

Broncoscopia en niños con atelectasia persistente. Hallazgos endoscópicos y resultados de la aspiración selectiva (1994 y 2003)

Dr. Francisco Cuevas-Schacht,* Dra. Claudia Garrido-Galindo,* Dra. Ma. Cristina Sosa-de-Martínez,** Dr. Lorenzo Felipe Pérez-Fernández*

RESUMEN

Objetivo: Investigar en pacientes con atelectasia persistente a quienes se les realizó broncoscopia, sus antecedentes y características clínicas, en función de su evolución radiológica 24 h después del procedimiento.

Diseño: Retrospectivo, longitudinal, descriptivo y observacional.

Sitio y fecha: Servicio de Endoscopia del Instituto Nacional de Pediatría entre el 1º enero 1994 al 31 de agosto 2003.

Material y métodos: Se estudiaron todos los expedientes clínico-radiológicos de pacientes con atelectasia pulmonar persistente a quienes se practicó broncoscopia. Se recabó información sobre edad, género, antecedentes de prematuridad, de neumopatía por aspiración, de cirugía previa, de infección respiratoria, de ventilación mecánica. Respecto a la atelectasia se estudiaron: tiempo de evolución (en días), tratamiento previo, procedimiento, localización endoscópica, evolución clínica y radiológica, 24 h después de la broncoscopia. La información se describió gráfica y numéricamente. Como variable explicativa fungió la variable evolución radiológica a las 24 h de la broncoscopia. Cuando la variable respuesta fue de tipo categórico, se aplicó la prueba de Ji-cuadrada; cuando fue de tipo continuo, la de Kruskal-Wallis. Todas las pruebas fueron de dos-colas con $\alpha=0.05$.

Resultados: Cumplieron con los criterios de selección 117 pacientes. En 29 no se observó ninguna mejoría radiológica; en 56, mejoría parcial; 32, curaron. No hubo diferencias significativas respecto al género, edad, ni a los antecedentes previos a su ingreso. Los hallazgos frecuentes en los tres grupos fueron: en la mucosa, algún grado de endobronquitis, en la luz hipersecreción de moco y en la pared, disquinesia. Al contrastar la evolución radiológica vs la clínica mediante la prueba de kappa ponderada, se encontró una buena asociación ($\kappa=0.73$), que resultó altamente significativa ($p<=.0001$).

Discusión: Al comparar el presente estudio con el que realizamos entre 1990-1992, encontramos diferencias muy significativas ($p<0.01$): en este estudio se obtuvo un 27% de curaciones contra 7% en el estudio previo, posiblemente explicables por la experiencia obtenida en el manejo de esta entidad, así como por las mejoras técnicas utilizadas en este estudio.

Palabras clave: Atelectasia, broncoscopia, endoscopia, neumopatía.

ABSTRACT

Objective: To determine antecedents and clinical characteristics of persistent atelectasis in patients who underwent a bronchoscopic study, in terms of their radiological evolution 24 h later.

Design: Retrospective, longitudinal, descriptive and observational.

Place and date: Endoscopy Service of the National Institute of Pediatrics, between January 1st, 1994 and August 31st, 2003.

Material and methods: All clinical-radiological files of patients with persistent atelectasis who underwent a bronchoscopic examination were studied. The following information was retrieved: age, gender, the following antecedents: prematurity, pneumopathy due to aspiration, previous surgery, respiratory infection, mechanical ventilation, evolution (in days), and previous treatment; regarding the atelectasis: endoscopic location, procedure, clinical and radiological evolution 24 h after the procedure. Information was described graphically and numerically. As explanatory variable, radiological evolution 24 h after the bronchoscopy was used. When the response variable was categorical, Chi-square test was performed; when continuous, the Kruskal-Wallis test. All tests were two-tailed with $\alpha=0.05$.

Results: One hundred and seventeen patients fulfilled the selection criteria. In 29 patients no radiological improvement was observed; in 56, partial improvement; in 32, the problem was solved. No significant differences were detected in terms of gender, nor the rest of the antecedents. In the three groups, during the endoscopic procedure the most frequent findings were: some degree of mucous endobronchitis; in the lumen, mucous hypersecretion; in the wall, dyskinesia. When the radiological and the clinical evolution were correlated by means of a weighted kappa test, a fairly good association ($\kappa=0.73$) was observed, which was highly significant ($p<=.0001$).

