



Lavado broncoalveolar por broncoscopia vs aspirado traqueal para el diagnóstico de neumonía en pacientes con ventilación mecánica

Bronchoalveolar lavage by bronchoscopy vs tracheal aspiration for the diagnosis of pneumonia in patients with mechanical ventilation

Lavado broncoalveolar por broncoscopia versus aspirado traqueal para diagnóstico de pneumonia em pacientes em ventilação mecânica

Anahí Gutiérrez Cruz,* Felipe de Jesús Montelongo,*[‡] Araceli Suárez Suárez,[§] Miguel Trujillo Martínez,[¶] Víctor Huerta Ramírez,* Catalina Flores Pichardo*

RESUMEN

Introducción: para el diagnóstico de la neumonía asociada con la ventilación mecánica, se requiere de un cultivo de secreción bronquial obtenida con lavado broncoalveolar por broncoscopia o mediante aspirado traqueal, que demuestre ser un espécimen satisfactorio (no contaminado) para realizar un cultivo de esa secreción, el cual se define como una muestra que contenga más de 25 leucocitos polimorfonucleares y menos de 10 células epiteliales por campo de bajo aumento y un cultivo positivo cualitativo, semicuantitativo o cuantitativo, dependiendo de donde se obtenga la muestra, si directamente del bronquio o de la tráquea.

Objetivo: determinar la efectividad diagnóstica del lavado broncoalveolar versus aspirado traqueal en enfermos críticos con sospecha de neumonía asociada con la ventilación mecánica y valorar el rendimiento de ambas pruebas.

Material y métodos: estudio prospectivo, transversal, descriptivo y analítico, realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General «Las Américas» del Instituto de Salud del Estado de México.

Resultados: la calidad de la muestra obtenida por lavado broncoalveolar fue mejor que la obtenida mediante aspirado traqueal y estadísticamente significativa en el número de células epiteliales, lo que demuestra que la alícuota no fue contaminada con secreciones de vías aéreas superiores ($p = 0.001$). El lavado broncoalveolar por broncoscopia resultó ser más efectivo para diagnosticar neumonía asociada con la ventilación mecánica, ya que logró identificar al 91% de los casos ($n = 22$), mientras que el aspirado traqueal sólo identificó al 33.3% ($n = 8$), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.0001$) a través de los cultivos cuantitativos en unidades formadoras de colonias, obtenidos en los medios de crecimiento bacteriano.

Conclusión: los cultivos de secreción bronquial obtenidos con lavado broncoalveolar por broncoscopia, tienen mayor efectividad para el diagnóstico de neumonía asociada con la ventilación mecánica.

Palabras clave: lavado broncoalveolar, aspirado traqueal, broncoscopia, neumonía asociada con la ventilación mecánica, cultivo de secreción bronquial.

ABSTRACT

Introduction: for the diagnosis of ventilator-associated pneumonia, a culture of bronchial secretion obtained by bronchoalveolar lavage by bronchoscopy as well as by tracheal aspiration is required. This specimen must be satisfactory (not contaminated) for culture of that secretion, which is defined as a sample containing more than 25 polymorphonuclear leukocytes and less than 10 epithelial cells per low-power field and a positive qualitative, semiquantitative or quantitative culture, depending on where the sample is obtained, whether directly from the bronchus or the trachea.

Objective: to determine the diagnostic effectiveness of bronchoalveolar lavage vs tracheal aspiration in critically ill patients with suspected ventilator-associated pneumonia and to assess the performance of both tests.

Material and methods: a prospective, cross-sectional, descriptive and analytical study was conducted in the intensive care unit of the General Hospital «Las Américas» of the Health Institute of the State of Mexico.

Results: the quality of the sample obtained by bronchoalveolar lavage was better than that obtained by tracheal aspiration and was statistically significant in the number of epithelial cells, which shows that the aliquot was not contaminated with upper airway secretions ($p = 0.001$). Bronchoalveolar lavage by bronchoscopy was more effective in diagnosing ventilator-associated pneumonia, since it identified 91% of the cases ($n = 22$) while tracheal aspiration only identified 33.3% ($n = 8$). This difference was statistically significant ($p = 0.0001$) through quantitative cultures in colony-forming units, obtained in bacterial growth media.

