

HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL DOCENTE  
"DR. ANTONIO LUÁCES IRAOLA"  
CIEGO DE ÁVILA

**Broncofibroscopia para el manejo de la atelectasia y los estudios microbiológicos en pacientes ventilados.**

**Bronchoscopy for the atelectasis management and microbiological studies in ventilated patients.**

Eliodoro Alberto Pérez Gutiérrez (1).

**RESUMEN**

La atelectasia es una complicación frecuente en pacientes bajo ventilación mecánica artificial que aumenta la estadía, los costos y la mortalidad de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos, representa un problema sin resolver para el paciente ventilado, tiene efecto deletéreo sobre algunos parámetros ventilatorios como la diferencia alveolo-arterial de oxígeno, la relación entre presión de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno y la compliancia pulmonar, la broncofibroscopia es efectiva para prevenirla, diagnosticarla y tratarla en este grupo de enfermos. Obtener muestras de secreciones respiratorias para estudios microbiológicos en pacientes ventilados ha sido un tema muy debatido en la literatura médica, disminuir la frecuencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica y aislar el germen responsable es muy útil para la elección del antimicrobiano, la broncofibroscopia demuestra ser superior a otras técnicas incluida la aspiración con sondas a ciegas en los pacientes ventilados.

**Palabras clave:** BRONCOFIBROSCOPIA, RESPIRACIÓN ARTIFICIAL, ATELECTASIA PULMONAR.

1. Especialista de 1er Grado en Medicina Interna. Especialista de 2do Grado en Medicina Intensiva y Emergencias Médicas. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Asistente.

**INTRODUCCION**

**Broncofibroscopia y atelectasia.**

La broncofibroscopia (BFC) irrumpe en la década de los años sesenta del siglo XX, rápidamente se incorpora como medio diagnóstico y terapéutico en la unidad de cuidados intensivos y en particular al paciente ventilado para el manejo de la vía aérea, las secreciones respiratorias, el tratamiento de las atelectasias y como una herramienta útil para obtener estudios microbiológicos, citológicos e histológicos.

Los objetivos del presente trabajo están encaminados a esclarecer la utilidad de la broncofibroscopia para la prevención, el diagnóstico y tratamiento de la atelectasia, así como su uso para la obtención de muestras para estudios microbiológicos, además de compararlos con otras técnicas en el paciente ventilado, según la bibliografía revisada y la experiencia de más de diez años de la unidad de cuidados críticos del hospital "Dr. Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila.

Entre los primeros estudios publicados de broncoscopia en pacientes ventilados se encuentra el de Lindholm. et al, en Suecia, se remonta al año 1974 (1) donde realizaron 72 instrumentaciones a 52 pacientes con opacidades sospechosas de atelectasia en la radiografía del tórax (Rx) ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI), de ellas 66 se les practicaron a pacientes bajo ventilación mecánica artificial(VMA), se observaron secreciones en 53 enfermos, más del 81% de los casos, lo cual favoreció según estos autores, complicaciones como la atelectasia y la neumonía.

Desde el punto de vista fisiopatológico la atelectasia se desarrolla en pacientes ventilados por varios mecanismos pero el más importante está relacionado con la ventilación alveolar: *Cuando el volumen pulmonar decrece por la presencia de secreciones, el radio alveolar decrece también y la presión alveolar puede elevarse (según la ley de Laplace), entonces la tensión del surfactante en*

*un primer momento puede balancear esta situación, pero si prosigue, la acumulación de exudaciones disminuye mucho más el radio alveolar y no puede la tensión del surfactante vencer esta condición. Esto crea una crítica presión de apertura alveolar y por tanto el colapso de los alvéolos con la consiguiente disminución de la compliancia pulmonar (4).*

Los trabajos de Barret Cr, Harold J. y otros investigadores (2-4) demuestran las ventajas de la fibroscopia al remover el mucus y las secreciones bronquiales presentes en el 81% de los casos, lo cual tiene influencia sobre los gases sanguíneos al mejorar la diferencia alveolo-arterial de oxígeno  $D(A-a)O_2$ , once horas después del lavado pulmonar, la compliancia pulmonar estática no se modificó en las 8 horas posteriores.

En la Universidad de Kansas, Estados Unidos de América, Weinstein HJ, et al. (5) realizaron una investigación donde incorporaron 43 fibroscopias y seis lavados bronquiales a pacientes tratados con VMA, los cuales tenían atelectasias en el Rx, no encontraron secreciones que justificaran esta complicación, sin embargo, la  $D(A-a)O_2$  mejoró, al igual que la compliancia pulmonar.