Discussion: When we compared the present study with the one we performed between 1990-1992, highly significant differences ($p<0.01$) were detected, since in this study we obtained 27% of cures versus 7% in the previous study, possibly due to the experience acquired in the management of these patients, as well as the improved techniques performed in this study.

Key words: Atelectasis, bronchoscopy, pneumopathy, mucous hypersecretion.

El término atelectasia (del griego *ateles*: expansión y *ektasis*: incompleto) se utiliza para definir el colapso parcial o total de los segmentos pulmonares.¹

El tratamiento de este problema en su fase inicial, consiste en fisioterapia pulmonar, drenaje de secreciones y aerosolterapia para tratar de restablecer la permeabilidad de la vía aérea.² Sin embargo, cuando esto no se logra por diversas razones, como se puede apreciar en el Cuadro 1, es necesario recurrir a procedimientos armados, tales como la broncoscopia rígida o flexible, para tratar de restablecer la luz de la vía aérea y el volumen pulmonar.

La persistencia de la atelectasia aumenta los requerimientos ventilatorios; favorece el desarrollo de enfermedades pulmonares crónicas, tales como displasia broncopulmonar y las infecciones recurrentes.^{2,3}

El objetivo del presente trabajo fue conocer los antecedentes y las características de los pacientes con atelectasia persistente en quienes se realizó broncoscopia, rígida o flexible de acuerdo a su evolución radiológica 24 h después de la broncoscopia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, longitudinal, descriptivo y observacional,¹⁰ de los expedientes clínico-radiológicos de pacientes con diagnóstico de atelectasia persistente, a quienes se practicó broncoscopia en el Servicio de Endoscopia, del Departamento de Neumología y Cirugía de Tórax del Instituto Nacional de Pediatría (INP), en la Ciudad de México, entre el 1º enero 1994 y el 31 de agosto 2003.

* Departamento de Neumología Pediátrica

** Departamento de Metodología de Investigación
Instituto Nacional de Pediatría

Correspondencia: Dr. Francisco Cuevas Schacht. Departamento de Neumología y Cirugía de Tórax. Instituto Nacional de Pediatría. Insurgentes Sur 3700 C, Col. Insurgentes Cuicuilco. CP 04530 México, D.F.

Correo electrónico: franciscocg@intersoftware.com.mx

Recibido: julio, 2005. Aceptado: septiembre, 2005.

Se consideró como atelectasia persistente al colapso parcial o total, uni o bilateral de un área anatómica del pulmón durante más de 48 h, pese a que los pacientes hubieran recibido tratamiento médico convencional de aerosolterapia y fisioterapia pulmonar.

Se recabó la siguiente información: edad, género, como antecedentes: prematuridad, neumopatía por aspiración, así como en el mes previo a la atelectasia, cualquier tipo de cirugía, infección respiratoria y el uso de ventilación mecánica, diagnósticos clínicos de base que se clasificaron en congénitos, infecciosos o los dos; tiempo de evolución y tratamiento previo al ingreso. Respecto a la atelectasia: tipo de broncoscopio utilizado, rígido Storz (con calibre nominal externo de 2.5 a 6 mm) o flexible Olympus® (modelos BF 3C20 de 3.4 mm t BFP 20D de 4.9 mm). Se consideraron tres tipos de hallazgos broncoscópicos de acuerdo a su localización: mucosa, pared bronquial o contenido intraluminal. Se analizó la evolución clínica postbroncoscopia en días y los cambios radiológicos de la placa simple de tórax observados 24 h después del estudio endoscópico.

Siguiendo los criterios utilizados en nuestro estudio previo,⁹ la evolución clínica posbroncoscopia se clasificó en: 1. *Sin mejoría*, cuando el aspecto clínico, la dificultad respiratoria o los requerimientos de ventilación asistida no se modificaron. 2. *Mejoría parcial*, cuando la dificultad respiratoria y los requerimientos de ventilación mecánica disminuyeron y mejoró el aspecto clínico. 3. *Curación*, cuando la dificultad respiratoria por la atelectasia desapareció. 4. *Deterioro*, cuando se observó progresión de los síntomas clínicos de dificultad respiratoria debidos a la atelectasia. A su vez, la evolución radiológica de la atelectasia se clasificó en: 1. *Sin mejoría*, cuando la imagen persistía en el mismo sitio, sin otros agregados. 2. *Mejoría parcial*, cuando la atelectasia disminuyó de tamaño y aumentó el volumen pulmonar. 3. *Curación*, cuando desapareció la imagen de atelectasia. 4. *Empeoramiento*, cuando la opacidad pulmonar aumentó de tamaño o aparecieron nuevas atelectasias.

