

Valor diagnóstico del cultivo cuantitativo del aspirado endotraqueal en la neumonía adquirida durante la ventilación mecánica. Estudio multicéntrico

M. Valencia Arango^a, A. Torres Martí^b, J. Insausti Ordeñana^c, F. Álvarez Lerma^d, N. Carrasco Joaquinete^e, M. Herranz Casado^f, J.P. Tirapu León^c y Grupo de Estudio de la Neumonía Relacionada con Ventilación Mecánica*. Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la SEMICYUC

^aUnidad de Cuidados Intensivos. Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín. Colombia. Hospital Clínic. Barcelona. España.

^bHospital Clínic. Barcelona. España.

^cHospital de Navarra. Pamplona-Iruña. Navarra. España.

^dHospital del Mar. Barcelona. España.

^eHospital de La Princesa. Madrid. España.

^fHospital Río Hortega. Valladolid. España.

OBJETIVO: Estudiar la validez del aspirado traqueal (AT) con cultivos cuantitativos y compararla con el catéter telescópico (CTP) en el diagnóstico de la neumonía relacionada con la ventilación mecánica (NVM).

MÉTODO: Estudio prospectivo y multicéntrico en el que se incluyó a pacientes sometidos a ventilación mecánica durante más de 72 h. A los pacientes con sospecha clínica de NVM se les realizaron AT y posteriormente CTP. A todas estas muestras se les practicó un cultivo cuantitativo. De acuerdo con criterios clínicos, radiológicos, de seguimiento y autopsicos se dividieron los pacientes en casos con neumonía y sin neumonía (controles). Se escogió como punto de corte para el CTP $\geq 10^3$ unidades formadoras de colonias (ufc)/ml y para el AT se evaluó con $\geq 10^5$ y $> 10^6$ ufc/ml, respectivamente.

RESULTADOS: Se estudió a 120 pacientes; se consideró que 84 presentaban neumonía y 36 no la presentaban (controles). La sensibilidad fue del 54% (intervalo de confianza [IC] del 95%, 42-64%), el 71% (IC del 95%, 60-81%) y el 68% (IC del 95%, 57-78%) para AT $\geq 10^6$, AT $\geq 10^5$ y CTP, respectivamente. Las especificidades encontradas fueron del 75% (IC del 95%, 58 - 88%), el 58% (IC del 95%, 41-74%) y el 75% (IC del 95%, 58 - 88%), respectivamente. El organismo aislado más frecuentemente fue *Staphylococcus aureus* tanto por AT como por CTP, seguido por *Pseudomonas aeruginosa* en AT y por *Haemophilus influenzae* en CTP. No se encontraron diferencias significativas entre la sensibilidad del AT $\geq 10^5$ y del CTP, y tampoco con las especificidades del AT $\geq 10^6$ y el CTP.

CONCLUSIONES: Cuando se utiliza un punto de corte de 10^6

ufc/ml o mayor para el AT en el diagnóstico de la NVM se obtienen porcentajes de especificidad similares a los obtenidos con el CTP, y con el punto de corte 10^5 o mayor, porcentajes de sensibilidad aceptables. Los cultivos cuantitativos del AT pueden considerarse aceptables en el diagnóstico de la NVM.

Palabras clave: Neumonía. Ventilación mecánica. Aspirado traqueal.

Diagnostic Value of Quantitative Cultures of Endotracheal Aspirate in Ventilator-Associated Pneumonia: a Multicenter Study

OBJECTIVE: To study the validity of quantitative cultures of tracheal aspirate (TA) in comparison with the plugged telescoping catheter (PTC) for the diagnosis of mechanical ventilator-associated pneumonia.

METHOD: Prospective multicenter study enrolling patients undergoing mechanical ventilation for longer than 72 hours. TA samples were collected from patients with suspected ventilator-associated pneumonia, followed by PTC sampling. Quantitative cultures were performed on all samples. Patients were classified according to the presence or not of pneumonia, based on clinical and radiologic criteria, clinical course and autopsy findings. The cutoff points were $\geq 10^3$ colony-forming units (cfu)/mL for PTC cultures; the TA cutoffs analyzed were $\geq 10^5$ and $\geq 10^6$ cfu/mL.

