentando hasta 17% en enfermos con ventilación mecánica;<sup>5</sup> se ha documentado que esto ocurre en 4.7 niños por cada 1000 días de ventilación, con una variación entre 12.8 a 17.6 casos por cada 1,000 días de ventilación mecánica.<sup>5-7</sup>

En la patogénesis están implicadas la colonización anormal de la orofaringe y del estómago, y el uso de algunas drogas y antiácidos, lo que favorece el crecimiento bacteriano;<sup>8</sup> también se señala la posición del paciente, la cánula oro traqueal, el uso de antibióticos, enfermedades concurrentes, las características del huésped y la virulencia del germen.<sup>9-12</sup>

La mayoría de los estudios definen a la neumonía asociada a ventilador mecánico como a aquella que se presenta en las primeras 72 horas de ser sometidos al ventilador; recientemente Langer y colaboradores<sup>13</sup> han sugerido que esta neumonía sea considerada como aquella que comienza entre los primeros 4 días de iniciada la intubación. Otros la definen de acuerdo a los siguientes criterios: el desarrollo de un infiltrado nuevo y progresivo a nivel pulmonar, el cultivo de germen en el aspirado bronquial e histológicamente la presencia de necrosis, fiebre de 38.3°C, e incremento de los leucocitos, en 25%.<sup>14</sup> También se menciona que es aquella que se presenta después de las 48 horas de iniciada la ventilación, de acuerdo a un consenso se refiere: presencia de infiltrado nuevo permanente, temperatura mayor a 38.3°C, o menor a 35°C, cuenta de leucocitos por arriba de 11,000 o inferior a 5,000, secreción bronquial purulenta y bacterias patógenas en la muestra de secreción bronquial.<sup>15-17</sup>

Una revisión de la literatura, sobre este tema, indica que el agente etiológico mayormente implicado se le encuentra en una concentración alta en la secreción pulmonar, señala además que la terapia antimicrobiana tiene una marcada influencia en el desarrollo de flora patógena y que el diagnóstico bacteriológico del aspirado traqueal es importante para el tratamiento del enfermo, la muestra se puede obtener por varios procedimientos: por succión, que es fácil de obtener pero no recomendable

para el diagnóstico; mediante una biopsia que tiene una sensibilidad de 82% y una especificidad de 27%; por lavado bronquial con una sensibilidad de 73%; y por broncoscopia, usando un cepillo protector, que tiene una sensibilidad de 89% y una especificidad de 100%.<sup>19-23</sup>

La incidencia de neumonías asociadas a la ventilación de los pacientes en estado crítico ocurre en 5 a 10 pacientes por cada 1,000 admisiones.<sup>24</sup> Por otro lado, a principios de la década de los años 70 se consideraba que los pacientes con insuficiencia respiratoria morían por fibrosis pulmonar, pero en 1986, en una revisión anatomopatológica *post mortem* se encontró que 70% de los casos tenían evidencias de neumonía y en 21% de ellos era el único hallazgo.<sup>25</sup> También se ha documentado que los factores asociados a la colonización de la tráquea por bacterias, la neutropenia, los antibióticos previos, las enfermedades graves, la intubación, las cirugías y la neutralización de ácido gástrico, y el estado crítico de los enfermos pueden favorecer la invasión bacteriana del pulmón por facilitarse su adherencia del epitelio traqueobronquial y por la interacción con otros mecanismos de defensa.<sup>26</sup>

Schwartz y colaboradores<sup>27</sup> observaron que al día 8 de la enfermedad dos de cada tres pacientes intubados y ventilados, presentan bacilos gram negativos en el aspirado traqueal y en ellos la colonización era tres veces más frecuente. Otros investigadores<sup>18</sup> han encontrado que 50% de los casos requieren por lo menos 4 días de ventilación mecánica antes de que sean colonizados, designando la neumonía como temprana cuando ocurre antes de 4 días y tardía cuando es después.