La información recabada se recolectó en formas diseñadas *ex-profeso* y su captura mediante *Excel 5*. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete de programas de cómputo "Biomedical Computer Programs, D-Series (BMDP)" (Versión 7).¹¹

Cuadro 1. Experiencia en atelectasia obtenida por algunos autores

Autor	Shinwell ²	Delgadillo ³	Nussbaum ⁴	Muntz ⁵	Fan ⁶	Wiseman ⁷	Haenel ⁸	Cuevas ⁹				
Fecha del estudio	1989-1991	1991-1992	1980-1984	±	1981-1986	15 años (±)	1990-1991	1990-1992				
País	Israel	México	EUA	EUA	EUA	Canadá	EUA	México				
Cuando hay grupos, su característica		Prematuros	Término	<=1 año	1-2 años	Neonatos		S/RRx [†]	RRx parcial [†]	RRx total [†]		
Cantidad por grupo	8	17	11	29	17	5	3	53	17	13	27	3
Edad												
Prematuro normal		17				4		3	5	6	1	
Término normal			11			1						
0-18 años								53	1.7 (2.5)	2.1 (4.5)	0.2 (0.2)	
Masculino		16						14	5	14	3	
Antecedentes												
Cirugía de:												
Tórax	1							3	6	7	0	
Abdomen								2				
Otra								4				
IRA*						1			10	16	1	
Ventilación mecánica	8					5		12	10	11	1	
Atelectasia												
Duración								0.0005-0.03	19 (21)	9 (7)	-	
Localización: pulmón derecho: lóbulo:												
Superior	5							3	4	9	1	
Medio									2	4	1	
Inferior								4	1	2	0	
Superior y medio												
Superior e inferior												
Medio e inferior						2						
Todo	2								2	3	0	
Localización: pulmón izquierdo												
Superior								2	0	1	0	
Inferior								7	1	0	0	
Todo	2							1	2	3	0	
Procedimiento												
Broncoscopia rígida		28				5		53			31	
Broncoscopia flexible	8			46			3					
Hallazgos en mucosa												
Endobronquitis leve		2	4									
Endobronquitis moderada								10	19	2		
Endobronquitis severa												
Otras						1			-	3	-	
Hallazgos en la luz												
Hipersecreción de moco	8	41%	6			4	3					
Hallazgos en la pared									6	5	2	
Otra		13%	1									

Evolución post broncoscopia					
Clinica					
Mejoría parcial	2				
Curación	8				
Radiológica		29	10	2	
Sin cambios					3
Resolución parcial					10
Resolución total				1	4
					27
					13
					3
					4
					3

‡: no se indica fecha; †RRx: resolución radiológica; *IRA: infección respiratoria aguda, (Desviación estándar)

Breve descripción del análisis estadístico:¹² la información se describió gráfica y numéricamente, esto último mediante medidas de tendencia central y de dispersión.

Aunque se trata de un estudio descriptivo, en el que no había una hipótesis central a contrastar, sino tantas como variables se pretendan asociar, a fin de investigar la presencia de diferencias significativas en las asociaciones a investigar, se aplicaron diversas técnicas estadísticas, seleccionándolas en función de la escala de medición de las variables involucradas. Todas las pruebas fueron de dos colas y el nivel de significación a utilizar fue de 0.05. A manera de variable explicativa fungió la variable evolución radiológica, que es de tipo categórico; cuando la variable respuesta fue también de tipo categórico, se aplicó la prueba de Ji-Cuadrada;¹² cuando fue de tipo continuo, la prueba de Kruskal-Wallis.¹³ Para investigar la concordancia entre la evolución radiológica y la evolución clínica, se utilizó la prueba de Kappa ponderada.¹⁴

RESULTADOS

Cumplieron con los criterios de selección del estudio 117 pacientes, de los cuales, en 28 no se observó ninguna mejoría; en 56, la mejoría fue parcial y en 32, la atelectasia se resolvió satisfactoriamente. Cabe señalar que solamente un caso empeoró, debido a lo cual, por convención, a fin de poder analizar los datos, se agregó al grupo “sin mejoría”.

