

FEV1/FEV6 Y FEV6 UNA ALTERNATIVA PARA FEV1/FVC Y FVC EN LA DETECCIÓN DE OBSTRUCCIÓN DE VÍAS RESPIRATORIAS

FEV1/FEV6 AND FEV6 AN ALTERNATIVE FOR FEV1/FVC AND FVC IN THE DETECTION OF AIRWAY OBSTRUCTION

Giuseppe-Liistro¹, Ajata-Chura A².

1. Professeur clinique. Chef de Clinique. Service de Pneumologie. Cliniques Universitaires St. Luc, Université Catholique de Louvain. IREC : pôle pneumologie-dermatologie-ORL. Bruxelles-Belgique
 2. Médico-Neumólogo. Director de la Clínica del Pulmón. Seguro Social Universitario. Academia Boliviana de Medicina. Academia Nacional de Ciencias. Fellow del American College of Chest Physicians
- Autor para correspondencia:** Dr. Alfredo Ajata Chura. Barrio ENDE Calle Monseñor Juan Valdivia, No. 13. Santa Cruz-Bolivia. e-mail: alfrepulmon@gmail.com

RECIBIDO: 09/03/2020
ACEPTADO: 20/06/2020

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio fue verificar si los puntos de corte fijos y el Límite Inferior de lo Normal (LLN) para el Volumen Espiratorio Forzado en un Segundo (FEV1) y el Volumen Espiratorio Forzado en 6 segundos (FEV6) FEV1/FEV6 y el FEV6 son una medida alternativa para el FEV1 y la Capacidad Vital Forzada (FVC), FEV1/FVC y la FVC en la detección de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), en una muestra de pacientes del oriente boliviano.

MÉTODOS

Se analizaron un total de 92 pruebas espirométricas, 66 varones y 26 mujeres con riesgo de EPOC. La población del estudio incluyó a residentes de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra-Bolivia (ciudad cosmopolita) de 35 a 90 años de edad.

RESULTADOS

La sensibilidad y la especificidad fueron del 97,0 % y el 96,9 %, respectivamente, cuando se compararon los valores de corte fijos de FEV1/FEV6 de 0,73 con los de FEV1/FVC < 0,7 como regla estándar, según las recomendaciones del Global Obstructive Lung Diseases (GOLD) para detectar la obstrucción de las vías respiratorias. La sensibilidad y la especificidad fueron de 93,4 % y 81,2 %, respectivamente, cuando el LLN de FEV1/FVC y FEV1/FEV6 fueron utilizados.

CONCLUSIONES

En conclusión, el FEV6 es un sustituto válido de la CVF para detectar la obstrucción de las vías respiratorias, ya sea utilizando puntos de corte fijos o el LLN. Se necesitan más estudios para verificar estos resultados en una población más grande y para establecer los valores predictivos espirométricos locales.

PALABRAS CLAVE:

EPOC, espirometría, FEV1/FVC, FEV1/FVC, FEV6, asma, obstrucción de las vías respiratorias.

ABSTRACT

INTRODUCTION

The aim of this study was to verify if fixed cut-off points and lower limit of normal (LLN) for forced expiratory volume in one second (FEV1)/FEV6 and FEV6 as an alternative for FEV1/forced vital capacity (FVC) and FVC are valid for the detection of obstructive lung disease in a sample of Bolivian subjects.

METHODS

A total of 92 spirometric consecutive tests from subjects, 66 males and 26 females at risk for COPD were analyzed. The study population included residents of city Santa Cruz de la Sierra, (Bolivia) aged from 35 to 90 yrs., from various ethnical origins (cosmopolitan city).

RESULTS

Sensibility and specificity were 97.0 % and 96.9 %, respectively when fixed cut-off values of FEV1/FEV6 of 0.73 was compared to FEV1/FVC<0.7 as standard, according to GOLD recommendations to detect airway obstruction. Sensibility and specificity were 100 % and 89.5 %, respectively when LLN of FEV1/FVC and FEV1/FEV6 were used.

