

ACTUALIZACIONES

El flujómetro de Wright. Una herramienta indispensable en la práctica ambulatoria

RICARDO SEPÚLVEDA M.*

WRIGHT PORTABLE PEAK FLOW-METER. A "MUST" IN OUT-PATIENT CLINIC

*In spite of the general agreement of proven utility of pulmonary function evaluation in helping health care professionals to make right decisions with respiratory patients in specific clinical circumstances, the daily life activity does not include these measurements. This approach differs with the regular use of ECG, glucose, cholesterol, arterial blood pressure measurement or even chest X ray. Spirometer limited availability in out-patient setting was the most common argument to back this attitude. For more than 20 years a very economic, reliable and portable equipment to measure the **peak expiratory flows**, is available to be used in out-patient clinics. This portable flow meter, allows to evaluate the obstructive component of the respiratory diseases in patients home, work and clinics and to make evident, possible changes produced by therapeutic interventions. The big proportion of obstructive diseases in clinical practice make necessary to get such instrument on daily activities, All International guidelines to treat asthmatic patients include the regular measurement of peak expiratory flow in their exacerbations, as well as in their out-patient clinics medical control. This information is a basic requirement to get proper asthma control and to get good quality intervention in respiratory patients with a bronchial obstructive component.*

Key words: PEF; Peak Expiratory Flows; Asthma control; Pulmonary function.

RESUMEN

La evaluación de la Función Respiratoria (FR) a pesar de su demostrada utilidad diagnóstica, pronóstica y de evaluación de la eficacia terapéutica, no ha sido incorporada en forma habitual a la práctica clínica ambulatoria, como lo ha sido el ECG, la glicemia, el esfigmomanómetro e incluso la radiografía de tórax. La falta de accesibilidad al equipamiento necesario ha sido una de sus justificaciones. Hace más de 20 años que se dispone de un sencillo equipo portátil, de bajo costo que puede medir los flujos espiratorios máximos denominado flujómetro y que en variadas versiones ha venido a colaborar en la objetivación del componente obstructivo de las enfermedades respiratorias en la consulta ambulatoria, e incluso en el domicilio o trabajo del paciente. Esta evaluación parcial de la FR, viene a cubrir al grupo mayoritario de pacientes respiratorios crónicos, y a pesar de sus limitaciones asociadas a la necesaria cooperación para su ejecución, su fácil repetición en el tiempo y en diversas condiciones, le confiere un valor inapreciable en la práctica médica diaria. Los asmáticos, tanto durante sus exacerbaciones como en los controles periódicos, son el grupo que lo requiere en forma imprescindible si se quieren cumplir los objetivos terapéuticos acordados internacionalmente como normas mínimas de calidad.

Palabras claves: Flujometría; Flujómetro de Wright; Evaluación de asma, Función pulmonar.

* Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
Instituto Nacional del Tórax.

Los principales objetivos que posee la medición de la función pulmonar en la práctica¹ son la evaluación fisiológica de los síntomas respiratorios, la cuantificación de la severidad de sus alteraciones, la determinación de los posibles mecanismos responsables de ellos, y la objetivación de la respuesta terapéutica o la evolución natural de la enfermedad causal. En ocasiones el laboratorio de función pulmonar debe utilizarse como elemento de pesquisa para alteraciones precoces o subclínicas de diferentes situaciones de riesgo. A pesar de que una buena historia clínica, un cuidadoso examen físico y en ocasiones una radiografía de tórax son en conjunto capaces de proporcionar los elementos suficientes para establecer un adecuado diagnóstico, la evaluación de la función pulmonar es una necesidad ineludible en las enfermedades respiratorias, principalmente en aquellas en las que la principal alteración radica en el aumento de la resistencia de la vía aérea, en el deterioro de la capacidad de difusión de los gases, o en las alteraciones de la mecánica respiratoria.