RESULTS: Of the 120 patients studied, 84 had diagnoses of pneumonia and 36 did not (controls). The sensitivity values for TA $\geq 10^6$, TA $\geq 10^5$, and PTC, respectively, were 54% (95% confidence interval [CI], 42%-64%), 71% (95% CI, 60%-81%), and 68% (95% CI, 57%-78%). The specificity values were 75% (95% CI, 58%-88%), 58% (95% CI, 41%-74%), and 75% (95% CI, 58%-88%), respectively. *Staphylococcus aureus* was the microorganism most frequently isolated in both TA and PTC samples, followed in frequency by *Pseudomonas aeruginosa* in TA samples and *Haemophilus influenzae* in PTC samples. No significant differences were

*Otros miembros del Grupo de Estudio de la Neumonía Relacionada con la Ventilación Mecánica: M. El-Ebiary (Hospital Clínic, Barcelona); C. León, M. Guerrero y F. Ortega (Hospital Valme, Sevilla); F. Castillo (Hospital Duque del Infantado, Sevilla); R. Jordá (Hospital Son Dureta, Palma de Mallorca); J. Barado (Hospital de Navarra); J. Vallés y J. Rello (Hospital Parc Taulí, Sabadell, Barcelona); A. Santos Bouza (Hospital Conxo, Santiago de Compostela, A Coruña).

Correspondencia: Dr. A. Torres Martí.
Unidad de Vigilancia Intensiva Respiratoria (UVIR). Instituto Clínic de Neumología y Cirugía Torácica. Hospital Clínic. Instituto de Investigaciones Biomédicas August Pi i Sunyer (IDIBAPS). Universidad de Barcelona.
Villarreal, 170. 08036 Barcelona. España.

Recibido: 31-10-2002; aceptado para su publicación: 18-2-2003.

found between the sensitivity of TA $\geq 10^5$ and that of PTC, nor between the specificities of TA $\geq 10^6$ and PTC.

CONCLUSIONS: No differences in the specificities of PTC and TA were found when a TA cutoff of $\geq 10^6$ cfu/ml was used. Moreover, at a cutoff of $\geq 10^5$ the sensitivity of TA was not statistically different from that of PTC. Quantitative cultures of TA can be considered acceptable for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia.

Key words: *Pneumonia. Mechanical ventilation. Tracheal aspirate.*

Introducción

La neumonía relacionada con la ventilación mecánica (NVM) es una complicación frecuente en pacientes que precisan respiración artificial, con una incidencia que varía ampliamente (9-70%) dependiendo del tipo de población estudiada^{1,2} y los métodos utilizados para el diagnóstico. En los últimos años ha aumentado la controversia sobre cuál es el método diagnóstico más apropiado para la NVM. Desde hace algún tiempo las técnicas invasivas como el catéter telescópico (CTP) y el lavado broncoalveolar fibrobroncoscópico se mencionan en la bibliografía como las técnicas más válidas para el diagnóstico de este proceso³. Sin embargo, estos métodos son invasivos, caros, no están exentos de complicaciones y requieren la utilización de esta técnica invasiva que no siempre está disponible en las unidades de cuidados intensivos. Algunos autores han señalado que el aspirado traqueal (AT) con cultivo cuantitativo presenta un valor diagnóstico similar al de las técnicas invasivas^{4,5}. Actualmente puede decirse que la técnica habitual para el diagnóstico de NVM no ha sido totalmente consensuada por la comunidad científica⁶⁻¹¹. El objetivo de este estudio, propuesto por el Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y de Unidades Coronarias (GTEI-SEMICYUC), es investigar la validez del AT con cultivos cuantitativos y compararla con la de otro método convencional considerado más válido, como el CTP, en pacientes con sospecha de NVM.

Material y métodos

Selección de pacientes

En el presente estudio prospectivo y multicéntrico se incluyó a los pacientes tratados con ventilación mecánica durante más de 72 h que ingresaron durante un período de un año en las unidades de cuidados intensivos de 10 hospitales participantes: Hospital Clínic y Hospital del Mar, de Barcelona, Hospital de Navarra, Hospital de la Princesa, de Madrid, Hospital Río Hortega, de Valladolid, Hospital Valme y Hospital Duque del Infantado, de Sevilla, Hospital Son Dureta, de Palma de Mallorca, Hospital Parc Taulí, de Sabadell, y Hospital Conxo, de Santiago de Compostela. Se registraron las siguientes variables de los pacientes: días de ventilación mecánica en el momento del estudio, enfermedad de base, recuento de leucocitos sanguíneos, valor de la presión positiva al final de la espiración, puntuación en el SAPS (Simplified Acute Physiologic Score)¹², puntuación en el CPIS (Clinical Pulmonary Infection Score)¹³ para NVM, presencia de síndrome de dificultad respiratoria aguda, antibióticos durante la semana previa al estudio (número

y tipo) y duración total del tratamiento con ellos. A los pacientes con sospecha clínica de NVM, por criterios definidos a continuación, se les realizaron un AT cuantitativo y un CTP. A todos los pacientes o a sus familiares más próximos se les explicaron los procedimientos diagnósticos a realizar (AT y CTP) y se solicitó el consentimiento informado.