CONCLUSIONS

In conclusion, FEV6 is a valid surrogate for FVC to detect airway obstruction, either using fixed cut-off points or LLN. Further study is needed to verify these results in a larger population and to establish local spirometric predicted values.

KEYWORDS:

COPD, spirometry, FEV1/FVC, FEV1/FVC, FEV6, asthma, airway obstruction

INTRODUCCIÓN

La espirometría se utiliza ampliamente como herramienta de diagnóstico de enfermedades respiratorias como el asma y la EPOC. La detección de la obstrucción del flujo de aire requiere la medición del FEV1 y la FVC para comparar la relación FEV1/FVC con los valores de referencia previstos o, como recomienda el GOLD, con un valor de corte fijo de 0,7¹.

Las directrices ATS/ERS (American Thoracic Society/European Respiratory Society) para la estandarización de la espirometría establecen que, durante la medición del FEV1 y la FVC, el tiempo de espiración forzada debe ser de 6 segundos. La maniobra espiratoria se detiene cuando la CVF se acerca a cero².

Debido a la limitación del flujo espiratorio, los pacientes con EPOC tienen una espiración prolongada en comparación con los sujetos normales. Por lo tanto, el criterio de fin de maniobra para la CVF puede durar más de 6 segundos, con riesgo de síncope. Las directrices han fijado en 15 segundos la duración máxima

de la maniobra espiratoria, pero este límite puede alterar la precisión de la medición de la FVC². Varios autores han propuesto reemplazar la FVC por el FEV6, y el FEV1/FVC por la relación FEV1/FEV6 para determinar la presencia de obstrucción de las vías respiratorias³⁻⁵. Las ventajas son proporcionar una definición clara de fin de prueba, reducir el riesgo de síncope y facilitar la espirometría.

A diferencia de las otras variables espirométricas, se dispone de pocos valores predichos de FEV6 y FEV1/FEV6. Incluso los más recientes valores de referencia del GLI-2012⁶ (Global Lung Initiative) no incluyen el FEV6. Hasta ahora, los valores predichos más utilizados del FEV6 son los de la NHANES-III⁷ (National Health and Nutrition Examination Survey). Estos valores se obtuvieron de poblaciones caucásicas norteamericanas y México-americanas. La ciudad de Santa Cruz de la Sierra es una ciudad cosmopolita. Los valores predictivos de la espirometría local aún no se han dado.

El objetivo de este estudio preliminar era determinar si los criterios de obstrucción de las vías respiratorias utilizando el FEV6 como sustituto de la FVC son compatibles a un grupo de pacientes bolivianos remitidos por sospecha de EPOC

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron los datos de 92 pacientes adultos fumadores consecutivos, referidos a la Clínica del Pulmón (Santa Cruz, Bolivia), entre diciembre de 2017 y marzo de 2018. Todos los pacientes, actuales o ex-fumadores, presentaban disnea, tos o expectoración. Se excluyeron los sujetos incapaces de realizar la espirometría utilizando las pautas de ATS/ERS².

Las mediciones de espirometría fueron realizadas con un Pletismógrafo Medisoft Body Box 5500 por un neumólogo altamente capacitado y experimentado de acuerdo con las directrices del ATS/ERS². Se analizaron las pruebas de pre y post-broncodilatación. Los criterios utilizados para detectar la obstrucción de las vías respiratorias fueron o bien los puntos de corte fijos según las recomendaciones de GOLD (FEV1/FVC < 0,70) o el límite inferior de lo normal (FEV1/FVC < LLN). Estos índices se compararon con un límite fijo de FEV1/FEV6 < 0,73 como proponen Vandevorde et al.⁸ o a una relación FEV1/FV6 < LLN. Las ecuaciones de referencia utilizadas fueron las de los caucásicos del estudio de NHANES III⁷.

Los valores predichos se calcularon usando el Matlab R2014. Las pruebas estadísticas se hicieron usando el software IBM SPSS 25. El κ de Cohen se ejecutó para determinar si había acuerdo entre las definiciones de obstrucción de las vías respiratorias. Los valores de Kappa se

interpretaron de la siguiente manera: > 0,80 muy bueno; 0,61 a 0,80 bueno; 0,41 a 0,60 moderado; 0,21 a 0,40 justo, y < a 0,21 fue pobre⁹.

