



ORIGINAL

Patrones espirométricos en la disfunción de cuerdas vocales

V. Sanz Santiago*, A. López Neyra, E. Almería Gil y J.R. Villa Asensi

Sección de Neumología, Hospital Infantil Niño Jesús, Madrid, España

Recibido el 24 de enero de 2012; aceptado el 2 de julio de 2012

Disponible en Internet el 11 de agosto de 2012

PALABRAS CLAVE

Disfunción de cuerdas vocales;
Espirometría;
Curva flujo-volumen;
Asma

Resumen

Introducción: La disfunción de cuerdas vocales (DCV) es una enfermedad poco frecuente caracterizada por un cierre paradójico de las cuerdas vocales, habitualmente en la inspiración. Produce una obstrucción de la vía respiratoria que provoca disnea y estridor. La alteración espirométrica más frecuentemente descrita es el aplanamiento de la curva inspiratoria, aunque es posible encontrar también aplanamiento del asa espiratoria. El objetivo de este estudio fue evaluar las características espirométricas más frecuentes de la DCV y, de forma secundaria, describir las características clínicas, demográficas y el tratamiento seguido en los pacientes con un diagnóstico definitivo de DCV.

Material y métodos: Estudio retrospectivo de los casos de DCV entre 2000 y 2010. Se consideró definitivo el diagnóstico cuando se evidenció el cierre paradójico de las cuerdas vocales en la laringoscopia. Se realizó una prueba de esfuerzo sobre tapiz rodante para provocar los síntomas. Se recogieron los datos clínicos y demográficos y se estudiaron las curvas de espirometría forzada.

Resultados: De 36 casos sospechosos, se confirmó la DCV en 11 (30,5%), con una edad media 13,5 años; 10 eran mujeres. Se encontraron posibles desencadenantes en 5 de los pacientes. Seis pacientes presentaban antecedentes de asma. Todos los pacientes presentaron aplanamiento de la curva inspiratoria y 9 de ellos (81%) también de la espiratoria. Solo 4 pacientes presentaron una ratio entre los flujos espiratorio e inspiratorio máximos al 50% de la capacidad vital forzada ($MEF_{50\%}/MIF_{50\%} > 2,2$).

Conclusiones: Aunque la alteración espirométrica más frecuente en la DCV es el aplanamiento de la curva inspiratoria, un porcentaje importante de pacientes presentan aplanamiento también de la curva espiratoria. Este hecho podría invalidar la ratio $MEF_{50\%}/MIF_{50\%}$ para el diagnóstico de DCV.

© 2012 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: veross81@yahoo.es (V. Sanz Santiago).

KEYWORDS

Vocal cord dysfunction;
Spirometry;
Flow-volume curve;
Asthma

Spirometry patterns in vocal cord dysfunction**Abstract**

Introduction: Vocal cord dysfunction (VCD) is a rare disease characterized by a paradoxical closure of the vocal cords, usually in inspiration, that causes dyspnea and stridor. The spirometry pattern that is more often described is a plateau in the inspiratory curve, but it can be also found in the expiratory loop. The aim of this study was to evaluate the most common spirometry characteristics of patients with VCD and, secondarily, to describe the clinical and demographic characteristics and the treatment of patients with a definitive diagnosis of this disease.

Material and methods: A retrospective study was made of cases of VCD between 2000 and 2010. Diagnosis was considered definitive when a paradoxical closure of the vocal cords became clear on laryngoscopy. Exercise challenge on a treadmill was performed to produce symptoms. Demographic and clinical data were collected, and flow-volume curves were studied.

Results: Of 36 suspected cases, VCD was confirmed in 11 (30.5%). The mean age was 13.5 years, 10 were female. Possible triggers were found in 5 patients. Six patients had a previous history of asthma. All patients had a plateau in the inspiratory curve, and 9 (81%) of them also in the expiratory loop. Only 4 patients had a ratio between maximum inspiratory and expiratory flows at 50% of forced vital capacity ($MEF_{50\%}/MIF_{50\%} > 2.2$).

