

Correspondencia

Daniel Samolski

Domicilio Postal: Servicio de Endoscopia Per-oral. Hospital Francisco Muñoz. Buenos Aires. Argentina
Uspallata 2272. Buenos Aires. Código postal: C1282AEN
Correo electrónico: dsamolski@gmail.com
Teléfono: 0054 11 4305-8537 # 217

Recibido: 24.08.2011

Aceptado: 16.12.2011

Estenosis traqueal sintomática post intubación: análisis espirométrico pre y post dilatación terapéutica.

Autores: Daniel Samolski¹, Álvaro Ortiz Naretto¹, Alejandro Sansostera¹, Carlos Audagna², Livio Alicia², Roberto Duré¹

¹ Servicio de Endoscopia Per-oral. Hospital Francisco Muñoz. Buenos Aires. Argentina

² Servicio de Neumonología. Clínica 15 de Diciembre II. Avellaneda. Buenos Aires. Argentina

Resumen

Introducción: La estenosis traqueal (ET) es una complicación de la intubación traqueal o de la traqueostomía. La dilatación con endoscopia rígida (DER) es el tratamiento inicial en presencia de ET sintomática. Habitualmente estos pacientes presentan hallazgos espirométricos sugestivos de ET: aplanamiento en las ramas inspiratoria, espiratoria o ambas de la curva flujo-volumen (CFV). Asimismo, índices numéricos correlacionan valores espirométricos y sustentan el diagnóstico presuntivo de ET. **Objetivos:** Evaluar las características espirométricas de los pacientes con ET post intubación, previo y posterior a la DER. **Materiales y métodos:** Se analizaron todas las DER realizadas en pacientes con ET entre Noviembre de 2006 y Marzo de 2009. Todos los pacientes incluidos contaban con espirometría previa y posterior a la DER. Se analizó el volumen espiratorio forzado en 1° segundo (VEF1), pico flujo espiratorio (PFE), índice VEF1/PFE y la morfología de la CFV. **Resultados:** Veinticinco dilataciones traqueales fueron realizadas en 15 pacientes con ET. Posterior a la DER se observó un incremento en el VEF1 y PEF (total y %), así como una disminución en el índice VEF1/PEF. La CFV mostró un mayor área bajo la curva como consecuencia de menor aplanamiento de una o ambas ramas. **Conclusiones:** La espirometría pre-dilatación confirmó el diagnóstico de ET utilizando el VEF1, PEF y su índice (análisis numérico). La morfología de la CFV sustentó dicho diagnóstico (análisis visual). La espirometría post-dilatación permitió objetivar la mejoría de la ET a través de ambos tipos de parámetros, coincidiendo con el aumento del diámetro traqueal observado endoscópicamente.

Palabras clave: estenosis traqueal, espirometría, dilatación endoscópica

Abstract

Introduction: Tracheal stenosis (TS) is a complication of endotracheal intubation or tracheostomy. Rigid endoscopic dilatation (RED) is the initial treatment in symptomatic TS. Usually these patients have spirometric results that suggest such alteration: flattening of the flow-volume curve (FVC), either in the expiratory, the inspiratory or both curves. Also, quantitative indexes among different spirometric values are correlated suggesting the presence of TS. **Objectives:** To assess spirometric characteristics in patients who suffer from symptomatic TS due to airway intubation, before and after therapeutic RED. **Materials and methods:** All RED procedures in patients with symptomatic TS performed between November 2006 and March 2009 were included in the analysis. All included patients should have a spirometry performed before and after tracheal dilatation. Forced expiratory volume in 1st second (FEV1), peak expiratory flow rate (PEFR), FEV1/PEFR index and FVC morphology were taken into consideration. **Results:** Twenty five ED were performed in 15 patients with TS. An increase in FEV1 (total and %) and PEFR (total and %) and a decrease in FEV1/PEFR index were observed in the post-dilatation values. The FVC showed an improvement in its morphology through a larger area under the curve because of less flattening in one or both curves. **Conclusions:** Pre-dilatation spirometry confirmed TS diagnosis using FEV1, PEFR and

its index (quantitative analysis) and by the morphology of the FVC (visual analysis). Post-dilatation spirometry allowed the documentation of TS improvement through both kinds of parameters, in agreement with the improvement of the luminal diameter seen endoscopically