Las técnicas se aplicaron de igual manera en todos los hospitales: primero AT y luego CTP.

Protocolo de estudio

Los AT se obtuvieron de forma estéril mediante un catéter de aspiración y se depositaron en un colector estéril. Posteriormente, sin interrumpir la ventilación mecánica y a través del tubo endotraqueal usando un adaptador especial, se introdujo el fibrobroncoscopio siguiendo la técnica estándar previamente descrita^{3,14} y sin practicar aspiración a través del canal interno antes de recoger las secreciones respiratorias. No se usaron anestésicos locales. Seguidamente se recogió la muestra de CTP en la zona de máxima inflamación local y purulencia, siguiendo el procedimiento de Wimberley et al¹⁵. En los casos de infiltrado difuso se tomó la muestra del lóbulo inferior derecho. Las muestras recogidas se enviaron de inmediato al laboratorio para su procesamiento bacteriológico. Previamente al procedimiento expuesto se extrajeron dos muestras para hemocultivos.

Criterios diagnósticos

La sospecha de NVM se basó en la presencia de un infiltrado pulmonar nuevo y persistente, junto con signos clínicos indicativos de infección del tracto respiratorio inferior (fiebre ≥ 38 °C o hipotermia de ≤ 35 °C, aumento del volumen y/o la purulencia de las secreciones respiratorias) y hallazgos de laboratorio (leucocitosis $\geq 12.000/\mu\text{l}$ o leucopenia $\leq 4.000/\mu\text{l}$). Como criterios confirmatorios de neumonía se consideraron la respuesta al tratamiento antibiótico adecuado, la ausencia de un diagnóstico alternativo durante el seguimiento, la cavitación de un infiltrado o los resultados necrópsicos que demostraban la existencia de neumonía. La ausencia de neumonía se consideró en los pacientes con diagnósticos alternativos efectuados durante el seguimiento y que no precisaron tratamiento antibiótico posteriormente, o en los que éste se retiró en el momento de corroborar la ausencia de neumonía. Estos pacientes se consideran el grupo control. También se incluyó como controles a pacientes sin infiltrado radiológico y sin sospecha de neumonía.

Procesamiento microbiológico

Todas las muestras obtenidas se cultivaron cuantitativamente mediante diluciones seriadas. Las muestras de AT se homogeneizaron mecánicamente usando perlas de vidrio y mezcladas con vórtex durante 1 min. Se realizaron diluciones seriadas del AT con solución salina normal estéril en proporción 1:1. Posteriormente las diluciones se inocularon en diferentes medios de cultivo de agar e se incubaron a 37 °C en condiciones aeróbicas. El personal del laboratorio de microbiología no conocía el diagnóstico del paciente del que provenía la muestra pero sí el tipo de muestra enviada.

Todos los microorganismos aislados se identificaron por métodos de laboratorio estándar. Los patógenos bacterianos en concentraciones $\geq 10^3$ unidades formadoras de colonias (ufc)/ml en cultivos de CTP, así como $\geq 10^6$ ufc/ml en cultivos de AT se consideraron agentes etiológicos de la NVM. Los crecimientos de microorganismos generalmente no patógenos como *Streptococcus viridans* y *Staphylococcus epidermidis* se consideraron, en general, colonizantes.

La identificación de *Legionella* spp., micobacterias o *Aspergillus* spp. se consideró diagnóstica independientemente

de los recuentos de colonias obtenidos. Los aislamientos de *Candida* spp. sólo se consideraron significativos cuando se acompañaron de hemocultivos positivos o cuando existió evidencia histológica de neumonía por *Candida*.

Análisis estadístico

Los datos se han analizado con el paquete de programa estadístico SPSS por MS Windows versión 6.0 (Chicago, IL, EE.UU.).

Las variables cuantitativas se describen como la media \pm la desviación estándar, y las cualitativas, como la frecuencia de distribución de cada una de las categorías. La comparación de medias se ha realizado mediante las pruebas de la t de Student o U de Mann-Whitney según la variable siga o no una distribución normal.

El estudio de la comparación entre variables cualitativas se ha hecho mediante la prueba de la χ^2 cuadrado. Cuando en una tabla 2×2 alguno de los valores esperados era inferior a 5 se ha utilizado el test exacto de Fisher.

Se calcularon la sensibilidad y la especificidad con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

La comparación de la sensibilidad y la especificidad (por separado para los pacientes con y sin neumonía) de los diferentes métodos se ha realizado mediante la prueba de McNemar.

El nivel de significación estadística aceptado ha sido del 95% ($p < 0,05$).