Conclusions: Although the most frequent spirometry pattern in VCD is a plateau in the inspiratory curve, a significant percentage of patients also have a plateau in the expiratory curve. This could invalidate the $MEF_{50\%}/MIF_{50\%}$ ratio for the diagnosis of VCD.

© 2012 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La disfunción de cuerdas vocales (DCV) es una enfermedad poco frecuente que se caracteriza por un movimiento paradójico de aducción de las cuerdas en cualquiera de las fases del ciclo respiratorio, aunque con mayor frecuencia ocurre durante la fase inspiratoria. Debido a esta aducción paradójica se produce una obstrucción parcial de la vía respiratoria que provoca las manifestaciones clínicas: disnea, estridor inspiratorio o espiratorio (a veces confundido con sibilancias en la parte superior del tórax), respiración entrecortada y, con menos frecuencia, disfonía, dificultad para tragar o dolor en el cuello^{1,2}.

Algunos autores describen 2 fenotipos, que además servirían a la hora de orientar el diagnóstico y el tratamiento. El primero de ellos ocurre de forma brusca y espontánea, con sensación de disnea y estridor inspiratorio, provocando gran ansiedad. Los pacientes son diagnosticados con frecuencia de laringitis aguda o asma. Este tipo de DCV se ha relacionado con múltiples factores psicológicos predisponentes. El otro tipo ocurre generalmente en atletas de alta competición³ o en exhibiciones frente a padres. En muchas ocasiones, se confunde con asma de esfuerzo pero, a diferencia de esta, se inicia al comienzo de la actividad deportiva y desaparece con rapidez cuando cesa la misma⁴.

El diagnóstico de la DCV es complicado, ya que tiene características clínicas similares al asma y, además, hasta el 53% de los casos se da en pacientes con antecedentes de asma⁵.

El diagnóstico correcto de la DCV precisa la visualización directa de la laringe mediante una laringoscopia directa cuando el paciente se encuentra sintomático. Las pruebas de función pulmonar, fundamentalmente las curvas flujo-volumen de la espirometría, pueden orientar también al diagnóstico. La alteración espirométrica de la DCV más descrita en la literatura es el aplanamiento de la curva

inspiratoria, pero como el cierre de las cuerdas vocales puede producirse en cualquier momento del ciclo respiratorio, es posible encontrar también aplanamientos del asa espiratoria.

Dado que las alteraciones solo aparecen cuando el paciente está sintomático, algunos autores utilizan distintos métodos para inducir la DCV, como la prueba de esfuerzo o el test de metacolina^{6,7} o histamina.

El objetivo de este estudio fue evaluar las características espirométricas más frecuentes de la DCV y, de forma secundaria, describir las características clínicas, demográficas y el tratamiento seguido en los pacientes con un diagnóstico definitivo de DCV.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, de los casos de DCV seguidos en nuestra unidad entre los años 2000 y 2010. Se revisaron todos los casos con sospecha de DCV, considerando definitivo el diagnóstico en los que se evidenció un cierre paradójico de las cuerdas vocales en la laringoscopia. Se recogieron los datos clínicos y demográficos, y se estudiaron las curvas de espirometría forzada.

La espirometría se realizó con un espirómetro MasterScreen (Jaeger, Alemania) con programas de incentivación adecuados a la edad de los pacientes. Todas las pruebas fueron realizadas por una persona entrenada en la realización de espirometrías en niños. El espirómetro se calibraba todas las mañanas según las recomendaciones del fabricante. De forma rutinaria, en todos los casos sospechosos se realizó una espirometría basal y, tras la misma, si no se desencadenó la DCV, se realizó una prueba de esfuerzo incremental sobre tapiz según el protocolo habitual en nuestra unidad. De forma resumida, el protocolo se inicia a velocidad baja y se incrementan la velocidad y la pendiente de la rampa durante los 2 primeros minutos, hasta alcanzar

Tabla 1 Características espirométricas y demográficas de los diagnósticos definitivos de disfunción de cuerdas vocales