Estevens, y Van Heerden realizaron 297 broncoscopia en 231 pacientes ingresados en UCI, ellos encontraron un deterioro de la diferencia alveolo-arterial de oxígeno en el grupo estudiado, el 79% de los enfermos tenía retención de secreciones, solo el 31%, no evidenció este problema (6-7).

Olopade C, en la Clínica Mayo, Estados Unidos de América en 1989 (8-9), trata 90 casos de atelectasias en pacientes quirúrgicos y no quirúrgicos ingresados en UCI, el 76% de ellos con ventilación mecánica artificial, demostrando retención de secreciones en más de 90% de los casos, sin embargo, no hubo mejoría en la diferencia alveolo-arterial de oxígeno.

En la revista Chest, del año 2003 (10), aparece un amplio trabajo de revisión sobre BFC en UCI, el cual está encaminado a dar respuestas a tres interrogantes respecto a este proceder:

1. ¿Es la broncofibroscopia efectiva en resolver atelectasias?
2. ¿La broncofibroscopia es superior a otros métodos para la limpieza de la vía aérea?
3. ¿Es segura la broncofibroscopia en pacientes gravemente enfermos?

En el presente trabajo se analizan varias series de BFC realizadas a pacientes ventilados para la remoción de secreciones y el manejo de las atelectasias, encontrándose un amplio rango de resolución entre el 19-89%. Esto depende en gran medida de las características de los grupos estudiados, los que tienen atelectasias lobares responden mejor a la remoción de las secreciones que los que tienen atelectasias de tipo segmentarias, debido a que la primera generalmente se produce por un tapón de mucus que oblitera el bronquio lobar, mejorando con su remoción, además preconizan un lavado bronco-alveolar amplio después de la extracción del mucus. Si se utiliza la reexpansión con insuflación de CO<sub>2</sub> la resolución es mayor del 80%.

Según la publicación anterior la BFC en el paciente gravemente enfermo tiene efectos perjudiciales como son la hipoxemia, hipercapnia, aumento de la presión inspiratoria y los cambios que puede provocar sobre la hemodinámica, a pesar de esto, es un proceder que se sigue realizando comúnmente en terapia intensiva y al paciente ventilado y que no se discrimina en la literatura médica por dos razones:

1. Los cambios patológicos de los gases en sangre regresan rápidamente después del proceder.
2. Un grupo importante de pacientes, considerado entre el 69-89% obtienen mayor beneficio que perjuicios del mismo. En este aspecto también se necesita la revisión de más literatura médica para aclarar la situación.

Los autores suecos Lindgren S. et al publicaron en el 2008 (11) un estudio en modelos animales donde infieren que la aspiración con broncofibroscopia en pacientes ventilados puede tener efecto deletéreo, estos investigadores midieron el volumen tidal, la presión de las vías respiratorias y la capacidad funcional residual durante la instrumentación en animales (cerdos) con lesión aguda pulmonar inducida, demostrando variaciones en el volumen corriente y la presión de las vías aéreas, mientras que sobre la capacidad funcional residual no se presentó cambio importante.

En el país los trabajos publicados se limitan a describir la frecuencia de aparición de esta complicación. En Ciego de Ávila, Iglesias Almansa N. R. et al. en el año 2000 (12-13), señalan alrededor de un 20% de atelectasias en enfermos bajo ventilación mecánica, Gutiérrez A. et al en Ciudad Habana 2003 (12) refleja entre un 30-40% de atelectasias en pacientes bajo régimen ventilatorio y propone como causa fundamental la presencia de secreciones, plantea para su solución aspiraciones a ciegas y describe como realizar la técnica correctamente. En Santiago de

Cuba, Jardines A. et al. en el 2008 (6) demuestran 80% de atelectasias en Rx de tórax de todos los pacientes ventilados, pero no infiere las medidas para resolver esta grave situación.

Como reflejan estos trabajos la atelectasia representa un problema sin resolver para el paciente ventilado en Cuba y el resto del mundo, los resultados de la misma son contradictorios en cuanto a la mejora de algunos parámetros ventilatorios como la diferencia alveolo-arterial de oxígeno, la relación presión de oxígeno y la fracción de oxígeno inspirada ( $PO_2/FIO_2$ ) además de la compliancia pulmonar.