Resultados

Se estudiaron 120 casos, de los cuales 84 se consideraron neumonía y 36, sin neumonía (grupo control). De los 36 casos sin neumonía, 25 presentaban algún tipo de infiltrado radiológico. No se encontraron diferencias significativas en las variables de base de los pacientes con y sin neumonía excepto para las puntuaciones de CPIS y SAPS II y la duración del tratamiento antibiótico, que fueron significativamente más elevadas en el grupo con neumonía. (tabla I).

El organismo más frecuentemente aislado fue *Staphylococcus aureus* tanto por AT como por CTP, seguido por *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* en los AT y por *Haemophilus influenzae* y *P. aeruginosa* en los CTP. En la tabla II se presentan los diferentes organismos aislados por los dos métodos diagnósticos en pacientes con neumonía y su frecuencia.

En el AT se detectaron patógenos primarios no aislados en el CTP en tres ocasiones: *Aspergillus* spp., *Mycobacterium tuberculosis* y *Legionella pneumophila*.

En la tabla III se recogen el número de cultivos positivos y el número total de microorganismos aislados por cada técnica y en los dos grupos estudiados. En la gran mayoría de los cultivos se obtuvo crecimiento de microorganismos independientemente de su valor de cuantificación y de la técnica utilizada.

En la tabla IV se presenta la rentabilidad diagnóstica para los AT con dos puntos de corte de recuentos bacterianos ($\geq 10^5$ y $\geq 10^6$) y para el CTP. La sensibilidad del AT con punto de corte $\geq 10^5$ y la del CTP fueron significativamente mayores que la del AT con punto de corte $\geq 10^6$ ($p = 0,0001$ y $0,01$, respectivamente), no siendo así la diferencia entre al AT $\geq 10^5$ y el CTP $\geq 10^3$ ($p = 0,40$). El índice kappa (κ) de la concordancia entre el CTP \geq

TABLA I
Características demográficas de los pacientes

	Neumonía (n = 84)	Sin neumonía (n = 36)	p
Días VM	10 \pm 9	8 \pm 7	NS
Enfermedad de base (%)			
EPOC	10	13	
Posquirúrgica	28	8	
Politrauma	12	19	
Neurológica	19	32	
Cardiovascular	11	22	
Otras	20	5	
PaO ₂ /FiO ₂	213 \pm 76	238 \pm 100	NS
PEEP	4,6 \pm 3,7	4,8 \pm 4,2	NS
Leucocitos (células/ μ l)	14,070 \pm 9,211	12,739 \pm 6,011	NS
N.º de antibióticos previos	1,1 \pm 1,1	0,9 \pm 0,85	NS
Duración del tratamiento antibiótico (días)	16 \pm 50	4 \pm 4	0,017
SDRA (%)	10	11	NS
CPIS	7 \pm 2	5 \pm 2	0,0001
SAPS II	14 \pm 5	10 \pm 4	0,001

VM: ventilación mecánica; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; SDRA: síndrome de dificultad respiratoria aguda; PaO₂: presión arterial de oxígeno; FiO₂: fracción inspiratoria de oxígeno; PEEP: presión positiva al final de la espiración; SAPS: Simplified Acute Physiologic Score; CPIS: Clinical Pulmonary Infection Score; NS: no significativo.

TABLA II
Aislamientos de gérmenes por aspirado traqueal (AT) y cepillado protegido (CTP) en pacientes con neumonía

Microorganismo	AT (n = 75) Frecuencia (%)	CTP (n = 69) Frecuencia (%)
<i>S. aureus</i>	17 (20,5)	14 (17)
<i>P. aeruginosa</i>	12 (14,5)	11 (13)
<i>A. baumannii</i>	11 (13)	8 (10)
<i>H. influenzae</i>	9 (11)	11 (13)
<i>Candida</i> spp.	4 (5)	3 (4)
<i>S. pneumoniae</i>	3 (4)	3 (4)
<i>E. coli</i>	3 (4)	4 (5)
<i>K. pneumoniae</i>	2 (2)	2 (2)
<i>S. marcescens</i>	2 (2)	2 (2)
Otros	10 (13)	11 (15)

TABLA III
Evaluación microbiológica cualitativa

	Neumonía		Sin neumonía	
	AT (n)	CTP (n)	AT (n)	CTP (n)
Cultivos positivos*	75	69	22	11
Aislamiento microbiológico	73	67	22	11
Cultivo > umbral**	61	57	10	9

AT: aspirado traqueal; CTP: cepillado protegido. *Presencia de crecimiento microbiológico ($> 10^1$ ufc/ml) independiente de su cuantificación; **crecimiento en AT $\geq 10^5$ ufc/ml y en CTP $\geq 10^5$ ufc/ml.