Key words: tracheal stenosis, spirometry, endoscopic dilatation

Introducción

La estenosis traqueal post-intubación (ETPI) es aquella observada en pacientes que han requerido intubación traqueal o la colocación de una cánula de traqueostomía. Este tipo de estenosis constituye una entidad en franco aumento a consecuencia del mayor número de pacientes que acceden a las unidades de cuidados intensivos por múltiples y diversas causas, requiriendo algún tipo de acceso a la vía aérea para proveer protección a la misma asociado o no a asistencia mecánica ventilatoria en forma temporal o definitiva¹.

La causa más frecuente de ETPI consiste en la presencia de tejido de granulación o cicatrizal como expresión del daño tisular inducido por los dispositivos intra-traqueales¹. La incidencia actual de la ETPI no se conoce con certeza ya que la misma solo se diagnostica cuando se expresa sintomáticamente o bien es encontrada en forma incidental durante una endoscopia respiratoria o un estudio por imágenes realizado por otro motivo.

En aquellos casos que presentan signos y síntomas de obstrucción de la vía aérea superior (OVAS), la dilatación endoscópica con instrumental rígido en la primera opción de tratamiento, especialmente en situaciones de emergencia^{1,2}.

Habitualmente, los pacientes con ETPI presentan hallazgos espirométricos altamente sugestivos de la misma: aplanamiento de la curva flujo-volumen (CFV), tanto en su fase espiratoria, inspiratoria o ambas en forma conjunta, dependiendo del sitio y tipo de obstrucción ("criterio visual"³⁻⁵, especificidad 94%). Asimismo, están descriptos una serie de valores e índices espirométricos^{3,4,6} que también sustentan la presencia de una ETPI: volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF_1)/pico flujo espiratorio (PFE) > 10 ml/L/min, flujo inspiratorio forzado 50% (FIF50) < 100 L/min, flujo espiratorio forzado 50% (FEF_{50})/FIF₅₀ < 0.3 o > 1, VEF_1 /volumen espiratorio forzado en los primeros 0.5 s ($VEF_{0.5}$) > 1.5.

La realización de una espirometría previa o posterior al procedimiento de dilatación endoscópica puede ser un parámetro útil no solo para confirmar la ETPI sino para evaluar la respuesta al propio proceso de dilatación terapéutica. Asimismo, podría considerarse su utilidad en el seguimiento de los pacientes post dilatación para detectar precozmente la recurrencia de la estenosis en un estadio previo a su expresión sintomática.

El objetivo principal de nuestro trabajo fue evaluar las características espirométricas de los pacientes con ETPI sintomáticas previo y posterior a la dilatación endoscópica terapéutica, teóricamente expresadas por la disminución del diámetro traqueal pre-dilatación y su mejoría post- procedimiento.

Materiales y métodos

Nuestro grupo de trabajo realizó una evaluación retrospectiva de todos los procedimientos de dilatación traqueal con endoscopia rígida llevados a cabo entre Noviembre de 2006 y Marzo de 2009 en el departamento de Endoscopia Per-oral del Hospital Francisco Muñiz, Buenos Aires, Argentina, y la Clínica 15 de Diciembre II, Avellaneda, Buenos Aires, Argentina. Todos estos procedimientos se llevaron a cabo en pacientes con ETPI sintomática (disnea no explicada por otra causa evidente).

Del total de pacientes que requirieron dilatación traqueal, hemos tomado en consideración para su análisis sólo aquellos que contaban con una espirometría y CFV previa y posterior al procedimiento (Spirobank G[®], espirómetro de turbina, MIR, Italia). Los parámetros evaluados en la espirometría fueron la capacidad vital forzada (CVF), el volumen espiratorio forzado al segundo (VEF1), el pico flujo espiratorio (PFE) y la relación VEF1/CVF. Se calculó el índice VEF1/PFE debido a su alta especificidad diagnóstica para la estenosis de la vía aérea superior¹. Se incluyó también un análisis visual de la CFV, describiendo su morfología como

normal o aplanamiento de las curvas espiratoria, inspiratoria o ambas.