### **Broncofibroscopia para estudios microbiológicos.**

El enfermo crítico que está bajo soporte ventilatorio, por más de un día, generalmente necesita la realización de exámenes complementarios para tratar de identificar la causa de su enfermedad, (hematológicos, química sanguínea, estudio de los gases, Rx), pero si la causa desencadenante es la sepsis o ésta se sobrepone al cuadro inicial entonces son necesarios exámenes microbiológicos, citológicos y citoquímicos, hemocultivos, siembras de secreciones corporales, material obtenido del foco séptico y en el caso de las secreciones respiratorias conseguidas con aspiraciones endotraqueales a ciegas o a través de la broncofibroscopia.

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) se considera un problema de primer orden en la medicina intensiva, ya que se asocia a largas estadías en UCI, prolonga los días de ventilación artificial y la estancia hospitalaria, pero lo más significativo es la elevación de los costos y la mortalidad, de ahí la necesidad de prevenirla (14-30).

Desde la introducción de la Broncoscopia flexible por Shigueto Ikeda en 1960, la utilización de este instrumento se ha expandido de forma continua tanto para el diagnóstico, como para el tratamiento de los desórdenes pulmonares, siendo la remoción de secreciones y los tapones mucosos de primer orden en la unidad de cuidados intensivos (15-16).

Obtener las muestras de secreciones respiratorias para estudios microbiológicos en pacientes ventilados ha sido un tema muy debatido en la literatura médica de los últimos treinta años y todavía no existe consenso en los criterios de los autores revisados.

Desde los primeros trabajos presentados en la década de los 60-70 del siglo XX por Sackner MA y otros autores, se evidenció la importancia de los lavados broncopulmonares en pacientes con enfermedades como la proteinoísis alveolar, llegando a ser aceptados por la mayoría como una forma eficaz de tratamiento para estos enfermos (17).

Un estudio realizado en Rusia por Svirskaja LM, et al. en el 2008 (18-20), demuestra la presencia de microorganismos altamente patógenos como el staphylococcus aureus y las micobacterias en más del 50% de los casos a los que se le realiza lavado bronco-alveolar (LBA) en UCI. Este trabajo informa un porcentaje alto de cultivos positivos, pero sobre todo en ventilaciones prolongadas (más de cinco días), eso corresponde en parte con lo encontrado en el centro objeto de estudio donde lo que prima son las micobacterias. Similares hallazgos se reportan en la literatura examinada.

Este mismo año Leo A, et al. publican en la ciudad de Monterrey México (19), un artículo donde se compara la obtención de muestras para estudios microbiológicos por fibroscopia y aspirado endotraqueal a ciegas, realizado con una sonda naso-gástrica modificada llegando a la conclusión que ambos métodos obtenían idénticos resultados en cuanto al conteo celular y crecimiento de microorganismos patógenos.

Shaline, N. et al. en la India 2008 (20, 27-28), desarrollaron un estudio en una unidad de cuidados intensivos quirúrgicos, en pacientes de más de cuarenta y ocho horas ventilados, donde compara el aspirado endotraqueal a ciegas (AETC) con el lavado broncoalveolar por BFC, en esta publicación la NAV se presentó en 15% de los casos, con una mortalidad del 27%. Los autores expresan que la AETC tiene la misma significación para estudios cuantitativos que el LBA, pero que no es útil en la elección de la terapéutica antimicrobiana a las cuarenta y ocho horas de VMA.

Otros autores en sus trabajos difieren de los anteriores resultados, Estella A et al., en estudio realizado en España entre 2003-2006 y publicado en 2008 (21), donde el objetivo era evaluar el papel del LBA en pacientes con VMA y sospechas de NAV, demostraron una positividad del 41%, el criterio diagnóstico utilizado fue más de 10 000 unidades formadoras de colonias por mililitro

(ufc/ml), y la mortalidad se comportó en un 33%. El razonamiento de los autores fue que el lavado bronco-alveolar es un método útil e indispensable para los estudios microbiológicos en UCI.

El artículo publicado por Kalil A. et al., en Francia en el 2008 (22), se diseñó para comparar el LBA con otras estrategias diagnósticas en pacientes con cáncer de pulmón e insuficiencia respiratoria aguda ingresados en UCI. Ellos evidenciaron igual eficacia diagnóstica entre ambos métodos por lo que recomiendan excluir el LBA de este grupo de enfermo.

Otro aspecto muy debatido es la posibilidad de contaminación de las muestras tomadas por AETC o BFC, en este último caso se han ensayado varios dispositivos como los catéteres telescópicos protegidos y obturados, pero todos tienen defensores y detractores (23-26). En la institución objeto de estudio no se cuenta con estos aditamentos por lo que no se tiene experiencia con su uso, pero lo que hay que tener bien claro son las normas del proceder para que las muestras sean lo más fidedignas posibles.