Conclusion: bronchial secretion cultures obtained with bronchoalveolar lavage by bronchoscopy are more effective in diagnosing ventilator-associated pneumonia.

Keywords: bronchoalveolar lavage, tracheal aspiration, bronchoscopy, ventilator-associated pneumonia, bronchial secretion culture.

RESUMO

Introdução: Para o diagnóstico da pneumonia associada à ventilação mecânica, é necessária uma cultura da secreção brônquica obtida por lavagem broncoalveolar por broncoscopia, bem como por aspirado traqueal. Essa amostra deve ser satisfatória (não contaminada) para a cultura dessa secreção, que é definida como uma amostra com mais de 25 leucócitos polimorfonucleares e menos de 10 células epiteliais por campo de baixa ampliação e uma cultura positiva qualitativa, semiquantitativa ou quantitativa, dependendo de onde a amostra seja obtida, se diretamente do brônquio ou da traqueia.

Objetivo: determinar a eficácia diagnóstica do lavado broncoalveolar versus a aspiração traqueal em doentes críticos com suspeita de pneumonia associada à ventilação mecânica e avaliar o desempenho de ambos os testes.

Material e métodos: Foi efetuado um estudo prospectivo, transversal, descritivo e analítico na unidade de terapia intensiva do Hospital Geral «Las Américas» do Instituto de Saúde do Estado do México.

Resultados: a qualidade da amostra obtida pelo lavado broncoalveolar foi melhor do que a obtida pelo aspirado traqueal e estatisticamente significativa no número de células epiteliais, mostrando que a alícuota não estava contaminada com secreções das vias aéreas superiores ($p = 0.001$). O lavado broncoalveolar por broncoscopia revelou-se mais eficaz no diagnóstico da pneumonia associada à ventilação mecânica, identificando 91% dos casos ($n = 22$) enquanto o aspirado traqueal apenas identificou 33.3% ($n=8$), sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p = 0.0001$) através de culturas quantitativas em unidades formadoras de colônias obtidas em meios de cultura bacterianas.

Conclusão: as culturas de secreções brônquicas obtidas por broncoscopia com lavado broncoalveolar são mais eficazes para o diagnóstico de pneumonia associada à ventilação mecânica.

Palavras-chave: lavagem broncoalveolar, aspirado traqueal, broncoscopia, pneumonia associada à ventilação mecânica, cultura de secreções brônquicas.

* Instituto de Salud del Estado de México, IMSS-Bienestar.

[‡] Hospital General de Zona No. 197, IMSS, Texcoco, Estado de México.

[§] Hospital General Las Américas, ISEM, Ecatepec de Morelos, México.

[¶] Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 7, IMSS, Cuautla, Morelos.

Recibido: 19/09/2024. Aceptado: 25/09/2024.

Citar como: Gutiérrez CA, Montelongo FJ, Suárez SA, Trujillo MM, Huerta RV, Flores PC. Lavado broncoalveolar por broncoscopia vs aspirado traqueal para el diagnóstico de neumonía en pacientes con ventilación mecánica. Med Crit. 2024;38(7):589-593. <https://dx.doi.org/10.35366/119533>

Abreviaturas:

AT = aspirado traqueal

CPIS = *Clinical Pulmonary Infection Score* (Puntuación Clínica de Infección Pulmonar)