Con todos estos antecedentes se juzgó pertinente conocer si algunos de los factores implicados con mayor frecuencia en la neumonía asociada a la ventilación mecánica de pacientes adultos, son también responsables de este problema en los niños en estado crítico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron los expedientes de 100 niños que ameritaron ventilación mecánica asistida de los cuales 60 desarrollaron neumonía después de haber iniciado su manejo en la unidad de cuidados intensivos pediátricos de un hospital regional ("Lic. Adolfo López Mateos" ISSSTE). Todos ingresaron entre el 1 de enero 1999 al 31 de julio del 2000.

Los criterios de diagnóstico, para confirmar que la neumonía estaba asociada al manejo ventilatorio, fueron: neumonía después de 48 horas de iniciada la ventilación mecánica; con signos radiológicos (infiltrado difuso o confluyente y opacificación pulmonar nueva o permanente); temperatura mayor a 38.3°C o menor a 35°C; cuenta

de leucocitos mayor a 11,000  $\mu\text{L}$  o inferior a 5,000  $\mu\text{L}$ ; alteración de las características macroscópicas de secreción bronquial (purulenta); y bacterias patógenas aisladas en una muestra de secreción bronquial.<sup>20-22</sup> Todos los niños fueron evaluados al ingreso con estos criterios y a los 1, 3, 5, 7 y 10 días. Se incluyeron desde lactantes menores hasta los de 15 años de edad, de ambos sexos. Se excluyeron los que provenían de otra unidad médica ya intubados y/o con historia reciente de ventilación mecánica, e infección pulmonar o sistémica; se eliminaron los que fallecieron por el padecimiento que motivó su ingreso antes de cumplir 48 horas de tratamiento. El seguimiento radiográfico se hizo con un equipo portátil.

Las muestras de aspiración bronquial se obtuvieron mediante un catéter telescópico con oclusión distal (CTO), según la técnica descrita por Pham et al.<sup>19</sup> previa oxigenación al 100% se desconectó al paciente del ventilador, utilizando un doble catéter de polietileno de 50 cm de longitud y 1.7 mm de diámetro interno y se hizo avanzar lo más posible, sin control radiológico, a través de la cánula orotraqueal; el avance fue a ciegas hasta las vías aéreas distales, aproximándolo en un bronquio periférico, se expulsó el tapón con solución

**Cuadro 1.** Niños con ventilación mecánica asistida, con y sin neumonía asociada a la ventilación, en una unidad de terapia intensiva pediátrica.

Edad (años)	Neumonía			Con %
	n	con	sin	
< 1	21	18	3	88.7
1-3	22	15	7	68.2
4-7	6	3	3	50.0
8-10	20	7	13	35.0
11-15	31	17	14	54.8
Total	100	60	40	60.0

Razón de momios:

< 1 vs  $\geq 1 = 5.3$  (IC 95% 1.3-24.6)

< 4 vs  $\geq 4 = 3.7$  (IC 95% 1.4-9.7)

**Cuadro 2.** Variables asociadas a la neumonía en niños con ventilación mecánica en una unidad de terapia intensiva pediátrica.

Variable	Con*	RM	(IC 95%)
Duración de la ventilación	20	3.8	(2.5-4.9)
Intubación orotraqueal	57	2.9	(0.9-4.6)
Decúbito dorsal	41	3.6	(1.4-6.4)
Antibióticos previos	60	6.0	(1.6-2.3)
Antibióticos de amplio espectro	60	4.1	(1.2-14.2)

\* Neumonía.

**Cuadro 3.** Criterios de diagnóstico en los niños con neumonía asociada a la ventilación mecánica en una unidad de terapia intensiva pediátrica.

Criterios	Neumonía			
	Con		Sin	
	n	(%)	n	%
Leucocitos:				
> 11,000	48	(60.0)	4	10
< 11,000	12	(40.0)	36	70
Moco:				
Purulento	41	(68.4)	0	0
Blanquecino	19	(31.6)	12	30
Hialina	0	(0)	28	70
Fiebre (días):				
< 1	20	(41.6)	19	79
1-3	16	(26.6)	5	21
4-6	12	(20.0)	0	0
> 7	12	(11.8)	0	0
Radiología:	Infiltrados*		Consolidación	
1-5 días	5		0	
6-10 días	15		5	
> 10 días	31		4	

\* Número de niños con infiltrados o consolidación.