## CONCLUSIONES

La realización BFC diaria tiene efecto beneficioso a nivel de las vías respiratorias porque elimina las obstrucciones por secreción, tapones de mucus y sangre lo cual garantiza la llegada correcta del volumen tidal en cuanto a cantidad y flujo laminar, premisas para garantizar una buena oxigenación. Además, se puede dirigir selectivamente el broncofibroscopio hacia la zona afectada guiándonos por la radiografía de tórax.

Esta forma de permeabilizar las vías aéreas, se comportaría como una maniobra para rescatar lóbulos y segmentos pulmonares. También se beneficiaría el intercambio gaseoso a nivel de la membrana alveolo-capilar y por tanto se mejora la diferencia alveolo/arterial de oxígeno.

Las series estudiadas, programadas diariamente para enfermos con secreciones moderadas y abundantes muestran una incidencia menor de atelectasias, recidivas y refractariedad terapéutica.

El estudio de las aspiraciones (secreciones) en el paciente sometido a ventilación mecánica artificial como medio diagnóstico sigue sin resolverse en la actualidad y en la literatura médica sigue existiendo dilema en cuanto a cuál es más eficaz, si el aspirado endotraqueal a ciegas o el aspirado dirigido por broncofibroscopia.

Los estudios desarrollados en la unidad para tratar de prevenir y disminuir el número de NAV con BFC se fundamentan en la eliminación de los acúmulos de secreciones, lo cual propicia una amplia limpieza de las vías aéreas de forma selectiva y permeabiliza segmento y lóbulos pulmonares que en horas o días desarrollarían esta entidad y posteriormente atelectasias. La obtención de aspirado, lavado bronco-alveolar o cepillado para estudios microbiológicos seriados eleva las posibilidades de aislamiento de agentes infecciosos presentes en las secreciones de los enfermos, esto cobra importancia en la elección del antibiótico.

En consecuencia, se consideramos que el presente trabajo puede ayudar a esclarecer estas interrogantes, darle respuesta en el entorno, donde prácticamente no se ha publicado casi nada respecto al tema, lo cual puede contribuir a un mejor manejo del paciente ventilado en el futuro y por lo tanto redundar en menos sepsis nosocomial, días ventilación, menos días en UCI, menos costos hospitalarios.

## ABSTRACT

Atelectasis is a frequent complication in patients on artificial ventilation which increases the stay, cost and mortality of patients in the intensive care unit is an unsolved problem for the ventilated patient, has deleterious effect on some ventilatory parameters as alveolar-arterial oxygen difference, the relationship between oxygen pressure and fraction of inspired oxygen and lung compliance, bronchoscopy is effective to prevent, diagnose it and treat it in this group of patients. Get samples of respiratory secretions for microbiologic studies in ventilated patients has been a very debated topic in the literature, reducing pneumonia frequency associated with mechanical ventilation and isolate the responsible germ is very useful for the choice of antimicrobial, the bronchoscopy shows be superior to other techniques including aspiration probe blindly in ventilated patients.