En el Cuadro 2, se presenta la contrastación de la edad y del tiempo de evolución de la atelectasia; en el Cuadro 3, el perfil clínico al ingreso. Cuando el tamaño de la muestra permitió contrastar estadísticamente la información, -como en el caso de género,- en el antecedente de neumonía por aspiración, infección respiratoria y ventilación mecánica, no hubo diferencias significativas.

El Cuadro 4 muestra que los pacientes ingresaron con gran variedad de diagnósticos. Los pacientes que no recibieron tratamiento inhalatorio, fueron manejados con fisioterapia pulmonar y aspiración de secreciones.

Cuadro 2. Edad y tiempo de evolución de la atelectasia en años vs evolución radiológica

	Ninguna mejoría n = 29			Mejoría parcial n = 56			n	Curación n = 32			Prueba de Kruskal-Wallis	p
	Mediana	Mínimo	Máximo	Mediana	Mínimo	Máximo		Mediana	Mínimo	Máximo		
Edad en años	0.16	0.06	15	0.83	0.012	16	56	0.43	0.03	15	2.22	0.32
Evolución en días	7	2	23	7	1	123	55	7	0	60	0.33	0.84

Cuadro 3. Perfil clínico al ingreso de 117 pacientes con atelectasia vs evolución radiológica

	Ninguna mejoría n = 29	Mejoría parcial n = 56	Curación n = 32	Ji cuadrada (g.l. = 2)	p
Sexo					
Masculino	14	28	18	0.45	0.79
Edad					
Prematuro normal	1	5	2		
Prematuro bajo peso	2	3	4		
Término normal	4	4	2		
Término bajo peso	0	2	0		
No neonato	22	42	24		
Antecedentes patológicos					
Neumopatía por aspiración	6	10	8	0.63	0.72
En el mes previo					
Cirugía					
Cirugía de tórax	6	15	9		
Cirugía de abdomen	3	7	6		
Otra cirugía	2	0	1		
Sin antecedente quirúrgico	18	34	16		
Infección respiratoria	17	32	12	3.79	0.14
Ventilación mecánica	20	38	24	0.51	0.77

Cuadro 4. Diagnóstico y tratamiento al ingreso de 117 pacientes con atelectasia vs evolución radiológica

	Ninguna mejoría n = 29	Mejoría parcial n = 56	Curación n = 32
Diagnóstico			
Congénito	7	15	10
Infeccioso	13	19	5
No congénito, no infeccioso	5	10	12
Congénito e infeccioso	1	10	3
Congénito, no infeccioso	0	0	0
No congénito, infeccioso	2	2	2
Congénito y adquirido	0	0	0
Tratamiento inhalatorio			
Ninguno	10	31	21
Esteroide	8	10	2
Broncodilatador	3	4	1
Mucolítico	2	1	2
Esteroide y broncodilatador	2	6	4
Esteroide y mucolítico	1	1	0
Broncodilatador y mucolítico	3	2	0
Broncodilatador, mucolítico y esteroide	0	1	2

En el Cuadro 5, se detalla el tipo de broncoscopia y los hallazgos durante la broncoscopia. En los tres grupos, los pacientes con hallazgos en la mucosa presentaron algún grado de inflamación (endobronquitis). En un caso con mejoría parcial, se presentó un repliegue mucoso. El hallazgo más común en la luz bronquial fue la hipersecreción de moco y sólo se presentaron dos casos de cuerpo extraño, uno con mejoría parcial y otro con curación. Respecto a los hallazgos en la pared, hubo cambios leves y todos se presentaron en la misma proporción.

En la parte superior y media del Cuadro 6, se señala la localización de la atelectasia; en la parte inferior, la evolución clínica 24 h después de la endoscopia. Cuando se investigó la concordancia entre la evolución radiológica y la evolución clínica, se encontró una buena asociación ($\kappa=0.73$), que resultó altamente significativa ($p<=.0001$).

DISCUSIÓN

De los 117 pacientes estudiados, 24% no mejoraron con la broncoscopia, 48% curaron parcialmente, 27% totalmente y un paciente empeoró.