**Cuadro 4.** Bacterias identificadas en 60 niños con neumonía asociada a la ventilación mecánica en una unidad de cuidados intensivos pediátricos.

Gérmenes*	n = 60	%
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	11	18.3
<i>Candida sp.</i>	10	16.7
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	8.3
<i>Candida grablata</i>	4	6.6
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	6.6
<i>Klebsiella sp.</i>	4	6.6
Sin identificación	22	36.9

\* 10<sup>5</sup> UFC mL

fisiológica al 0.9% y se aspiraron, como mínimo, 2 mL mediante una jeringa de 20 mL conectada al extremo proximal. Se hizo retroceder al catéter deslizando en el catéter de mayor diámetro; se retiró y se seccionó un segmento con una hoja de bisturí por aproximadamente 1.5 cm para colocarlo en el medio de cultivo y transportarlo al laboratorio de bacteriología. Los medios de cultivo utilizados fueron agar sangre y Sabouraud. En caso de cultivo de hongos la identificación se hizo de acuerdo a los criterios estándar del laboratorio. Las variables analizadas fueron: edad, sexo, posición del paciente, relajantes musculares, protectores de mucosa gástrica,

antibióticos, uso de sondas orotraqueal y/o orogástricas, tiempo de recambio de circuitos del ventilador, datos clínicos y de laboratorio, y estudios de gabinete. El

**Cuadro 5.** Antibióticos utilizados en pacientes en estado crítico, en una unidad de cuidados intensivos pediátricos.

Antibióticos	< 5 días	> 5 días
Dicloxacilina-cloramfenicol	24	
Metronidazol-amikacina	4	
Cefotaxima-vancomicina	11	
Ceftazidime	4	
Dicloxacilina	9	
Clindamicina	2	
Ceftazidima-amikacina		3
Vancomicina-imipenem		30
Vancomicina-imipenem-anfotericina B		15
Vancomicina-cifrofloxacina-anfotericina B		10

Fuentes: Expedientes clínicos de la unidad de terapia intensiva pediátrica.

**Cuadro 6.** Diagnóstico al ingreso de los niños, con y sin neumonía asociada a la ventilación mecánica, en una unidad de terapia intensiva pediátrica.

Diagnósticos de ingreso	Neumonías			
	Sin		Con	
	n	%	n	%
Traumatismo craneal	11	18.3	7	7
Politraumatismo	9	15	20	20
Malformaciones del tubo digestivo**	5	8.3		
Laparotomía exploradora*	5	8.3		
Status epiléptico	4	6.6		
Por reacción tumoral (SNC)***	5	8.3		
Insuficiencia cardíaca	3	5	9	9
Insuficiencia renal	3	5		
LLA	2	3.3		
Parálisis flácida aguda	2	3.3		
Pancreatitis aguda	2	3.3		
Choque hipovolémico	2	3.3		
Síndrome de Mendelson	2	3.3		
Insuficiencia hepática	1	1.6		
Choque medular	1	1.6		
Metabólicas	1	1.6		
Fibrosis quística	1	1.6		
Intoxicaciones	1	1.6		
Choque séptico			4	4
Total	60		40	40

\* Apendicectomía, reacción intestinal, síndrome oclusivo.

\*\* Atrisia esofágica, atrisia de las vías biliares e intestinal.

\*\*\* Toma de biopsia, reacción quirúrgica.

tamaño del catéter telescópado con oclusión distal fue del tamaño adecuado a cada niño.

El análisis estadístico se hizo usando la estimación del riesgo relativo mediante la razón de momios (RM), el intervalo de confianza (IC 95%) y valor de  $p < 0.05$  como significancia estadística.

## RESULTADOS

De los 100 niños, 39 fueron del sexo masculino y 61 del femenino; 21 fueron menores de un año y 22 tuvieron entre 1 y 3 años (*Cuadro 1*); el promedio de edad fue de 5.7 años ( $5 \pm 5.9$ ) y para los que padecieron neumonía fue de 8.3 años ( $5 \pm 3.9$ ). En cuanto al motivo de ingreso a la unidad, los que presentaron mayor riesgo de tener neumonía fueron los niños con traumatismo craneo-encefálico con una razón de momios (RM) de 1.4 y los politraumatizados con una RM de 1.24; entre ambos representaron 38.3% del total.