Desgraciadamente, el espirómetro², instrumento que tradicionalmente ha sido utilizado para evaluar la función pulmonar en la práctica clínica, y que proporciona información de evidente relevancia, no está fácilmente disponible en las consultas médicas. Esto es particularmente preocupante si su uso es indispensable en el llamado a luchar contra el tabaquismo y sus consecuencias, ya que le permite al médico identificar un deterioro fácilmente reconocido por el paciente al compararse con sus valores normales. También el importante aumento de la frecuencia del asma bronquial tanto en niños como en adultos, es otra de las justificaciones para su uso. Las enfermedades caracterizadas por presentar alteraciones bronquiales obstructivas, poseen un alto "peso sanitario" y están entre las más frecuentes causas de ausentismo laboral e invalidez, y por ende exigen un grado de alerta y actitudes preventivas y de diagnóstico precoz en los equipos de salud³. ¿Qué podemos hacer mientras logramos incorporar esta evaluación respiratoria al nivel requerido y ya obtenido por otras técnicas como el alcanzado por el electrocardiograma?

El espirómetro mide los flujos espiratorios en el tiempo (VEF_1) y así, evalúa indirectamente la resistencia de la vía aérea al paso del aire, pero además proporciona información sobre el tamaño funcional del pulmón (CVF). En la curva espirométrica, es posible medir el flujo instantáneo máximo que se logra durante una espiración forzada (Flujo espiratorio máximo o Flujo

espiratorio "tope" o PEFR en la literatura anglosajona). El VEF_1 y la Flujometría han demostrado poseer una alta correlación cuando son comparadas en pacientes adultos sometidos, por ejemplo, a una prueba de broncodilatación. Esta última medición puede también ser obtenida por medio de un aparato portátil, de bajo costo capaz de medir el máximo flujo espirado mantenido durante 10 milisegundos y que se expresa en litros por minuto. Este *flujómetro*⁴ (Flujómetro de Wright, Vitalograph, Ferraris etc) y su versión de uso personal (mini-Wright) se basan en su capacidad de medir la resistencia calibrada que un resorte opone a la movilización de un émbolo al paso del aire y cuyo valor queda expresado en una escala visual. La alta correlación obtenida entre las mediciones tradicionales de los flujos espirométricos utilizadas para cuantificar las alteraciones bronquiales obstructivas, y la obtenida con estos índices ha permitido que el flujómetro haya logrado un importante papel en el escritorio del médico, para evaluar el estado del calibre bronquial de sus pacientes, su variación en el tiempo, la influencia del ambiente y el resultado de las indicaciones terapéuticas.

Para la medición del PEF, el sujeto en posición de pie o sentado, debe efectuar una inspiración máxima, y después de cerrar bien sus labios sobre la boquilla, debe efectuar una espiración "lo más rápido y fuerte posible". Esta maniobra debe ser repetida a lo menos 3 veces y debe considerarse para el registro, el mejor valor obtenido, siempre que la diferencia entre las dos mejores mediciones no sea mayor de 20 litros. Si esto no se logra, la maniobra debe ser repetida hasta que se obtenga esta reproducibilidad mínima. En general se requiere -tal como en el caso de la espirometría- que el paciente sea entrenado en su ejecución, más aún cuando su resultado en el caso del PEF, es más dependiente del esfuerzo que la medición del VEF_1 cuyo valor se encuentra en la porción esfuerzo independiente de la curva espiratoria. Los diferentes flujómetros que existen en el mercado, y el uso prolongado de cada uno de ellos -más allá de su vida media útil- explican algunas discrepancias clínicas o su falta de correlación con la clínica diaria, lo que obliga a los usuarios del equipo a verificar la técnica de ejecución, el estado del instrumento y la reproducibilidad de los valores que él proporciona. El mini Wright es el equipo que ha logrado mayor difusión en nuestro medio, y con él se han efectuado la mayoría de las investigaciones que han permitido conocer la utilidad de esta medición y el comportamiento del asma a lo largo del tiempo.

¿En qué condiciones clínicas la flujometría ha demostrado su utilidad en el control de los pacientes asmáticos? Los innumerables estudios efectuados en pacientes asmáticos ambulatorios han demostrado que el flujómetro proporciona información relevante en las siguientes situaciones⁵:

1. Evaluación de la reversibilidad post-broncodilatador.
2. Medición del efecto de la terapia esteroideal.
3. Evaluación de la influencia del medio ambiente, principalmente laboral.
4. Documentación del deterioro clínico.
5. Detección de las variaciones circadianas del calibre bronquial que se asocian con la hiperreactividad bronquial y el estado de control de la enfermedad.
6. Evaluación del efecto del ejercicio sobre la función pulmonar.
7. Reconocimiento del nivel de sub-tratamiento.
8. Identificación de pacientes con pobre percepción de su obstrucción.