El Cuadro 1, muestra que la atelectasia persistente se presenta en diferentes edades; el Cuadro 2, muestra que las medianas de edad en los tres grupos de nuestro estudio eran menores de diez meses, es decir, la mayoría de los niños afectados eran lactantes menores, lo que se explica por las características anatómicas y funcionales de la vía aérea de los lactantes, como el menor calibre en el diámetro del árbol traqueobronquial, la menor ventilación colateral y una mayor predisposición a la obstrucción por edema o hipersecreción, que favorecen el desarrollo de atelectasias como complicación de las enfermedades respiratorias.^{1,15,16} En los resultados de nuestro estudio previo⁹ (Cuadro 1), el promedio de edad fue mayor de año y medio en los grupos sin resolución y con resolución radiológica parcial. En los demás antecedentes previos al ingreso, nuestros resultados fueron semejantes a lo observado por Shinwell,² Delgadillo y cols,³ y Friedman y cols¹⁷

Las infecciones del aparato respiratorio comúnmente se acompañan de inflamación epitelial e hipersecreción de moco que complica su curso y propician el desarrollo de atelectasias.^{1,15,16} En nuestro estudio, la infección traqueobronquial se asoció a una menor respuesta radiológica postbroncoscopia, lo cual

Cuadro 5. Tipo de broncoscopia y hallazgos durante la broncoscopia en 117 pacientes con atelectasia vs evolución radiológica

	<i>Ninguna mejoría</i> <i>n = 29</i>	<i>Mejoría parcial</i> <i>n = 56</i>	<i>Curación</i> <i>n = 32</i>
Tipo de broncoscopia			
Broncoscopia rígida	10	12	7
Broncoscopia flexible	17	41	25
Ambos	2	3	0
Hallazgos en la mucosa			
Ninguno	5	9	4
Endobronquitis leve	7	13	6
Endobronquitis moderada	13	31	20
Endobronquitis severa	4	2	2
Otros	0	1	0
Hallazgos en la luz			
Ninguno	10	23	13
Hipersecreción de moco	19	31	18
Cuerpo extraño	0	1	1
Otros	0	1	0
Hallazgos en la pared			
Ninguno	17	37	23
Estenosis	1	4	0
Compresión extrínseca	5	4	0
Disquinesia	3	5	8
Otros	3	6	1

Cuadro 6. Localización de la atelectasia y evolución radiológica post-endoscopia en 117 pacientes vs evolución radiológica

	<i>Ninguna mejoría</i> <i>n = 29</i>	<i>Mejoría parcial</i> <i>n = 56</i>	<i>Curación</i> <i>n = 32</i>
Localización de la atelectasia			
Lóbulo superior derecho	17	27	22
Lóbulo medio	1	1	0
Lóbulo inferior derecho	1	10	0
Lóbulo superior derecho y medio	0	2	1
Lóbulos superior e inferior derechos	0	1	2
Lóbulo inferior derecho y medio	1	1	0
Todo el pulmón derecho	2	2	2
Lóbulo superior izquierdo	1	1	1
Lóbulo superior izquierdo y superior derecho	0	1	0
Lóbulo superior izquierdo, superior derecho e inferior derecho	0	0	1
Lóbulo superior izquierdo, medio e inferior derecho	0	1	0
Lóbulo inferior izquierdo	1	1	1
Lóbulo inferior izquierdo y superior derecho	0	1	0
Todo el pulmón izquierdo	2	13	3
Todo el pulmón izquierdo y el lóbulo superior derecho	0	0	1
Todo el pulmón izquierdo y el lóbulo superior derecho y el inferior derecho	0	1	0
Evolución clínica*			
Sin cambios	12	0	0
Mejoría parcial	17	50	0
Mejoría total	0	6	32
Empeoró	0	0	0

* κ ponderada = 0.73, $p \leq 0.0001$.

podría explicarse por la persistencia de hipersecreción mientras persiste el problema infeccioso. Sin embargo no encontramos mencionada dicha asociación en los estudios revisados como se ve en el Cuadro 1.

Aunque la neumopatía por aspiración favorece la permanencia y recurrencia de atelectasias por obstrucción traqueobronquial del material aspirado o por un estado de hipersecreción, no se detectaron diferencias estadísticas respecto al antecedente de neumopatía por aspiración. Por otra parte, se ha descrito que la intubación oro o nasotraqueal y el manejo ventilatorio mecánico favorecen el desarrollo de atelectasias hasta en un 85% de los pacientes.^{1,2,16-22} Al igual que lo observado en los estudios que muestra el Cuadro 1, la mayoría de los pacientes de los tres grupos de nuestro estudio tenía el antecedente de ventilación mecánica, sin que se detectaran diferencias significativas al respecto.