En cuanto a las variables que mostraron una asociación significativa, en el *cuadro 2* se puede observar que en todas, excepto en la intubación orotraqueal, el riesgo de neumonía fue entre 3 y 6 veces mayor por: la duración de la ventilación, la posición en decúbito dorsal de los niños vs posición de semifowler, y, sobre todo, el empleo previo de antibióticos dieron diferencias significativas. La presencia de fiebre después del día cuatro de ingreso, la secreción mucosa purulenta y más de 11,000 leucocitos, se asociaron a imágenes radiológicas de neumonía y consecuentemente con el diagnóstico de esta enfermedad (*Cuadro 3*).

La *Pseudomonas aeruginosa* y la *Candida sp.* fueron los microorganismos hallados con mayor frecuencia en la secreción bronquial (*Cuadro 4*). En relación con los antibióticos, tal parece que la frecuencia y momento clínico en que se usaron, fue en función de las complicaciones y, probablemente del tipo de agente que se encontró en las secreciones (*Cuadro 5*). La letalidad en este estudio fue de 21% y entre los que padecieron neumonía fue de 4.7%.

## DISCUSIÓN

El contenido del estómago, como depósito de bacterias patógenas, es considerado un factor causal importante en el origen de la enfermedad por el reflujo del contenido gástrico hacia los bronquios; si un enfermo tiene una sonda gástrica, el reflujo es fácil y más frecuente si el estómago está ocupado. La proliferación de bacterias en el estómago es mayor si el PH está por arriba de 4,<sup>9,20</sup> por el uso de medicamentos para prevenir hemorragias digestivas, lo que favorece la neumonía;<sup>10,11</sup> estas circunstancias no se observaron en los niños de este estudio, pero se menciona que con o sin reflujo gástrico se for-

man “lagos” de secreciones subglóticas encima del “manguito” de insuflado y se refiere que la succión continua evita este riesgo.<sup>30</sup>

En relación al cambio de circuito hay cierta controversia, algunos autores comentan que hacer recambio diario es peor que hacerlo cada 48 horas<sup>31</sup> ya que no reduce la incidencia de las neumonías; en el presente estudio se observó que si el circuito no se cambia el riesgo de neumonía es 2.4 veces mayor. En lo que respecta a la posición del paciente, el hecho que permanezca en decúbito dorsal aumenta significativamente la frecuencia de neumonía;<sup>9</sup> en este estudio también se encontró que tiene una significancia estadística ya que influye 2.5 veces más en el desarrollo de neumonías asociadas a ventilador.

Se clasifican las neumonías asociadas a la ventilación mecánica en tres categorías: a. tempranas, 3-5 días después de iniciada la ventilación; b. intermedias observadas después de 6-13 días; c. tardías, después de 13 días. En la muestra en estudio se observó que en 16% de los niños fue de inicio temprano, en 20% fue de inicio intermedio y en 64% fue de inicio tardío. En relación a los gérmenes, se mencionan en la literatura la *Pseudomona*, el *Staphylococcus aureus* y *epidermidis*, la *Klebsiella pneumoniae*,<sup>5,10,12</sup> coincidiendo con este estudio, aunque también la infección por candida fue importante.

Se informa<sup>6</sup> que el uso de antimicrobianos de amplio espectro, para gérmenes meticilino resistentes, son un factor de riesgo para el desarrollo de este tipo de neumonías, en especial para pseudomona; en este estudio la pseudomona se aisló en un 18.3%, además de otros gérmenes oportunistas como Candida en 16.7%.

Los traumatismos craneoencefálicos severos generalmente requieren ventilación mecánica y consecuentemente corren un alto riesgo de neumonía por gérmenes como *Staphylococcus aureus*, que es el más frecuente,<sup>12</sup> lo cual coincide con este informe ya que los más afectados fueron los niños con traumatismo craneoencefálico de los cuales el 61% desarrolló neumonía, con un riesgo relativo de 2.4; el *Staphylococcus aureus* fue encontrado con mayor frecuencia, como ha sido lo informado en la literatura.