**Keywords:** BRONCHOSCOPY; RESPIRATION, ARTIFICIAL; PULMONARY ATELECTASIS.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lindholm C-E, Ollman B, Snyder J. Flexible fiberoptic bronchoscopy in critical care medicine: diagnosis, therapy, and complications. *Crit Care Med.* 1974; 2: 250–261
2. Barrett CR, Vecchione JJ, Loomis Bell AL. Flexible fiberoptic bronchoscopy for airway management during acute respiratory failure. *Am Rev Respir Dis.* 1974; 109: 429-434.
3. Wein HJ, Stein MD, Bone RC, Ruth WE. Pulmonary Lavage in Patients Treated with Mechanical Ventilation. *CHEST.* 1977; 72(5): 584-587.
4. Lindholm C-E, Ollman B, Snyder J. Flexible fiberoptic bronchoscopy in critical care medicine: diagnosis, therapy, and complications. *Crit Care Med.* 1974; 2:250–261.
5. Weinstein HJ, Bone RC, Ruth WE. Pulmonary lavage in patients treated with mechanical ventilation. *Chest.* 1977; 72: 583-587.
6. Stevens RP, Lillington GA, Parsons G. Fiberoptic bronchoscopy in the intensive care unit. *Heart Lung.* 1981; 10:1037-1045.
7. Van Heerden PV, Jacob W, Cameron PD. Bronchoscopic insufflation of room air for treatment of lobar atelectasis in mechanically ventilated patients. *Anaesth Intens Care.* 1995; 23:175-177.
8. Olopade CO, Prakash UB. Bronchoscopy in the critical care unit. *Mayo Clin Proc.* 1989; 64: 1255-1263.
9. Raof S, Chowdhrey N. Effect of combined kinetic therapy and percussion therapy of the resolution of atelectasis in critically ill patients. *Chest.* 1999; 115:1658–66.
10. Kreider ME, Lipson DA. Bronchoscopy for Atelectasis in the ICU: A case report and review of the literature. *Chest.* 2003;124: 344-350.
11. Pontoppidan H, Geffin B, Lowenstein E. Acute respiratory failure in the adults 1. *N Engl J Med.* 1972; 287:690-8.
12. Lindgren S, Odenstedt H, Erlandsson K, Grivans C, Lundin S, Stenqvist O. Bronchoscopic suctioning may cause lung collapse: a lung model and clinical valuation. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2008; 52(2): 209-18.
13. Gutiérrez Noyola A, Druyet Castillo D, Ruiz Suárez LO. Asistencia ventilatoria. Consideraciones a tener en cuenta. *Rev Cubana Med Gen Integr [Internet].* 2003 [citado 12 Ene 2010]; 19(3): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol19\\_6\\_03/mgi07603.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol19_6_03/mgi07603.htm)
14. Goering M, Filos K, Rend D, O'Dwyer J. A pioneer a endotracheal intubation a pressure respiration. *Anaesth Intensiv Ther Notfall Med.* 1988; 23(5):244-251.
15. Iglesias Almanza NR, Barreras R, Guirola J. Complicaciones de la ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos. *MediCiego [Internet].* 2002 [citado 2 Abr 2010]; 8(1): [aprox. 8 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol8\\_01\\_02/articulos/a9\\_v8\\_0102.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol8_01_02/articulos/a9_v8_0102.htm)
16. Francisco P, Navarro R, Flores Colín I. La fibrobroncoscopia en Neumología y Cirugía de Tórax. 2006; 65(S2): S15-S25.
17. Ranes JL, Gordon SM, Chen P, Fatica C, Hammel J, Gonzales JP, et al. Predictors of long-term mortality in patients with ventilator-associated pneumonia. *Am J Med.* 2006;119:897.
18. Jiménez P, Saldías F, Meneses M. Diagnostic fiberoptic bronchoscopy in patients with community-acquired pneumonia. Comparison between bronchoalveolar lavage and telescoping plugged catheter cultures. *Chest.* 1993; 103:1023–7.
19. Renz LE, Smiddy JW, Rauscher CR. Bronchoscopy in respiratory failure. *J Am Med Ass.* 1972; 219: 619.
20. Schibanoff JM, Cuomo AJ. The role of bronchofiberoscopy with saline lavage in the treatment of respiratory failure. *Chest.* 1975; 68: 425.
21. Sackner MA. Bronchofiberoscopy. *Am Rev Respir Dis.* 1975; 111:62-88.
22. Schibanoff JM, Cuomo AJ. The role of bronchofiberoscopy with saline lavage in the treatment of respiratory failure. *Chest.* 1975; 68: 425.
23. Rogers RM, Tantum KR. Bronchopulmonary lavage: A “new” approach to old problems. *Med Clin North Am.* 1970; 54:755-771.
24. Svirskaja LM, Kreimer VD, Vasina TA, Shabanov AK, Rozanova NB. Early fibrobronchoscopy and the microbial flora composition of bronchoalveolar lavage fluid in patients with concomitant injury during treatment in intensive care units. *Anesteziol Reanimatol.* 2008; (4): 41-5.

25. Leo A, Galindo J, Folch E, Guerrero A, Bosques F, Mercado R, Arroliga AC. Comparison of bronchoscopic bronchoalveolar lavage vs blind lavage with a modified nasogastric tube in the etiologic diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Med Intern.* 2008; 32 (3):115-20.
26. Nair S, Sen N, Peter JV, Raj JP, Brahmadathan KN. Role of quantitative endotracheal aspirate and cultures as a surveillance and diagnostic tool for ventilator associated pneumonia: a pilot study. *Indian J Med Sci.* 2008; 62(8): 304-313.
27. Ruiz M, Torres A, Ewig S. Noninvasive versus invasive microbial investigation in ventilator-associated pneumonia: evaluation of outcome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000; 162: 119–25.
28. Caballero A. *Terapia Intensiva.* La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1988.
29. Niederman MS. Bronchoscopy for ventilator-associated pneumonia: show me the Money (outcome Benefit). *Crit Care Med.* 1998; 26:198-199.
30. Neduri GU, Chastre J. The standardization of bronchoscopy techniques for ventilator associated pneumonia. *Chest.* 1992; 102; 557-564.