10^3 y AT $\geq 10^6$ fue de 0,41, y entre el CTP $\geq 10^3$ y el AT $\geq 10^5$ fue de 0,63.

Al comparar las especificidades de las pruebas, se obtuvo que el AT $\geq 10^6$ y el CTP $\geq 10^3$ fueron significativamente superiores con respecto al AT $\geq 10^5$ ($p = 0,014$),

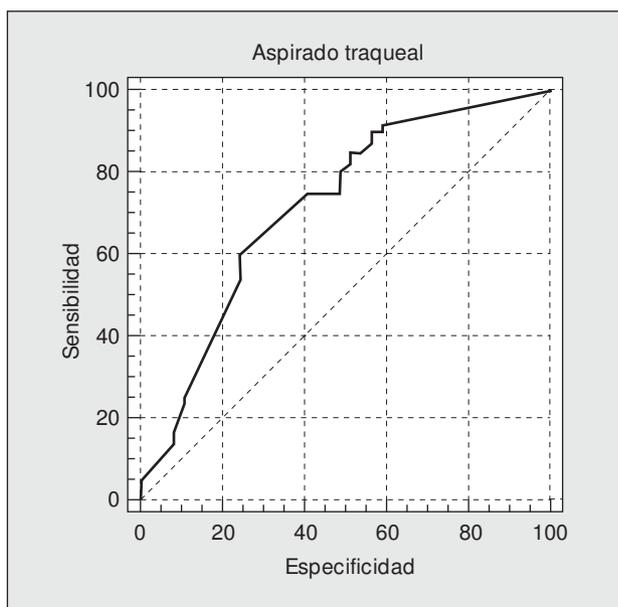


Fig. 1. Curva ROC de los aspirados traqueales. Área bajo la curva: 0,716 (intervalo de confianza del 95%, 0,625-0,746).

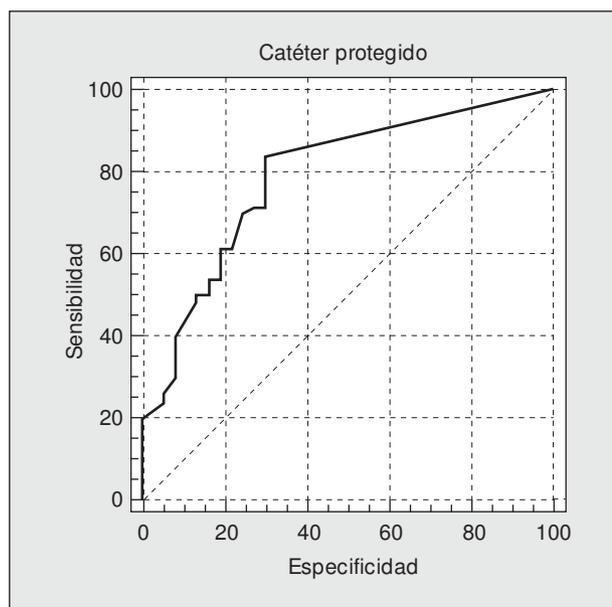


Fig. 2. Curva ROC de los catéteres protegidos. Área bajo la curva: 0,790 (intervalo de confianza del 95%, 0,705-0,860).

pero sin encontrar diferencias significativas entre el AT $\geq 10^6$ y el CTP $\geq 10^3$ ($p = 1,00$). El índice κ de concordancia entre AT $\geq 10^6$ y CTP $\geq 10^3$ fue de 0,70, y entre el AT $\geq 10^5$ y el CTP $\geq 10^3$ fue de 0,63.

Los valores predictivos positivos fueron del 80% (69-88%), el 83% (71-92%) y el 86% (76-94%) para el AT $\geq 10^5$, AT $\geq 10^6$ y el CTP $\geq 10^3$, respectivamente.

En las figuras 1 y 2 se presentan las curvas ROC de los

AT y del CTP con sus áreas bajo la curva e IC correspondientes. La relación sensibilidad/especificidad de ambas técnicas es muy similar.

De un total de 84 episodios de neumonía, se produjeron aislamientos concordantes (ambas pruebas positivas con el mismo microorganismo aislado o ambas pruebas negativas) entre el AT y el CTP en 71 casos (83,8%) y no concordantes en 13 casos (16,2%) (tabla V). Al hacer la correlación entre los cultivos cuantitativos de microorganismos coincidentes entre el AT $\geq 10^5$ y el CTP se encontró una r (coeficiente de correlación) de 0,139 y $p = 0,329$.