El protocolo del estudio fue aprobado por el comité de ética local (Tribunal Departamental de Ética y Deontología Médica, N° 031/2017).

ClinicalTrials. gov ID: NCT03534557.

RESULTADOS

Se analizaron los datos espirométricos de 92 sujetos. Las características de los sujetos se muestran en el cuadro N° 1. El cuadro N° 2 muestra el resumen de los datos espirométricos. El cuadro N° 3 presenta el acuerdo entre las definiciones de la obstrucción de las vías respiratorias utilizando un corte fijo (GOLD y FEV1/FEV6 < 0,73). Para todo el grupo, hubo un acuerdo sustancial ($\kappa = 0.739$, $p < 0001$, porcentaje del acuerdo 97.8%). Los dos casos discordantes son un hombre y una mujer. Usando los valores predichos para el LLN y los valores México-Americanos, hubo un acuerdo sustancial entre FEV1/FVC y FEV1/FEV6, $\kappa = 0.713$, $p < 0001$, 93.5 % de acuerdo. Para todo el grupo, la sensibilidad y la especificidad fueron del 97,0 % y el 96,9 %, respectivamente. El acuerdo fue similar utilizando valores caucásicos con una sensibilidad y especificidad del 93,4 % y 81,2 %, respectivamente.

Cuadro N° 1. Los datos antropomórficos de los sujetos y su historial de fumadores

Sexo	N	Años	Estatura (cm)	Paquetes-años
Femenino	26	66.2 (46-86)	158.1 (140-168)	39.6 (10-120)
Masculino	66	67.4 (24-87)	167.4 (153-180)	35.5 (3-189)

Los valores mostrados son la media y el rango.

Cuadro N° 2. Datos espirométricos de la población estudiada

Sexo	N	FEV1 (%PV)m	FEV1 (%PV)c	FVC (%PV)m	FVC (%PV)c	FEV1/FVC (%)	FEV1/FEV6 (%)
Femenino	26	57.9 (23.7-107.7)	58.3 (23.3-113.3)	78.7 (49.6-109.9)	77.5 (48.4-107.8)	55.9 (37-79)	58.9 (40.2-84.7)
Masculino	66	58.7 (17.9-120.0)	60.4 (18.6-124.3)	78.3 (41.9-142.6)	77.7 (41.6-142.7)	56.1 (32-71)	58.8 (34.4-78.8)

Los valores mostrados son la media y el rango. El FEV1 y la FVC se expresan como % de los

valores previstos, C para los caucásicos, M para los México-americanos.

Cuadro N° 3. Comparación de FEV1/FEV6 < 0,73 y GOLD (FEV1/FVC<0,70) para el diagnóstico de la obstrucción de las vías respiratorias

		FEV1/FEV6		Total
		No Obstrucción	Obstrucción	
GOLD	No Obstrucción	3	0	3
	Obstrucción	2	87	89
Total		5	87	92

Los valores mostrados son el número de sujetos, hombres y mujeres juntos.

Cuadro N° 4. Comparación de FEV1/FEV6 < LLN y FEV1/FV C< LLN para el diagnóstico de la obstrucción de las vías respiratorias

Usando los valores México-Americanos

			FEV1/FEV6		Total
			No Obstrucción	Obstrucción	
Mujeres	FEV1/FVC	No Obstrucción	1	0	1
		Obstrucción	2	23	25
Total			3	23	26
			FEV1/FEV6		Total
			No Obstrucción	Obstrucción	
Varones	FEV1/FVC	No Obstrucción	8	3	11
		Obstrucción	1	54	55
Total			9	57	66

Usando valores caucásicos.