N.º	Edad (años)	Sexo	Asma previa	Factores psicológicos	MEF/MIF basal (litros por segundo)	MEF/MIF post (litros por segundo)	Aplanamiento asa inspiratoria	Aplanamiento asa espiratoria
1	12,25	Mujer	No	Sí	1,85	-	Sí	Sí
2	14	Mujer	No	Sí	4,91	2,53	Sí	No
3	15,75	Mujer	No	Sí	0,66	1,29	Sí	No
4	12	Mujer	Sí	Sí	0,96	2,19	Sí	Sí
5	14	Mujer	No	-	1,8	4,78	Sí	Sí
6	12,16	Mujer	Sí	-	4,3	1,39	Sí	Sí
7	16,25	Mujer	Sí	-	2,22	0,96	Sí	Sí
8	16,32	Mujer	Sí	-	0,96	0,5	Sí	Sí
9	12,32	Mujer	No	Sí	1,36	2,18	Sí	Sí
10	11,08	Varón	Sí	-	8,11	1,36	Sí	Sí
11	12	Mujer	Sí	-	0,79	0,72	Sí	Sí

MEF: flujo espiratorio máximo; MIF: flujo inspiratorio máximo; post: post ejercicio. Aplanamiento asa inspiratoria: el gráfico de la espirometría forzada muestra un marcado aplanamiento del asa inspiratoria. Aplanamiento asa espiratoria: el gráfico de la espirometría forzada muestra un marcado aplanamiento del asa inspiratoria.

el 90% de la frecuencia cardiaca máxima teórica para la edad (220-edad). En ese momento, se mantiene la carga de trabajo hasta completar un total de 6 min. En todos los casos, se siguieron las normas conjuntas de la ATS/ERS⁸. Debido a la alta variabilidad del asa inspiratoria, se repitió un mínimo de 3 ocasiones para comprobar la reproducibilidad de la misma. Los valores teóricos se tomaron de los publicados por Zapletal⁹.

En los pacientes que presentaban clínica característica de DCV tras la espirometría basal o tras la prueba de esfuerzo, se realizó de forma inmediata, en el mismo laboratorio de función pulmonar, una laringoscopia directa con un videofibrobronoscopio de 2,8 mm (Olympus) introducido por vía nasal, tras la administración tópica de lidocaína (Xilonibsa[®]). Se consideraron diagnósticas de DCV las siguientes imágenes: cierre de los 2/3 anteriores de la glotis en inspiración, con pequeña abertura de forma romboidal en la glotis posterior; aducción paradójica tanto en inspiración como espiración o cierre completo de las cuerdas en inspiración^{1,6}.

Resultados

Se encontraron 36 casos sospechosos de DCV. En 11 de ellos (30,5%) se confirmó el diagnóstico mediante laringoscopia. En 10 de los casos el episodio de DCV se desencadenó tras realizar la prueba de esfuerzo, mientras que en un caso el episodio fue desencadenado al realizar la espirometría basal. En todos los casos se realizó una videolaringoscopia y se encontraron datos característicos de DCV. La edad media al diagnóstico fue 13,5 años (rango 12-16,3 años) y 10 (90%) eran mujeres. Las características demográficas y espirométricas de todos los pacientes se resumen en la [tabla 1](#). En la [figura 1](#) se presenta la espirometría de una de las pacientes.

Los datos clínicos que sugerían la presencia de DCV se resumen en la [tabla 2](#).

Seis (54,5%) pacientes presentaban antecedentes de asma. En el momento del diagnóstico, 3 pacientes tenían

tratamiento de base para el control del asma (un paciente salmeterol/fluticasona y otros 2 salmeterol/fluticasona más montelukast). Los otros 3 pacientes con historia previa de asma solo precisaban broncodilatadores de forma esporádica y no recibían tratamiento de base.

Se encontraron posibles desencadenantes en 5 (45,5%) de los pacientes. Dos de las pacientes se autodescribían como perfeccionistas, una de ellas participaba en competiciones deportivas de alto nivel de exigencia y otras 2 pacientes tenían diagnosticado un trastorno de ansiedad. El único paciente varón no tenía desencadenantes psicológicos aparentes.

Todos los pacientes con antecedentes de asma tenían una espirometría basal normal, sin datos de obstrucción.

En ninguno de los casos se encontraron signos indirectos de reflujo gastroesofágico en la vía aérea superior ni inflamación laríngea ni anomalías estructurales de la vía aérea.