LBA = lavado broncoalveolar

NAVM = neumonía asociada con la ventilación mecánica

INTRODUCCIÓN

Entre las infecciones de tracto respiratorio inferior se encuentran la neumonía adquirida en la comunidad, nosocomial, por aspiración y asociada a la ventilación mecánica. Esta última se define como la complicación pulmonar que se desarrolla después de 48 a 72 horas posteriores a la intubación orotraqueal, además de relacionarse con infiltrados en la radiografía de tórax, esputo purulento o cambio en las características del esputo, fiebre, incremento en la cuenta leucocitaria, microorganismos aislados en lavado broncoalveolar (LBA) o biopsia.¹ Se documentan factores de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada con la ventilación mecánica (NAVM) que van en relación con la inoculación directa a la vía aérea como lo es la intubación y la manipulación inadecuada de circuitos del ventilador, siendo los factores de riesgo más importantes.² En el 2013 se implementó la nueva definición de neumonía con la clasificación de eventos asociados con la ventilación, subcategorizados por criterios objetivos para afección asociada a ventilación relacionada con infección y específicamente por la NAVM como posible y probable.³ Los pacientes con sospecha diagnóstica de NAVM tienen presencia de secreciones bronquiales purulentas a través del tubo endotraqueal, requiriendo la toma de muestra de secreción bronquial a través del mismo tubo, que demuestre ser un espécimen satisfactorio (no contaminado) o de calidad para realizar un cultivo de esa secreción, el cual se define como una muestra que contenga más de 25 leucocitos polimorfonucleares y menos de 10 células epiteliales por campo de bajo aumento y un cultivo positivo cualitativo, semicuantitativo o cuantitativo, dependiendo de donde se obtenga la muestra, si directamente del bronquio o de la tráquea.⁴ Para la obtención de la muestra de secreción bronquial, de acuerdo con la *American Thoracic Society*,⁵ se tiene pruebas disponibles como el aspirado traqueal (AT) y el LBA; para este último se requiere utilizar la técnica por medio de broncoscopia, ya que se ha observado mayor sensibilidad para el diagnóstico microbiológico de la NAVM.³ Pero esta información es variable en la literatura mundial con reportes que van de una sensibilidad que alcanza 80 hasta 100% y especificidad estimada de 88% en el cultivo de secreción bronquial obtenido por LBA, a diferencia del AT, el cual puede realizarse con material convencional, como lo es una sonda de aspiración traqueal común y un sistema neumático de aspirado que existen en todas los hospitales; sin embargo, tiene una sensibilidad promedio de 81% y una especificidad baja promedio de 65%; esto podría darnos falsos negativos, infradiagnosticar la NAVM y, por ende, retrasar el inicio oportuno y dirigido del antibiótico teniendo como consecuencia un alto impacto en la mortalidad.^{6,7} Esto tiene gran relevancia debido a

que este procedimiento es estándar en la mayoría de las terapias intensivas en México, incluida la nuestra. Motivo por el cual se decide realizar un estudio con un videobroncoscopio para procedimientos diagnósticos, para evaluar el rendimiento de este dispositivo versus el procedimiento estándar con AT en la detección de la NAVM en nuestro centro.

Objetivo: determinar la efectividad diagnóstica del LBA versus AT en enfermos críticos con alta probabilidad de NAVM y valorar el rendimiento de ambas pruebas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, transversal, descriptivo y analítico realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General «Las Américas» del Instituto de Salud del Estado de México.

Se incluyeron pacientes mayores de 16 años, intubados y con ventilación mecánica por más de 48 horas, con consentimiento informado y autorizado por el familiar para la realización de broncoscopia o el AT, con alta sospecha de neumonía por *Clinical Pulmonary Infection Score* (CPIS).

La técnica de LBA por broncoscopia (*Figura 1*) se realizó a través del tubo endotraqueal con el fin de llegar a los bronquios para obtención de la muestra. En pacientes bajo analgesia y sedación profunda con escala de agitación-sedación de Richmond (RASS, por sus siglas en inglés) -5, no se empleó mayor aporte de sedación o analgesia; no obstante, en pacientes despiertos



Figura 1: Técnica de la broncoscopia.

tos, se utilizó 1 mg/kg intravenoso (IV) de propofol o 0.2 mg/kg IV de midazolam, así como analgesia a base de 200 a 400 μ g IV de buprenorfina, para mejora del confort del paciente durante el procedimiento, así como uso de relajante muscular vecuronio IV 0.1 mg/kg si fuera necesario. Posteriormente, se colocó una boquilla en la arcada dentaria; además de instalar una válvula de PEEP en caso de que tuvieran una programación de PEEP extrínseco de 10 cmH₂O o más en el ventilador en la inserción del tubo endotraqueal; para evitar la desaturación, se preoxígeno, con incremento del aporte de FiO₂ al 100% antes y durante todo el procedimiento. Después se procedió a la inserción del videobroncoscopio flexible Ambu® de aScope™ de 6 mm de diámetro con canal de trabajo de 2 mm de diámetro, con dirección hacia la carina en donde encontramos la división entre el bronquio derecho y el izquierdo, iniciando con inserción en el derecho de primera instancia y posteriormente con el izquierdo con sus respectivas secciones de bronquios; una vez situados en la luz del bronquio, se aspira directamente si hay suficientes secreciones y/o se cargan 20 mL de solución salina al 0.9% en 3-5 jeringas de 20 mL y se instilan de 20 a 100 mL de la misma solución para ser aspirados por el broncoscopio hacia la trampa, ya previamente conectada hacia la succión, y de ahí obtener una alícuota del LBA de la trampa con técnica estéril, para darse finalizado el evento.