El tratamiento médico convencional de los pacientes con atelectasia incluye, además de las técnicas de fisioterapia y drenaje postural, el uso de fármacos antiinflamatorios, mucolíticos y broncodilatadores en forma tópica que permitan eliminar el exceso de

secreciones, reducen el componente inflamatorio y disminuyen la producción de moco.^{1,15,16} En el presente estudio casi la mitad de los pacientes de cada grupo tenía el antecedente de haber recibido manejo previo. Cuando se contrastó la ausencia de tratamiento vs la administración o no de esteroides, de broncodilatadores y de mucolíticos, no se detectaron diferencias significativas en ninguna de las tres contrastaciones. Lo anterior puede explicarse considerando que la falta de respuesta a los medicamentos, no representó ventaja alguna sobre los pacientes no tratados.

La elección del tipo de broncoscopio, rígido o flexible, para la endoscopia en pacientes pediátricos, no depende de las preferencias individuales del endoscopista, sino de las necesidades del paciente y la intención del estudio.¹⁷⁻²² En nuestra serie, la evolución radiológica postbroncoscopia no mostró diferencias significativas entre ambos procedimientos; sin embargo, Delgadillo y cols,³ y Friedman y cols,¹⁷ consideran que en lactantes y en recién nacidos, la broncoscopia rígida garantiza una mejor ventilación y aspiración de secreciones durante el procedimiento.

La localización de las atelectasias se relaciona con la distribución anatómica del árbol traqueobronquial, ya que a pesar de que los segmentos apicales tienen una mejor ventilación, su disposición bronquial dificulta el drenaje de las secreciones, sobre todo en segmentos posteriores.^{1,15,16} En nuestro estudio, al igual que en los de Shinwell,² y de Hanael y cols,⁸ en los tres grupos, predominó la atelectasia en el lóbulo apical derecho. Por el tamaño de la muestra, no fue posible asociar la localización de la atelectasia con la evolución radiológica postbroncoscopia.

Durante el estudio endoscópico se pudo establecer la etiología de la atelectasia en el 100% de los casos. Los hallazgos en la mucosa coinciden con lo informado por Delgadillo.³ En todos los grupos el hallazgo más común fue la inflamación de la mucosa (endobronquitis), como se vio en el grupo con mejoría parcial; era un caso de repliegue mucoso. Los hallazgos de Shinwell,² Delgadillo y cols,³ y Muntz,⁵ en la luz bronquial señalan que en 80 a 100% de los pacientes el mecanismo de atelectasia es la obstrucción de la vía aérea por tapones de moco, razón por la que la broncoscopia y la aspiración selectiva de las secreciones logra la resolución total del colapso pulmonar. En nuestra serie únicamente hubo dos casos con cuerpo extraño, uno en el grupo con mejoría parcial y otro en el grupo con curación. Ante la sospecha de aspiración de cuerpo extraño está indicada la broncoscopia inmediatamente, ya que no hay tiempo para que el organismo desarrolle mecanismos secundarios como hipersecreción y edema que contribuyan a la formación de atelectasia, a menos que el cuerpo extraño sea suficientemente grande para ocluir la luz por completo.

En relación a los hallazgos de la pared bronquial llama la atención que de los nueve casos de compresión extrínseca, seis tuvieron resolución parcial. Es posible que debido al mecanismo causal de la atelectasia no haya sido factible su resolución total mediante la broncoscopia, sino solamente la del fenómeno agregado como por ejemplo, de tapones mucosos.

Al comparar el presente estudio con el que realizamos en el lapso 1990-1992, hubo diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) pues en este estudio se obtuvo un 27% de curaciones contra 7% en el estudio previo. Aunque en ambos estudios el equipo utilizado fue el mismo, la mejoría significativa en los resultados obte-

nidos en el segundo estudio puede tener diversas explicaciones, entre las que están los ajustes en las indicaciones, el perfeccionamiento de la técnica, el crecimiento en general del equipo humano y el que se haya realizado una modificación al final del procedimiento, a saber: que a través del broncoscopio se realizó insuflación por maniobras de presión positiva con el fin de volver a expandir la zona afectada.