TABLA IV
Rentabilidad diagnóstica de las pruebas

	Sensibilidad (IC del 95%)	Especificidad (IC del 95%)
AT (punto de corte $\geq 10^6$ ufc/ml)	54% (42-64%)*	75% (58-88%)
AT (punto de corte $\geq 10^5$ ufc/ml)	71% (60-81%)	58% (41-74%)**
CTP ($\geq 10^3$ ufc/ml)	68% (57-78%)*	75% (58-88%)**

AT: aspirado traqueal; CTP: catéter protegido; ufc: unidades formadoras de colonias; IC: intervalo de confianza. *Diferencia estadísticamente significativa entre estas sensibilidades; **diferencia estadísticamente significativa entre estas especificidades.

Discusión

El hallazgo más destacable en el presente estudio es que, cuando se utiliza un punto de corte de 10^6 ufc/ml o superior para el AT en el diagnóstico de la NVM se obtiene una especificidad razonable ($> 70\%$), similar a la obtenida con el CTP, si bien la sensibilidad ha sido menor al compararla con el punto de corte $\geq 10^5$ ufc/ml del AT y con el CTP. A su vez, al desplazar el punto de corte del AT a $\geq 10^5$ la sensibilidad no es significativamente diferente del CTP. Estos resultados demuestran un rendimiento aceptable para el uso clínico de los AT con cultivos cuantitativos para el diagnóstico de la NVM, convirtiéndose en una alternativa a los métodos broncoscópicos. Nuestros hallazgos están en concordancia con estudios previos que han mencionado el punto de corte de $\geq 10^6$ ufc/ml como diferenciador entre colonización e infección para el AT⁵. En dos estudios anteriores se obtuvieron valores de sensibilidad y especificidad superiores al 70% (70 y un 72%, respectivamente) utilizando el punto de corte de $\geq 10^5$ ufc/ml, lo que confirma los resultados del presente estudio^{4,16}.

Se sabe que tanto el CTP como el lavado broncoalveo-

TABLA V
Concordancia entre el aspirado traqueal (AT) y el cepillado protegido (CTP) en pacientes con neumonía

	Frecuencia [n (porcentaje)]
Ambas pruebas positivas para el mismo microorganismo	51 (60)
Ambas pruebas positivas para microorganismo diferente	2 (2,3)
AT positivo y CTP negativo	7 (8,3)
AT negativo y CTP positivo	4 (4,6)
Ambos negativos	20 (23,8)
Total	84 (100)

lar son métodos válidos para el diagnóstico de la NVM^{1,17}. Por otra parte, la idea actualmente más extendida es que el cultivo cualitativo de los AT es un método diagnóstico poco específico debido a la colonización de la vía aérea existente en este tipo de pacientes. Aunque algunos grupos todavía continúan utilizando este tipo de cultivos de los AT en el enfoque diagnóstico de los pacientes con sospecha de NVM, existen pocas dudas respecto de la escasa especificidad de la mencionada técnica. Dos estudios previos, realizados por Torres et al³ y Chastre et al¹⁴, que evaluaron los métodos para el diagnóstico de infección del tracto respiratorio inferior en pacientes ventilados mecánicamente encontraron especificidades tan bajas como el 14 y el 29%, respectivamente.

En los últimos años diversos investigadores han tratado de mejorar los procedimientos broncoscópicos para el diagnóstico de la NVM. De forma relativamente sorprendente algunos de ellos han encontrado resultados aceptables empleando métodos que no implican la toma de muestras de la vecindad de la zona inflamatoria de la infección. La toma a ciegas de muestras mediante lavado broncoalveolar (protegido o no) o utilizando CTP ha mostrado un elevado rendimiento diagnóstico dada la naturaleza multifocal y dinámica de la NVM¹⁸⁻²².

Por otra parte, el análisis cuantitativo de los AT se ha recomendado como procedimiento sencillo y útil en el diagnóstico de la NVM^{4,7,23}, con las ventajas de no requerir una técnica invasiva y de su menor coste. El presente estudio evidenció, en el diagnóstico de la NVM, una baja sensibilidad, una especificidad aceptable y un valor predictivo positivo con un punto de corte $\geq 10^6$. La sensibilidad mejora si el punto de corte es de $\geq 10^5$. El CTP, por su parte, mostró mejores resultados en la sensibilidad y el valor predictivo positivo. La especificidad del CTP resultó ser igual que la del AT con el punto de corte $\geq 10^6$.

En el presente estudio se encontró una concordancia razonable entre los resultados del AT y el CTP, ya que se logró obtener el mismo microorganismo en 51 cultivos positivos de 84 pacientes con neumonía (60%) y se obtuvieron 20 resultados concordantes negativos (23,8%), lo cual muestra una concordancia total del 83%. Sólo en dos casos (2,3%) ambas pruebas fueron positivas, pero con microorganismos diferentes (tabla V).