Cabe pues concluir que la neumonía asociada a la ventilación mecánica es una causa frecuente de morbilidad y mortalidad en la unidad de terapia intensiva pediátrica del hospital. La posición del niño influye de manera importante en el desarrollo de esta enfermedad; en decúbito dorsal el riesgo es 2.5 veces mayor que en la posición “semi-fowler”, por lo que esta posición es recomendable en el manejo de los pacientes en estado crítico. Hacer pues, cambios de posición, recordando que la de menor riesgo es la de “semifowler”, disminuye en 25% la probabilidad de desarrollar neumonía.

Los cambios en el circuito deben ser frecuentes y de pre-

ferencia utilizar filtros; con esta medida se espera que el riesgo disminuya 24%. Las características del niño son muy diferentes a las del adulto, sin embargo, se puede decir que después de cuatro días de iniciada la ventilación, con fiebre y cambios en las características de la secreción bronquial o traqueal, se debe hacer un estrecho seguimiento clínico y radiológico para llegar al diagnóstico temprano de la neumonía, ya que la sintomatología generalmente se observa después de siete días. Son orientadores la leucocitosis o la leucopenia. El inicio de una terapéutica oportuna puede disminuir el riesgo de morir y los días de estancia, de los enfermos: los pacientes con más de 10 días tienen 3.8 veces más probabilidad de desarrollar neumonía.

Los gérmenes encontrados son de los calificados como oportunistas, los cuales se encuentran con frecuencia en las unidades de cuidados intensivos de los hospitales, por eso se deben seguir indicaciones específicas de manejo terapéutico y de prevención, para abatir el efecto de los factores de riesgo. Se ha observado que las medidas de manejo básico, como el lavado de manos, el uso adecuado de técnicas para aspiración de manera estéril, las técnicas correctas en el uso de sondas de intubación, y la utilización racional de antimicrobianos, disminuyen los riesgos de morbilidad y mortalidad secundarios y abaten los días estancia y costos.

## REFERENCIAS

1. Cashat CM, Silva B et al. Infección nosocomial en pediatría: un problema actual. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1997; 54(2): 91.
2. Avila-Figueroa R, Ramírez GL, Alpuche AC et al. Infecciones nosocomiales en un hospital pediátrico. *Salud Pública Mex* 1986; 6: 616-22.
3. Mas-Muñoz R, Udaeta-Mora E, Rivera R. Infecciones nosocomiales en recién nacidos con ventilación mecánica. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1992; 49(12): 839-843.
4. Fagon J, Chastre A, J-L. Trouillet, Novara CG. Nosocomial pneumonia and mortality among patients in intensive care units. *JAMA* 1996; 275: 866-869.
5. Barzilay Z, Mandelda M, Gershon K. Nosocomial bacterial pneumonia: clinical significance of culture-positive peripheral bronchial aspirates. *Pediatrics* 1988; 112: 421-423.
6. Trouillet J-L, Chastre J, Vuagnat A. Ventilator-associated Pneumonia caused by potentially drug-resistant bacterial. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 531-539.
7. Graven DE, Steger KA. Epidemiology of nosocomial pneumonia: new concepts on an old disease. *CHEST* 1995; 108: 1S-16S.
8. Cardeñoso C, Solé-Violán J, Bordes BM, Noguera C et al. Role of different routes of tracheal colonization in the development of Pneumonia in patients receiving mechanical ventilation. *CHEST* 1999; 116: 462-470.
9. Mitra BD, Torres A, Torsten T, Bauer M, Nogue NS. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomized trial. *LANCET* 1999; 354: 1851-1858.
10. Niederman M. Gram negative colonization of the respiratory tract pathogenesis and clinical consequences. *Semin Respir Infect* 1990; 5: 173-184.