En todos los casos se explicó a los pacientes y sus padres la naturaleza de la DCV, y se recomendó tratamiento de foniatría. Tres pacientes precisaron además tratamiento psicoterapéutico específico. Todos los casos menos uno evolucionaron favorablemente en el plazo de 3-12 meses. Una paciente, que presentaba clínica incluso en reposo, solo presentó mejoría parcial, a pesar del tratamiento logopédico, psicológico y psiquiátrico.

Tabla 2 Clínica de los pacientes con diagnóstico definitivo de disfunción de cuerdas vocales

Clínica	N.º de casos
Episodios bruscos de disnea, opresión torácica y estridor	3
Asma de control difícil	2
Disnea de esfuerzo	5
Tos, disnea y opresión en la garganta	1

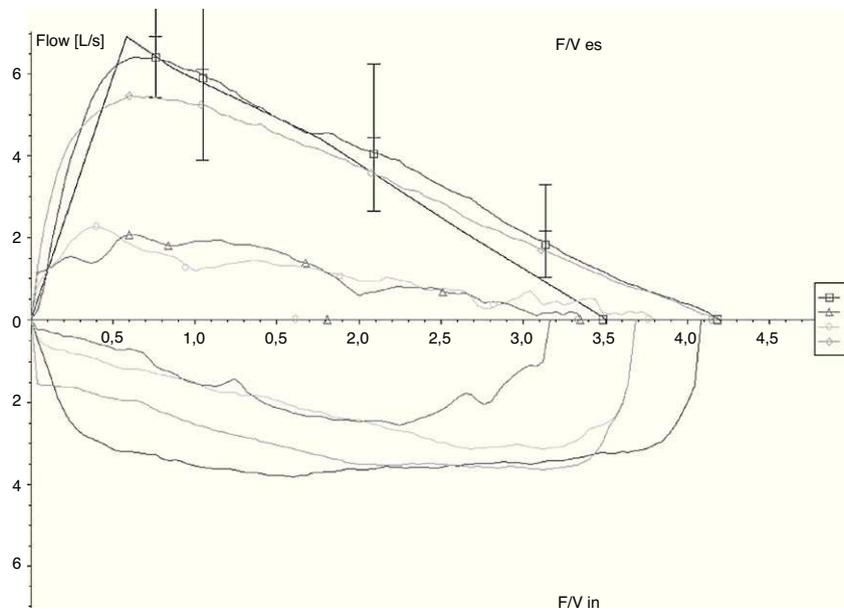


Figura 1 Espirometría basal (curva 1) normal. Tras prueba de esfuerzo sobre tapiz rodante (curvas 2 y 3), marcado aplanamiento de asas inspiratoria y espiratoria. Normalización posterior (curva 4).

Discusión

La espirometría es una técnica sencilla de realizar, apropiada para valorar la función pulmonar en la edad pediátrica⁸. Aunque habitualmente se presta más atención a las alteraciones en la rama espiratoria, en las guías conjuntas de la ATS/ERS del año 2005 aparecieron los estándares de curvas flujo-volumen para la rama inspiratoria como indicador de obstrucción de la vía aérea superior¹⁰ (patrón de obstrucción variable intra o extratorácica o fija de la vía aérea). A pesar de ello, existen pocos estudios que evalúen la utilidad de la espirometría en el diagnóstico de este tipo de afecciones¹¹.

Los principales parámetros que se deben evaluar en la curva inspiratoria son la forma y la ratio entre los flujos espiratorio e inspiratorio máximos al 50% de la capacidad vital forzada ($MEF_{50\%}/MIF_{50\%}$)¹¹⁻¹³, aunque no existe consenso acerca de las alteraciones en la morfología de la curva inspiratoria. Algunos autores solo evalúan la finalización temprana de la curva (curva truncada)¹², mientras que otros distinguen hasta 3 tipos de curvas: ausente, aplanada y truncada¹¹. Sin embargo, no se encuentra correlación entre un tipo de curva y una enfermedad concreta de la vía aérea superior, por lo que en este estudio se contempló exclusivamente el aplanamiento evidente de la curva inspiratoria. Aunque puede parecer un parámetro subjetivo, estudios previos han encontrado una buena correlación interobservador, siempre y cuando la espirometría esté correctamente realizada, ya que hasta el 44% de las alteraciones en la curva inspiratoria pueden ser debidas a esfuerzo insuficiente¹¹. Por este motivo, en este estudio se exigieron al menos 3 intentos correctos para considerar válida la morfología de la curva inspiratoria.