La técnica del AT se realizó principalmente mediante un equipo estéril de circuito cerrado AVANOS con sonda de poliuretano de 16 French o una sonda estéril Dover de látex de 18 French que va conectada directamente a el equipo de succión para aspirado. Se introduce la sonda del circuito por el tubo endotraqueal aproximadamente 20 centímetros, procediéndose a instilar de 20 a 60 mL de solución salina al 0.9% y, al mismo tiempo, se aspira hasta conseguir una muestra de secreción bronquial en la trampa ya conectada y de ahí obtener una alícuota con técnica estéril, para darse por finalizado el procedimiento.

La muestra fue procesada para tinción de Gram, con uso de colorante cristal violeta y después se efectuó una decoloración con alcohol cetona que arrastra al colorante sólo en las Gram negativas, mientras que en las Gram positivas el colorante queda retenido y las células permanecerán azules. Las células Gram negativas se tiñen después con el colorante de contraste (safranina) para que puedan observarse. También se evaluaron las características (calidad) de la muestra en número de las células epiteliales y leucocitos polimorfonucleares por campo a la microscopía de luz, además se procedió a la toma de muestra para su siembra cuantitativa en cajas de Petri, en las que se reportó el número de unidades formadoras de colonias, microorganismos aislados y si eran multidrogresistentes.

En la base de datos se recolectó información sobre días de ventilación mecánica, el índice de oxigenación que es la relación entre la PaO₂ (presión parcial de oxígeno en la gasometría arterial)/la fracción inspiratoria de oxígeno (programada en el ventilador mecánico) expresada como PAFI.

Se utilizó la fórmula para cálculo de población finita, con un nivel de confianza de 95% y un poder estadístico de 80%, obteniéndose un tamaño de muestra ajustado por pérdidas de 10% con un total de 22 pacientes.

El análisis se realizó mediante estadística descriptiva; para las variables categóricas se utilizaron frecuencias absolutas y porcentajes, y para las variables numéricas medidas de tendencia central y dispersión. Para comparar entre los grupos de broncoscopia y AT se realizó la prueba de rangos de Wilcoxon para variables numéricas y exacta de Fisher para variables categóricas, eligiendo un valor $p < 0.05$ para considerar los resultados Wilcoxon como estadísticamente significativos.

RESULTADOS

Se incluyeron 48 pacientes. A 24 de ellos se les realizó broncoscopia para la toma de muestra de LBA y a 24 toma de muestra por AT en forma aleatoria. Todos los pacientes tenían alta probabilidad de NAVM por CPIS ≥ 10 puntos. Las características clínico-demográficas se muestran en la [Tabla 1](#); cabe señalar que ningún resultado mostró diferencias estadísticamente significativas a excepción de PAFI, pudiéndose catalogar a los pacientes con un síndrome de distrés respiratorio como moderado en el grupo de los pacientes a los cuales se les realizó LBA y en el grupo de AT se les clasificó como leve.

La [Tabla 2](#) presenta las características de las muestras; se observa que, respecto a la calidad de la muestra, la obtenida por LBA fue mejor que la conseguida por AT y estadísticamente significativa en el número de células epiteliales, lo que indica que la alícuota no fue contaminada con secreciones de vías aéreas superiores ($p = 0.001$). Respecto a la tinción de Gram, fue posible identificar microorganismos con ambas técnicas, como un estudio rápido y preliminar para uso temprano de antibiótico; sin embargo, no tiene valor para el diagnóstico definitivo de neumonía. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron *Staphylococcus aureus* (79.1%) y *Acinetobacter baumannii* (70.8%) de todas las muestras, microorganismos Gram positivos y negativos respectivamente, comunes en las unidades de cuidados intensivos. Llama la atención que más de la mitad (62.5%) de los microorganismos aislados son multidrogresistentes.

En la [Tabla 3](#) podemos observar que el LBA por broncoscopia resultó ser más efectivo para diagnosticar NAVM, ya que logró identificar correctamente 91% de

Tabla 1: Características de los pacientes de acuerdo con el grupo de comparación (N = 48).