La eficacia de la broncoscopia como procedimiento terapéutico para resolver atelectasias persistentes está en función de los mecanismos que desencadenan la atelectasia,^{1,15,16} y de la habilidad del endoscopista. En el 90% de nuestros pacientes hubo algún grado de mejoría clínica o radiológica, lo que coincide con lo informado por distintos autores quienes consideran a la broncoscopia como el procedimiento de elección en el tratamiento de atelectasias persistentes que no responden al tratamiento médico convencional.^{2,5,8,16,17}

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hernández CO, Suárez-López-de-Vergara RG, Rodríguez-Fernández O. Atelectasias. En: Cobos-Barroso N, Perez-Yarza E [eds]. Tratado de Neumología Infantil. Madrid. Ed. Ergon 2003;pp863-76.
- Shinwell ES. Ultrathin fiberoptic bronchoscopy for airway toilet in neonatal pulmonary atelectasis. *Ped Pulmonol* 1992;13:48-9.
- Delgadillo-Avendaño JM, Cuevas Schacht FJ, Pérez-Fernández LF. Broncoscopia rígida en recién nacidos. *Acta Pediatr Mex* 1993;14(4):158-62.
- Nussbaum E. Pediatric flexible bronchoscopy and its application in infantile atelectasis. *Clin Pediatr* 1985;24:379-82.
- Muntz HR. Therapeutic rigid bronchoscopy in the neonatal intensive care unit. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1985;94:462-5.
- Fan LL, Sparks LM, Fix EJ. Flexible fiberoptic endoscopy for airway problems in a pediatric intensive care unit. *Chest* 1988;93(3):556-60.
- Wiseman NE, Sanchez I, Powell RE. Rigid bronchoscopy in the pediatric age group: diagnostic effectiveness. *J Pediatr Surg* 1992;27(10):1294-7.
- Haenel JB, Moore FA, Moore EE, Read RA. Efficacy of selective intrabronchial air insufflation in acute lobar collapse. *Am J Surg* 1992;164:501-5.
- Cuevas Schacht F, Ortega Iglesias JC, Sosa de Martínez C, Garrido Galindo C, Pérez-Fernández LF. Broncoscopia en pacientes pediátricos con atelectasia persistente. Hallazgos endoscópicos y resultados de la aspiración selectiva entre 1990 y 1992. *Acta Pediatr Mex* 2005;26(2):62-6.
- Sosa-de-Martínez MC, Pablos-Hach JL, Santos-Atherton D. Guía para elaborar el protocolo de investigación. Parte 2. Clasificación del protocolo de investigación. *Acta Pediatr Mex* 1994;15:139-45.

11. Dixon WJ, Brown MB. Biomedical Computer Programs, D-Series (BMDP) Berkeley, Calif. Univ. of California Press 1992.
12. Zar JH. Biostatistic Analysis. Englewood Cliffs, NJ. Prentice-Hall Inc. 1974;pp230-3.
13. Leach C. Introduction to statistics. A nonparametric approach for the social sciences. New York. John Wiley & Sons 1979.
14. Feinstein AR. Clinical Biostatistics LIV. The biostatistics of concordance. Clin Pharmacol Ther 1981;29:111-23.
15. Karlson KH Jr. Atelectasis. En: Hilman BC. Pediatric Respiratory Disease, Diagnosis and Treatment. W.B Saunders Co. Philadelphia 1994;pp436-9.
16. Hazinski TA. Atelectasis. En: Kendig's Disorders of the Respiratory Tract in Children. Philadelphia. W. B Saunders Co. 1998;pp634-41.
17. Friedman EM, Williams M, Healy GB. McGill TGI. Pediatric endoscopy: a review of 616 cases. Ann Otol Rhinol Laryngol 1984;93:517-9.
18. Al-Alaiyan S, Dyer D, Khan B. Chest physiotherapy and post-extubation atelectasis in infants. Pediatr Pulmonol 1996;21:227-30.
19. Kreider M, Lipson D. Bronchoscopy for atelectasis in the ICU. A case report and review of the literature. Chest 2003;124:344-50.
20. Millen JE, Vandree J, Glauser FL. Fiberoptic bronchoscopic balloon occlusion and reexpansion of refractory unilateral atelectasis. Crit Care Med 1978;6:50-5.
21. Wood RE. The emerging role of flexible bronchoscopy in pediatrics. Clin Chest Med 2001;22:311-17.
22. Chhajed PN, Cooper P. Pediatric flexible bronchoscopy [Technology update]. Indian Pediatr 2001;38:1382-92.