			FEV1/FEV6		Total
			No Obstrucción	Obstrucción	
Mujeres	FEV1/FVC	No Obstrucción	1	0	1
		Obstrucción	3	22	25
Total			4	22	26
			FEV1/FEV6		Total
			No Obstrucción	Obstrucción	
Varones	FEV1/FVC	No Obstrucción	12	3	15
		Obstrucción	2	49	51
Total			14	52	66

DISCUSIÓN

Este estudio muestra en este grupo de pacientes que el FEV6 puede reemplazar la FVC para identificar patrones espirométricos obstructivos, usando un valor de corte fijo o el LLN de las ecuaciones de referencia de NHANES III. Este es un estudio monocéntrico, realizado en condiciones reales, por supuesto, tiene algunas

limitaciones que discutiremos. En primer lugar, presentamos los datos de una pequeña muestra en la que las mujeres están subrepresentadas. Sin embargo, nuestros datos muestran resultados similares a los del estudio de Vandevorde et al⁸. En segundo lugar, nuestra población fue seleccionada: los pacientes vinieron a la clínica con quejas y factores de riesgo de EPOC, pero

nuestro objetivo era específicamente detectar la obstrucción de las vías respiratorias en este grupo de pacientes. En tercer lugar, se estudiaron sujetos con diversos orígenes étnicos. Todos eran bolivianos nativos, de varias partes del país, caucásicos o de orígenes mixtos. Este tema podría representar una debilidad si se analizan los volúmenes absolutos de los pulmones, pero centramos nuestro estudio en la obstrucción de las vías respiratorias, definida por índices o ratios. Las recomendaciones de GOLD usan el mismo valor de corte para el FEV1/FVC cualquiera que sea la población estudiada o el sexo. Además, la variabilidad interétnica del FEV1/FVC o del FEV1/FEV6 previsto es bastante baja: menos del 2% entre caucásicos, afroamericanos y méxicoamericanos según Hankinson et al⁷. Además de la utilidad del FEV6 como sustituto de la FVC, todavía nos quedamos sin valores espirométricos predichos validados en Bolivia.

Por lo tanto, es difícil elegir un conjunto de valores de referencia para evaluar la gravedad de la obstrucción de las vías respiratorias en los pacientes bolivianos con EPOC según el GOLD. Incluso el estudio más global de referencias espirométricas, GLI-2012 no incluyó a sujetos bolivianos⁶. Ese estudio aún no se ha realizado en Bolivia.

CONCLUSIÓN

En conclusión, pudimos demostrar, en un pequeño grupo de sujetos bolivianos, que el FEV6 puede ser usado como sustituto de la FVC para detectar la obstrucción de las vías respiratorias.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno

REFERENCIAS

1. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Updated 2019. 2019; <https://goldcopd.org/> Accessed 13 November 2019.
2. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005;26(2):319-338. <https://doi.org/10.1183/09031936.05.00034805>
3. Enright RL, Connett JE, Bailey WC. The FEV1/FEV6 predicts lung function decline in adult smokers. *Respir Med*. 2002;96(6):444-449. <https://doi.org/10.1053/rmed.2001.1270>
4. Swanney MP, Jensen RL, Crichton DA, Beckert LE, Cardno LA, Crapo RO. FEV(6) is an acceptable surrogate for FVC in the spirometric diagnosis of airway obstruction and restriction. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;162(3 Pt 1):917-919. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.162.3.9907115>
5. Vandevorde J, Verbanck S, Schuermans D, Kartounian J, Vincken W. FEV1/FEV6 and FEV6 as an alternative for FEV1/FVC and FVC in the spirometric detection of airway obstruction and restriction. *Chest*. 2005;127(5):1560-1564. <https://doi.org/10.1378/chest.127.5.1560>
6. Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. *Eur Respir J*. 2012;40(6):1324-1343. <https://doi.org/10.1183/09031936.00080312>
7. Hankinson JL, Odencrantz JR, Fedan KB. Spirometric reference values from a sample of the general U.S. population. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159(1):179-187. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.159.1.9712108>
8. Vandevorde J, Verbanck S, Schuermans D, Kartounian J, Vincken W. Obstructive and restrictive spirometric patterns: fixed cut-offs for FEV1/FEV6 and FEV6. *Eur Respir J*. 2006;27(2):378-383. <https://doi.org/10.1183/09031936.06.00036005>
9. Altman DG. *Practical statistics for medical research*. London: Chapman and Hall; 1996.