	Broncoscopia N = 24	Aspirado traqueal N = 24	p*
Sexo, n (%)			0.773
Hombre	12 (50)	11 (46)	
Mujer	12 (50)	13 (54)	
Edad [años], media ± DE	47.3 ± 15.1	53.1 ± 15.9	0.2045
PAFI,** media ± DE	192.08 ± 61.4	228.1 ± 80.9	0.045
Días de ventilación mecánica, media ± DE	24 ± 5.9	24 ± 6.2	0.7858

* El valor p de prueba exacta de Fisher para variables categóricas y prueba de rangos de Wilcoxon para variables numéricas.

** PAFI es el índice de oxigenación obtenido de la división entre la presión parcial de oxígeno y la fracción inspiratoria de oxígeno.
DE = desviación estándar.

Tabla 2: Características de las muestras de acuerdo al grupo de comparación (N = 48).

Características	Broncoscopia N = 24 n (%)	Aspirado traqueal N = 24 n (%)	p*
Células epiteliales**			0.001
0-5	22 (91.7)	10 (41.7)	
5-10	2 (8.3)	12 (50.0)	
> 10	0 (0.0)	2 (8.3)	
Tinción de Gram			0.11
Gram positivos	13 (54.1)	6 (25.0)	
Gram negativos	10 (41.7)	16 (66.7)	
Otros	1 (4.2)	2 (8.3)	
Leucocitos totales**			0.151
1-9	3 (12.5)	4 (16.7)	
10-24	7 (29.2)	13 (54.2)	
> 25	14 (58.3)	7 (29.2)	
Microorganismos aislados			0.27
<i>Acinetobacter baumannii</i>	7 (29.1)	10 (41.7)	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (4.1)	4 (16.7)	
<i>Escherichia coli</i>	2 (8.3)	2 (8.3)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	13 (54.1)	6 (25.0)	
<i>Candida albicans</i>	1 (4.1)	2 (8.3)	
Multidrogosresistentes			0.38
Sí	14 (58.3)	16 (66.7)	
No	10 (41.7)	8 (33.3)	

* El valor p de prueba exacta de Fisher para variables categóricas y prueba de rangos de Wilcoxon para variables numéricas.

** Criterios que se usaron para la calidad de la muestra: < 10 células epiteliales, leucocitos totales > 25 de acuerdo con los criterios de Murray.

los casos (n = 22), mientras que el AT sólo identificó correctamente a 33.3% (n = 8), siendo esta diferencia estadísticamente significativa (p = 0.0001) a través de los cultivos cuantitativos en unidades formadoras de colonias, obtenidos en los medios de crecimiento bacteriano.

DISCUSIÓN

El diagnóstico de la NAVM implica una serie de datos clínicos por CPIS, así como la toma de cultivo de secreción bronquial mediante técnicas invasivas y no invasi-

vas, como lo son el LBA por broncoscopia y el AT por sonda traqueal. De Amorin y colaboradores en 2014⁸ analizaron a 36 y 37 pacientes incluidos de forma aleatorizada a LBA y AT, respectivamente; la metodología fue muy similar a la de nuestro estudio, observándose que las características clínicas de posibilidad de neumonía de la muestra de pacientes, los días de ventilación mecánica, la PAFI, fueron muy similares a las de nuestro estudio. Pero en los cultivos cuantitativos obtuvieron una efectividad diagnóstica para neumonía muy similar en ambos grupos de 97.2% para LBA y de 97.3% para AT, a diferencia de nuestro estudio, en el que obtuvimos 91.7 y 33.3%, respectivamente, mostrando una diferencia bastante significativa, con un comportamiento superior en el rendimiento diagnóstico mediante LBA por broncoscopia. En la epidemiología de detección de microorganismos obtuvieron en primera instancia *Klebsiella pneumoniae* (54.6%) y *Pseudomonas aeruginosa* (46.6%) prevaleciendo las bacterias Gram negativas sobre nuestros resultados, en los que fueron más frecuentes ambas bacterias: Gram positivas con *Staphylococcus aureus* (79.1%) y negativas con *Acinetobacter baumannii* (70.8%), lo cual muestra las diversas poblaciones de microorganismos de un centro hospitalario a otro.