La dilatación endoscópica se realizó con anestesia local (lidocaína spray, jalea y solución al 2% sin epinefrina) y bajo efectos de anestesia general con midazolam, fentanilo y propofol bajo estricto monitoreo de un médico anestesista.

Se introdujo un endoscopio rígido en la vía aérea (broncoscopio Chevalier Jackson N° 7) hasta encontrar la estenosis. Luego se procedió a dilatar la misma traspasándola con el propio endoscopio. El diámetro luminal traqueal fue luego aumentado utilizando un broncoscopio N° 9 o un traqueoscopio. El endoscopio fue mantenido en posición transestenótica para promover una dilatación efectiva y adecuado efecto hemostático. Inmediatamente luego de remover el endoscopio rígido, se realizó una endoscopia flexible (fibrobroncoscopia) accediendo a la vía aérea a través del propio endoscopio rígido o bien a través de nariz o fauces, controlando la efectividad de la dilatación traqueal expresada como aumento del diámetro luminal comparado con el pre-procedimiento.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas fueron expresadas como media y desvío standard. La comparación de las variables continuas fue realizada utilizando el test de Wilcoxon. Se considero significativo una $p < 0.5$. El análisis fue realizado utilizando el programa Intercooled Stat 8.0.

Resultados

Cincuenta y siete procedimientos de dilatación endoscópica se realizaron en 33 pacientes durante el periodo descrito en la sección de materiales y métodos. Todos estos pacientes presentaban ETPI sintomática. En nuestro estudio incluimos sólo los 15 pacientes (11 hombres y 4 mujeres) que habían realizado una espirometría previa y posterior al procedimiento. Veinticinco dilataciones se realizaron en este subgrupo de pacientes analizados.

La edad de los pacientes incluidos fue de 33.6 ± 13.4 años.

Los valores espirométricos pre y post dilatación traqueal endoscópica se describen en la Tabla 1.

El análisis cualitativo (visual) de la CFV se describe en la Tabla 2 y un ejemplo de mejoría de la CFV (mayor área bajo la curva) se muestra en la Figura 1.

Discusión

Conforme los resultados obtenidos en nuestro estudio, podemos considerar que la espirometría y su CFV son elementos útiles para la demostración del incremento en la luz traqueal luego de la dilatación endoscópica. Asimismo, si bien no ha sido el objetivo principal de nuestro trabajo, dichos parámetros han demostrado nuevamente, tal cual lo sugerido por diversos autores, su utilidad en el diagnóstico complementario de la estenosis traqueal.

Desde los últimos años de la década del 60' y los primeros años de la de los 70', se tomó en consideración la utilidad de los valores espirométricos aislados así como de diversos índices como parámetros para la sospecha de obstrucción de la VAS⁶. En los inicios de la década del 80', Acres y cols.³ describieron la utilidad de la simple observación morfológica de la CFV con el mismo objetivo diagnóstico.

Rotman et al⁶ demostraron la utilidad del índice VEF_1/PFE , el cual tiene una alta especificidad en el diagnóstico de ET. Estos autores sugirieron la importancia de dicho índice incluso en presencia de enfermedad obstructiva de la vía aérea periférica que podría, al menos potencialmente, dificultar la localización de la obstrucción luminal. En su trabajo, aquellos pacientes con OVAS tenían un índice VEF_1/PFE de 12 ± 3 . Este índice, en comparación con otros descriptos en la literatura, tiene la mayor especificidad diagnóstica ante la sospecha de OVAS. En nuestro estudio, los pacientes mostraron un índice aún mayor, 13.84 ± 2 . Lo importante es reconocer que el punto de corte impuesto por los diversos autores^{3,6} es 10 L/min/ml, por lo cual claramente nuestros pacientes así como los de Rotman⁶ tenían algún grado de OVAS. Este mismo índice es también sostenido por Acres JC et al³. Este autor también introduce la utilidad del análisis visual de la CFV para la sospecha de OVAS. Solo 3 espirometrías previas a la dilatación en nuestro grupo de pacientes mostraban una morfología normal en su CFV. Asimismo, el análisis post dilatación se convierte en un elemento relevante para mostrar cambios en la CFV, principalmente la desaparición, o al menos disminución, del aplanamiento en la curva inspiratoria o espiratoria, o bien el mayor área bajo la curva (análisis cualitativo) en aquellos casos en donde persistió el aplanamiento ya existente previo a la dilatación. Este último análisis visual es coherente con la caída del índice $VEF_1/$