En la mayoría de las series publicadas de DCV el patrón espirométrico más común es el de obstrucción variable de la vía aérea extratorácica, esto es, aplanamiento exclusivo

de la curva inspiratoria. Sin embargo, en este trabajo 9 de los 11 pacientes presentaron un patrón de obstrucción fija, es decir, aplanamiento tanto de la curva inspiratoria como de la espiratoria.

La ratio $MEF_{50\%}/MIF_{50\%}$ normal es menor a 1, debido a la compresión dinámica de la vía aérea durante la espiración. En las series publicadas se considera anormal una ratio por encima de 2,2, aunque solo el 60% de los pacientes con DCV presentan esta alteración. En nuestra serie, 4/11 pacientes con DCV tenían una ratio basal > 2,2, y 2 pacientes más con valores cercanos a 2. Tras la prueba de esfuerzo, 2 pacientes más presentaron esta alteración, pero 3 pacientes normalizaron la ratio debido a que la curva espiratoria también se aplanó y, por tanto, también disminuyó el $MEF_{50\%}$. No parece, por tanto, que la ratio $MEF_{50\%}/MIF_{50\%}$ sea un buen parámetro para el cribado diagnóstico de la DCV, ya que una alta proporción de pacientes con evidencia en la laringoscopia de DCV presentaban una ratio normal.

La DCV es un problema de origen no orgánico a nivel de la vía aérea superior, por lo que es complicado sospecharlo con las pruebas de función pulmonar. En la mayoría de los casos la espirometría intercrisis es normal¹⁻⁵. En este trabajo, 4 pacientes presentaban espirometrías basales sugestivas de DCV y todos los pacientes presentaron espirometrías alteradas tras la prueba de esfuerzo. En otros trabajos el porcentaje de curvas alteradas en pacientes sintomáticos no supera el 80%¹¹, probablemente por los estrictos criterios de selección que se han usado en este estudio.

En estudios previos se han usado distintas pruebas de provocación para valorar la DCV, partiendo de la base de que distintos irritantes de la vía aérea superior podrían provocar el episodio de DCV. Los resultados obtenidos son variables y no existen estudios comparativos de las distintas pruebas de provocación, aunque se ha especulado que dependiendo de la clínica sería más útil utilizar una prueba de provocación u otra⁴. Existe un estudio piloto en el que se realiza de forma

conjunta la prueba de esfuerzo con laringoscopia continua, en pacientes con ruidos respiratorios y disnea con el ejercicio. La prueba es bien tolerada, pero por el momento su uso es exclusivamente experimental¹⁴. En nuestra serie, se usó de forma protocolizada la prueba de esfuerzo como prueba de provocación, independientemente de la clínica de DCV. Aunque solo 4/11 referían disnea de esfuerzo, se consiguió provocar la DCV en todos los pacientes. Hay que tener en cuenta que inicialmente se sospechó DCV en 36 pacientes, por lo que es probable que algún paciente con DCV no presentara clínica con la prueba de esfuerzo y, al no realizarse la laringoscopia, fuera excluido del análisis final. En cualquier caso, es una prueba sencilla de realizar y capaz de provocar el episodio de DCV en pacientes que no refieren síntomas con el ejercicio. La división de la DCV en relación con el ejercicio es algo artificial y probablemente se trate de una afección multifactorial en la que el ejercicio puede actuar como desencadenante, en asociación con otros factores psicológicos o psiquiátricos¹⁵.

Se ha descrito que hasta el 55% de los pacientes con DCV presentan antecedentes de asma², lo que dificulta todavía más el diagnóstico. En nuestra serie, la proporción (6/11) era muy similar. La asociación entre estas 2 entidades es muy difícil de demostrar, ya que algunos de los pacientes con diagnóstico de asma podrían presentar simplemente una DCV no diagnosticada.