Papazian et al²⁴ compararon el CTP y el AT en 35 pacientes ventilados mecánicamente con bronconeumonía y comunicaron un 93% de concordancia entre los microorganismos cultivados de ambas técnicas. Sin embargo, no existió una buena correlación cuantitativa entre los cultivos de ambas técnicas.

Uno de los aspectos que más controversia suscitan en cuanto al diagnóstico de la NVM es el papel que desempeñan los métodos invasivos y no invasivos en el pronóstico y la utilización de antibióticos en estos pacientes. Hoy por hoy el debate continúa, pero algunos aspectos han ido quedando claros. Al analizar únicamente los estudios aleatorios, encontramos que Sánchez-Nieto et al²⁵ encontraron en un estudio piloto de 51 pacientes que los métodos broncoscópicos condujeron a un mayor cambio en el tratamiento antibiótico inicial (42 frente al 16%; $p < 0,05$), sin hallar diferencias significativas en cuanto a mortalidad, global ni atribuible, ni a la morbilidad. Este

estudio tiene la limitación de un tamaño muestral pequeño y de la ausencia de un protocolo de tratamiento estándar en el grupo invasivo. El estudio de Solé Violán et al²⁶ pudo demostrar que con las técnicas invasivas se llegó a un mayor número de cambios antibióticos sin clara influencia en la mortalidad, días estancia en la unidad de cuidados intensivos y días en ventilación mecánica. Por su parte, Ruiz et al²⁷ compararon a 76 pacientes con sospecha de neumonía asociada a la ventilación (en 39 no invasiva y en 37 invasiva) y concluyeron que el rendimiento diagnóstico de ambas técnicas para la neumonía asociada a la ventilación era similar, así como la mortalidad a los 30 días, los días de ventilación mecánica y la estancia en la unidad de cuidados intensivos. El coste de la investigación invasiva fue obviamente mayor. Un estudio que ofreció resultados positivos en cuanto a la disminución de la mortalidad en el día 14, en la puntuación del SOFA (Sequential Organ Failure Assessment Score) en los días 3 y 7, en la disminución del uso de antibióticos y del número de días libre de antibióticos, a favor de la técnica invasiva, fue publicado por Fagon et al²⁸, pero presenta la limitación de haber utilizado cultivos cualitativos de los AT, lo que limita la comparación con el resto de los estudios.

Los resultados obtenidos con el cultivo cuantitativo de los AT empleando el punto de corte $\geq 10^6$ ufc/ml como diferenciador entre colonización e infección, aunque en conjunto no resultan tan satisfactorios como los conseguidos con el CTP, pueden considerarse relativamente aceptables en el abordaje clínico de los pacientes con sospecha de NVM cuando no existe la posibilidad de la utilización de técnicas broncoscópicas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fagon JY, Chastre J, Hance AJ, Guiguet M, Trouillet JL, Domart Y, et al. Detection of nosocomial lung infection in ventilated patients: use of a protected specimen brush and quantitative culture techniques in 147 patients. *Am Rev Resp Dis* 1988;138:110-6.
2. Álvarez-Lerma F, De la Cal MA, Palomar M, Insausti J, Olaecha P and the Spanish study group of the surveillance of ICU-acquired infection. Nosocomial infections rates as an indicator of quality care in critically ill patients. *Intens Care Med* 1997;23(Suppl 1):154.
3. Torres A, De la Bellacasa JP, Xaubet A, González J, Rodríguez-Roisin R, Jiménez de Anta MT, et al. Diagnostic value of quantitative cultures of bronchoalveolar lavage and telescoping plugged catheter in mechanically ventilated patients with bacterial pneumonia. *Am Rev Resp Dis* 1989;140:306-10.
4. El-Ebiary M, Torres A, González J, Puig de la Bellacasa J, García C, Jiménez de Anta MT, et al. Quantitative cultures of endotracheal aspirates for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Am Rev Resp Dis* 1993;148:1552-7.
5. Salata RA, Lederman MM, Shales DM, Jacobs MR, Eckstein E, Tweardy JJ. Diagnosis of nosocomial pneumonia in intubated, intensive care unit patients. *Am Rev Resp Dis* 1987;135:426-32.
6. Niederman NS, Torres A, Summer W. Invasive diagnostic testing is not needed routinely to manage suspected ventilator associated pneumonia. *Am J Resp Crit Care Med* 1994;150:565-9.
7. Chastre J, Fagon JY. Invasive diagnostic testing should be used to manage ventilated patients with suspected pneumonia. *Am J Res Crit Care Med* 1994;150:570-4.
8. Wermert D, Marquette CH, Copin MC, Wallet F, Fraticelli A, Ramon P, et al. Influence of pulmonary bacteriology and histology on the yield of diagnostic procedures in ventilator-acquired pneumonia. *Am J Resp Crit Care Med* 1998;158:139-47.
9. Meduri GU. Diagnosis and differential diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Clinics in Chest Medicine* 1995;16:61-93.