Tabla 1. Valores espirométricos previo y posterior a la dilatación traqueal endoscópica

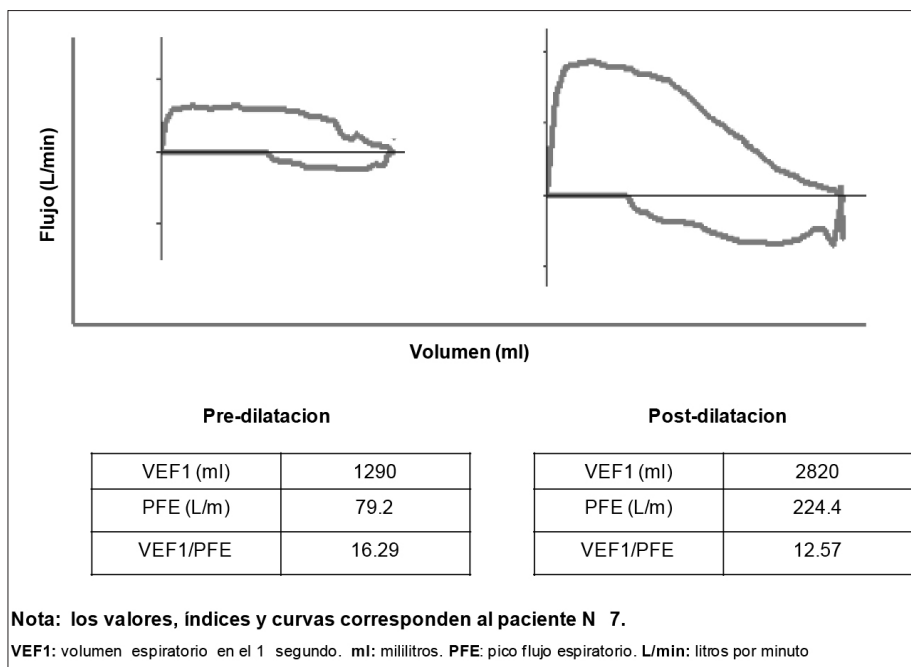
	Pre-dilatación	Post-dilatación	p
CVF (L)	3.73 ± 1.10	3.74 ± 1.06	NS
CVF (%)	84.82 ± 24.72	84.99 ± 23.63	NS
VEF1 (ml)	1570 ± 810	2190 ± 620	< 0.05
VEF1 (%)	41.22 ± 23.35	57.23 ± 16.89	< 0.05
VEF1/CVF	43.27 ± 20.03	60.79 ± 15.99	< 0.05
PFE (L/min)	113.4 ± 79.2	179.4 ± 69	< 0.05
PFE (%)	20.30 ± 14.83	31.85 ± 11.74	< 0.05
VEF1/PFE	13.84 ± 2	12.20 ± 2	< 0.05

CVF: capacidad vital forzada. L: litros %: porcentaje. ml: mililitros. VEF1: volumen espiratorio forzado en 1° segundo. PFE: pico flujo espiratorio. L/min: litros por minuto. NS: no significativo

Tabla 2. Aspectos morfológicos (análisis visual cualitativo) de la curva flujo volumen previo y posterior a la dilatación traqueal endoscópica.