En relación con los patrones locales de resistencia a los antibióticos, así como los patógenos más frecuentes aislados en los cultivos de secreción bronquial, Casanova y colaboradores⁹ reportaron multidrogosresistencia en su centro de 61.5% de todos sus cultivos positivos, el cual es un resultado muy similar al de nuestro estudio de 62.5%, lo que refleja el gran problema debido, posiblemente, a uso indiscriminado de antibióticos o a una alta expresión genética de plásmidos, siendo más frecuente la primera posibilidad, lo cual debe ser manejado con políticas de calidad, comités regulatorios y, por supuesto, con uso de antibióticos orientado en antibiogramas con sensibilidades y resistencias con base en las concentraciones mínimas inhibitorias.

Nuestro estudio también compara ambas técnicas en relación con las características de la muestra, por lo que el LBA fue de mejor calidad que la obtenida por AT

Tabla 3: Comparación de efectividad diagnóstica para neumonía del aspirado traqueal versus broncoscopia.

	Broncoscopia N = 24 n (%)	Aspirado traqueal N = 24 n (%)	p*
Neumonía			0.0001
Sin neumonía	2 (8.3)	16 (66.7)	
Con neumonía**	22 (91.7)	8 (33.3)	

* El valor p es de la prueba exacta de Fisher.

** El punto de corte para diagnóstico de neumonía para broncoscopia fue > 10,000 unidades formadoras de colonias (UFC) mientras que para aspirado traqueal fue > 100,000 UFC.

y estadísticamente significativa en el número de células epiteliales ($p = 0.001$), lo que demuestra que la alícuota no fue contaminada con secreciones de vías aéreas superiores, a diferencia de la muestra que se obtiene por AT. Esto influye también en el crecimiento bacteriano en los medios de cultivo, como se demostró en la efectividad diagnóstica de neumonía.

CONCLUSIONES

Los cultivos de secreción bronquial obtenidos con LBA por broncoscopia, tienen mayor efectividad para el diagnóstico de neumonía asociada con la ventilación mecánica y podría ser un procedimiento estandarizado en la unidad de cuidados intensivos.

REFERENCIAS

1. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de práctica clínica de prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a la ventilación mecánica. México: Secretaría de Salud; 2013.
2. Guardiola JJ, Sarmiento X, Rello YJ. Neumonía asociada a la ventilación mecánica riesgos, problemas y nuevos conceptos. *Med Intensiva*. 2001;25:113-123.
3. Ortiz G, Dueñas C, Garay M. Neumonía asociada a la ventilación mecánica: prevención, diagnóstico y tratamiento. *Acta Colomb Cuid intensivo*. 2015;15(4):312-321.
4. Meseguer MA, Begoña Cacho J, Oliver A, Puig de la Bellacas J. Diagnóstico microbiológico de las infecciones bacterianas del tracto respiratorio inferior. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008;26(7):430-436.
5. Ortiz G, Lara García A, Garay Fernández M. Utilidad del lavado broncoalveolar en el diagnóstico de neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Rev Colomb Neumol*. 2016;28(1):33-38.
6. Luna CM, Monteverde A, Rodríguez A, Apezteguía C, Zabert G, Ilutovich S, et al. Neumonía intrahospitalaria: guía clínica aplicable a Latinoamérica preparada en común por diferentes especialidades. *Arch Bronconeumol*. 2005;41(8):439-456.
7. Díaz E, Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. *Med Intensiva*. 2010;34(5):318-324.
8. De Amorin Correa A, Luna CM, Anjos JC, Barbosa EA, Rezende CJ, Rezende AP, et al. Quantitative culture of endotracheal aspirate and BAL fluid samples in the management of patients with ventilator-associated pneumonia: a randomized clinical trial. *J Bras Pneumol*. 2014;40(6):643-651.
9. Casanova-Cardiel LJ, Castañón-González JA, León-Gutiérrez MA, Becerra-Lara JJ, Calyeca-Sánchez MV, Franco-Contreras AE, et al. Microbiología de secreciones bronquiales en una unidad de cuidados intensivos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2008;46(3):329-338.

Patrocinios: ninguno.

Conflicto de intereses: ninguno.

Correspondencia:

Anahí Gutiérrez Cruz

E-mail: ana464544@gmail.com