11. Graver DE, Kunches LM, Kilinsky V et al. Risk factors for pneumonia and fatality in patients receiving continuous mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1986; 133: 792-796.
12. Ewig S, Torres A, El-Ebiary M, Fabregas N, Hernández M. Bacterial colonization patterns in mechanically ventilated patients with traumatic and Medical Head Injury incidence, risk factors, and association with ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 188-198.
13. Langer M, Cigada M. Early onset pneumonia: a multicenter study in intensive care units. *Intensive Care Med* 1987; 13: 342-346.
14. Salata R, Lederman MM, Shales DM. Diagnosis of nosocomial pneumonia in intubated intensive care units patients. *Am Rev Respir Dis* 1987; 135: 426-432.
15. A'Court CHD, Garrards CS, Crook D. Microbiological lung surveillance in mechanically ventilated patients, using non directed lavage and quantitative culture. *QJ Med* 1993; 86: 635-648.
16. Graver DE, Steger KA. Ventilator-associated bacterial pneumonia: challenges in diagnosis, treatment, and prevention. *New horizons* 1998; 6: 30S-45S.
17. Sanchez-Nieto JM, Torres A, García-Corodoba F, El Ebiary M, Carrillo A, Ruiz M, Niederman M. Impact of invasive and non-invasive quantitative culture sampling on outcome of ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157: 371-376.
18. Johanson WG, Seidenfeld JJ, Gómez P, De los Santos M, Coalson JJ. Bacteriologic diagnosis of nosocomial pneumonia following prolonged mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1988; 137: 259-264.
19. Lang H, Brun-Buisson C, Legrand P, Rauss A, Brochard V, Le-maire B. Diagnosis of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients comparison of plugged telescoping catheter with the protected specimen brush. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 1055-1061.
20. Torres A, Puig de la Bellacasa J, Xaubet A, González J. Diagnostic value of quantitative cultures of bronchoalveolar lavage and telescoping plugged catheters in mechanically ventilated patients with bacterial pneumonia. *Am Rev Respir Dis* 1989; 140: 306-310.
21. Beselky SV, Mahmoud-el- T, Coalson JJ, Griffin JP. The standardization of criteria for specimens laboratory specimens in patients with suspected ventilator-associated pneumonia. *CHEST* 1992; 102: 571S-579S.
22. Chastre J, Fagon Y-I, Soler P, Bornet M, Domert Y. Diagnosis of nosocomial bacterial pneumonia in intubated patients undergoing ventilation: comparison of the usefulness of bronchoalveolar lavage and the protected specimen brush. *Am J Med* 1988; 85: 499-506.
23. Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, Janssens P J-P, Lew D, Suter MS. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 1121-1129.
24. Gerbeaux P, Ledoray V, Boussuges A, Florence MP. Diagnosis of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am Respir Crit Care Med* 1998; 157: 76-80.
25. Coalson JJ. Pathology of sepsis shock and multiple organ failure in: perspectives on sepsis and septic shock new horizons. *Soc Crit Care Med* 1986: 27-57.
26. Roudy JJ, Martin E, De Lassale P, Poete P. Nosocomial bronchopneumonia in the critically ill. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: 1059-1066.
27. Schwartz DB, Olson DE, Kauffman CA. Influence of aspiration on tracheal colonization following endotracheal intubation. *Am Rev Respir Dis* 1984; 129: 182A.
28. James B, Finck MS, Krause SD. Extending ventilator circuits change interval beyond 2 days reduce the likelihood of ventilator-associated pneumonia. *CHEST* 1998; 113: 105-112.
29. Zucker A, Pollack M. Use of double-lumen pigged catheter for diagnosis of respiratory tract infections in critically ill children. *Crit Care Med* 1984; 12: 867-70.
30. Mahub, Auboyer C, Jospe. Prevention of nosocomial pneumonia in intubated patients respective role of mechanical subglottic secretions drainage and stress ulcer prophylaxis. *Intensive Care Med* 1992; 18: 20-25.
31. Dreyfus D, Djedaini K, Weber P. Prospective study of nosocomial and of patient and circuit colonization during mechanical ventilation with circuit change every 48 hours vs no change. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 738-743.

Correspondencia:  
 Elizabeth Hernández T  
 Hospital Regional  
 Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE  
 Av. Universidad 1321  
 Col. Florida  
 Tel. 56-61-63-34