Curva flujo - volumen	Pre-dilatación	Post-dilatación
Normal	3	7
Aplanamiento inspiratorio	3	0
Aplanamiento espiratorio	7	4
Aplanamiento inspiratorio y espiratorio (morfología en cajón)	12	9 (> ABC)

CFV: curva flujo volumen ABC: área bajo la curva >: mayor

**Figura 1.** Morfología de la curva flujo volumen y análisis de valores espirométricos previo y posterior a la dilatación traqueal endoscópica. Ejemplo de mejoría en ambos tipos de parámetros.

PFE, expresando en conjunto la presencia de un mayor diámetro luminal traqueal, aun cuando persista algún grado de obstrucción residual post dilatación (VEF_1/PEF 12.2 +/- 2) comparado con el diámetro traqueal normal.

Dentro de las limitaciones de nuestro estudio, la falta de correlato clínico podría considerarse como una de ellas. La afirmación de una mejoría en la "capacidad respiratoria" o una "disminución de la disnea o estridor" por parte del paciente reforzaría aun más la mejoría de la OVAS sólo descripta por el endoscopista o por los valores espirométricos.

Asimismo, nosotros no tomamos en consideración los valores inspirométricos descriptos por diversos autores^{3,5,6}. La curva inspirométrica es compleja de realizar en pacientes que presentan OVAS. Esta dificultad técnica es consecuencia de disnea, tos u otras manifestaciones. Por ello, es menos frecuente que las curvas inspiratorias alcancen criterios de elegibilidad y reproducibilidad que las hagan analizables. En nuestro grupo de pacientes, una curva inspiratoria apropiada que permitiese analizar los valores de VIF_1 , CVFI y FIF_{50} no pudo ser obtenida en el 60% de los casos.

Por último, es posible que la realización de la espirometría post-dilatación en un tiempo más alejado del propio procedimiento (en nuestro estudio dicha evaluación se realizó entre 3 y 24 hs post-dilatación) pudiera definir con mayor precisión la magnitud del cambio del diámetro traqueal. Probablemente la presencia de edema parietal o remanentes hemáticos como consecuencia del procedimiento endoscópico minimizaría la mejoría espirométrica. Por ello, deberíamos definir cuál es el momento óptimo para realizar la evaluación espirométrica post dilatación terapéutica.

Como conclusión, y en lo que respecta a la potencial utilidad de las mediciones espirométricas previas y posteriores a la dilatación traqueal, las mismas deben ser consideradas parte fundamental de la evaluación y monitoreo de los pacientes con ET, siendo útil para dar un sustento o marco objetivo a la mejoría endoscópica sugerida por quien realiza la dilatación. Es importante considerar y evaluar si el monitoreo de estos valores e índices en el seguimiento a mediano y largo plazo de los pacientes puede predecir cuáles de ellos requerirán nueva dilatación endoscópica como consecuencia de re-estenosis traqueal, incluso antes que la misma se convierta en sintomática.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Dra. Marina Khoury por su asistencia en el análisis estadístico del presente trabajo.

Bibliografía

1. Ernst A, Feller-Kopman D, Becker H et al. Central airway obstruction: state of the art. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169: 1278-97.
2. Briche A, Verkindre C, Dupont J et al. Multidisciplinary approach to management of post intubation tracheal stenoses. *Eur Respir J* 1999; 13: 888-93.
3. Acres JC, Kryger MH. Clinical significance of pulmonary function tests: upper airway obstruction. *Chest* 1981; 80: 207-11.
4. Modrykamien AM, Gudavalli R, McCarthy K et al. Detection of upper airway obstruction with spirometry results and the flow-volume loop: a comparison of quantitative and visual inspection criteria. *Respir Care* 2009; 54: 474-9.
5. Lunn WW, Sheller JR. Flow volume loops in the evaluation of upper airway obstruction. *Otolaryngol Clin North Am* 1995 Aug; 28: 721-9
6. Rotman HH, Liss HP, Weg JG. Diagnosis of upper airway obstruction by pulmonary function testing. *Chest* 1975; 68: 796-9.