La asociación entre la DCV y el reflujo gastroesofágico también es controvertida, con una coexistencia variable según las series. En nuestra serie, no se encontraron datos clínicos ni laringoscópicos en ninguno de los casos.

La evolución de la DCV suele ser buena y en este estudio todos los pacientes excepto uno consiguieron controlar los síntomas tras conocer la enfermedad en el plazo de un año. Una paciente con sintomatología crónica solo consiguió el control parcial con tratamiento psicológico y farmacológico, con recaídas ante situaciones de estrés, como la separación de los progenitores o la muerte de su mascota.

La limitación principal de este estudio es su carácter retrospectivo, lo que dificulta la documentación de síntomas. Tampoco se han revisado todas las curvas inspiratorias alteradas para valorar qué proporción de ellas son patológicas y cuántas se deben a DCV, para poder realizar una estimación de la incidencia de la misma. Los estrictos criterios de inclusión favorecen que las alteraciones descritas pertenezcan a la DCV, pero dado que la propia naturaleza de la enfermedad hace que pacientes asintomáticos presenten laringoscopias normales, es probable que algunos pacientes con DCV no hayan sido incluidos en el estudio.

Las conclusiones fundamentales del estudio son que un porcentaje importante de pacientes con DCV presenta

alteraciones espirométricas tanto en la curva inspiratoria como en la espiratoria, lo que podría invalidar un parámetro como la ratio $MEF_{50\%}/MIF_{50\%}$ para el diagnóstico, y que la prueba de esfuerzo es una prueba sencilla y útil incluso en pacientes que no refieran síntomas con el ejercicio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Tilles S. Vocal cord dysfunction in children and adolescents. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2003;3:467-72.
2. Newman KB, Mason UG, Schamaling KB. Clinical Features of vocal cord dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;152:2382-6.
3. Kayani S, Shanon DC. Vocal cord dysfunction associated with exercise in adolescent girl. *Chest.* 1998;113:540-2.
4. Weinberger M, Abu-Hasan M. Pseudo-asthma: when cough, wheezing, and dysnea are not asthma. *Pediatrics.* 2007;120:855-62.
5. Bahrainwala AH, Simon MR. Wheezing and vocal cord dysfunction mimicking asthma. *Curr Opin Pulm Med.* 2001;7:8-13.
6. Korta Murua J, Sardón Prado O. Función pulmonar en niños (I): espirometría forzada. En: Pino García JM, García Río F, editores. *La exploración funcional respiratoria en niños.* Madrid: Ediciones Sanitaria 2000; 2008. p. 127-59.
7. Perkins PJ, Morris MJ. Vocal cord dysfunction induced by methacholine challenge testing. *Chest.* 2002;122:1988-93.
8. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 2005;26:319-38.
9. Zapletal A, Samanek M, Paul T. Lung function in children and adolescents, methods, reference values. *Prog Respir Res.* 1987;22:1-220.
10. Pellegrino R, Viegi G, Brussasco V, Grapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J.* 2005;25:948-68.
11. Sterner JB, Morris MJ, Sill JM, Hayes JA. Inspiratory flow-volume curve evaluation for detecting upper airway disease. *Respir Care.* 2009;54:461-6.
12. Watson MA, King CS, Holley AB, Greenburg DL, Mikita JA. Clinical and lung-function variables associated with vocal cord dysfunction. *Respir Care.* 2009;54:467-72.
13. Vlahakis NE, Patel AM, Maragos NE, Beck KC. Diagnosis of vocal cord dysfunction: the utility of spirometry and plethysmography. *Chest.* 2002;122:2246-9.
14. Heimdal J, Roksund OD, Halvorsen T, Skadberg BT, Olofsson J. Continuous laryngoscopy exercise test: a method for visualizing laryngeal dysfunction during exercise. *Laryngoscope.* 2006;116:52-7.
15. Forrest LA, Husein T, Husein O. Paradoxical vocal cord motion: classification and treatment. *Laryngoscope.* 2012;122:844-53.