10. Insausti J, Guergue JM, Kutz M, Tirapu JP, Barado J, Yoldi JY, et al. Identificación de neumonía en pacientes sometidos a ventilación mecánica. Utilidad de las técnicas invasivas. *Anales Sist San Navarra* 1997;20(Supl 2):47-52.
11. Correa H, Rello J. Diagnóstico de neumonía en pacientes intubados: ¿una controversia sin salida? *Enf Infecc Microbiol Clin* 1997; 15(Supl 3):2-7.
12. Le Gall JR, Lemeshow S, Saulnier F. A new simplified acute physiology score (SAPS II) based on a European/North American multicenter study. *JAMA* 1993;270:2957-63.
13. Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, Janssens JP, Lew PD, Juter P. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic blind bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:1121-9.
14. Chastre J, Fagon JY, Soler P, Bornet M, Domart Y, Trouillet JL, et al. 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.
15. Wimberley N, Failing LJ, Barlett JG. A fiberoptic bronchoscopy technique to obtain uncontaminated lower airway secretion for bacterial culture. *Am Rev Respir Dis* 1979;119:337-43.
16. Torres A, Martos A, Puig de la Bellacasa J, Ferrer M, El-Ebiary M, González J, et al. Specificity of endotracheal aspiration, protected specimen brush and bronchoalveolar lavage in mechanically ventilated patients. *Am Rev Respir Dis* 1993;147:952-7.
17. Meduri GU, Reddy RC, Stanley T, El-Zeky F. Pneumonia in acute respiratory distress syndrome. A prospective evaluation of bilateral bronchoscopic sampling. *Am J Resp Crit Care Med* 1998;158: 870-5.
18. Torres A, Puig de la Bellacasa J, Rodríguez-Roisin R, Jiménez de Anta MT, Agustí-Vidal A. Diagnostic value of telescoping plugged catheter in mechanically ventilated patients with bacterial pneumonia using the Métras catheter. *Am Rev Respir Dis* 1988;138:117-20.
19. Jordá R, Parras F, Ibáñez J, Reina J, Bergada J, Raurich JM. Diagnosis of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients by the blind protected telescoping catheter. *Intens Care Med* 1993;19:377-82.
20. Pugin J, Auckenthaler R, Mili N, Janssens JP, Lew PD, Suter PM. Diagnosis of ventilator-associated pneumonia by bacteriologic analysis of bronchoscopic and nonbronchoscopic "blind" bronchoalveolar lavage fluid. *Am Rev Respir Dis* 1991;143:1121-9.
21. Rouby JJ, Rossignon MD, Nicolas MH, Martin Lassale E, Cristin S, Grosset J, et al. A prospective study of protected bronchoalveolar lavage in the diagnosis of nosocomial pneumonia. *Anesthesiology* 1989;71:679-85.
22. Fabregas N, Torres A, El-Ebiary M, Ramírez J, Hernández C, González C, et al. Histopathologic and microbiology aspects of ventilator-associated pneumonia. *Anesthesiology* 1996;84:760-71.
23. Marquette CH, Georges H, Wallet f, Ramon P, Saulnier F, Neviere R, et al. Diagnostic efficiency of endotracheal aspirates with quantitative bacterial cultures in intubated patients with suspected pneumonia. Comparison with the protected specimen brush. *Am Rev Respir Dis* 1993;148:138-44.
24. Papazian L, Martin C, Albanese J, Saux P, Charrel J, Gouin F. Comparison of two methods of bacteriologic sampling of the lower respiratory tract: a study in ventilated patients with nosocomial bronchopneumonia. *Crit Care Med* 1989;17:461-4.
25. Sánchez-Nieto JM, Torres A, García-Córdoba F, El-Ebiary M, Carrillo A, Ruiz J, et al. Impact of invasive and noninvasive quantitative culture sampling on outcome of ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;57:371-6.
26. Solé Violán J, Arroyo J, Bordes A, Cardenosa J, Rodríguez de Castro F. Impact of qualitative diagnostic techniques in the management and outcome of mechanically ventilated patients with suspected pneumonia. *Crit Care Med* 2000;28:2737-41.
27. Ruiz M, Torres A, Ewig S, Marcos MA, Alcón A, Lledó R, et al. Noninvasive versus invasive microbial investigation in ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:119-25.
28. Fagon JY, Chastre J, Wolff M, Gervais C, Parer-Aubas S, Stéphan F, et al. Invasive and noninvasive strategies for management of suspected ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 2000; 132:621-30.