La medición de la función pulmonar de los pacientes asmáticos es análoga a la medición de otros parámetros tradicionales en enfermedades crónicas como es la Hipertensión arterial, la Diabetes, la Insuficiencia renal. En esta enfermedad innumerables estudios han demostrado la pobre correlación existente entre la percepción del enfermo, la apreciación del médico y la evaluación flujométrica, lo que suele causar importantes subdiagnósticos, sub-tratamientos, y pobre adherencia a las indicaciones médicas. Esta determinación debe ser efectuada inexcusablemente y en forma periódica en aquellos pacientes asmáticos con factores de riesgo, como son aquellos que han estado hospitalizados en el último año, aquellos que alguna vez en su vida han requerido de ventilación mecánica, los que requieren de terapia esteroideal sistémica y los asmáticos que no perciben oportunamente su agravación. Idealmente, este grupo de pacientes debiera efectuar mediciones diarias y personales de la función pulmonar, tal como lo hacen los diabéticos inestables, con mediciones matinales al despertar y 12 horas más tarde, tanto basales como 15 minutos después de inhalar su broncodilatador, si éste se requiere. Si sólo se puede hacer una vez al día, es aconsejable hacer la medición de PEF en condiciones basales en la mañana. De acuerdo con GINA⁶, si el paciente está estable, o no efectúa las mediciones regularmente, se aconseja que él lo haga semanal o quincenalmente, pero midiendo sus flujos antes y después del broncodilatador en la mañana y en la noche del

mismo día. Diferencias entre los valores flujométricos mínimos y máximos del mismo día **superiores al 20% significan una agravación o inestabilidad de la enfermedad**. Esta variabilidad diaria, se calcula restando al mejor valor vespertino post-broncodilatador, el valor basal (pre-broncodilatador) de la mañana siguiente, dividido por el mejor valor obtenido en el período de observación, o sea:

$$\text{Variabilidad} = \frac{\text{Flujo mayor} - \text{Flujo menor}}{\text{Flujo mayor}} \times 100$$

Varias investigaciones han tratado de evaluar si el uso regular por el paciente asmático de este instrumento determina un mejor control de la enfermedad, una menor frecuencia de las exacerbaciones, una reducción de las hospitalizaciones o un tratamiento más precoz de los deterioros clínicos. Dada la necesidad de una buena técnica que no puede supervisarse en el domicilio, el frecuente olvido del paciente por lo prolongado de la observación y la incapacidad de algunos pacientes para visualizar y registrar sus valores (ancianos y analfabetos), el uso domiciliario prolongado del flujómetro en poblaciones no seleccionadas de asmáticos leves o moderados no ha demostrado ventajas significativas en los parámetros antes señalados, al compararlo con pacientes que no lo usan. Estudios similares efectuados en niños mayores de 5 años tampoco han podido reconocer sistemáticamente los deterioros funcionales detectados por la espirometría. Posiblemente los bajos flujos basales entre 400 y 200 litros/min que existen en estas edades conspiran contra la linealidad de la correlación con el VEF₁, que se ha demostrado reiteradamente en sujetos adultos sanos, asmáticos e incluso portadores de EPOC^{7,8}.

En el caso de los ancianos^{9,10}, su rigidez torácica, la debilidad muscular respiratoria, y en ocasiones la incapacidad de cumplir instrucciones suelen determinar flujos muy bajos y por ello dificultar la interpretación de pequeños cambios. En poblaciones sanas de sujetos mayores de 80 años, se han demostrado reducciones de los flujos a 200 L/min en mujeres y a 270 en hombres. En sujetos mayores de 60 años sólo variaciones de los flujos (en más o en menos) de 60 L/min permiten ser considerados como significativos. Se ha sugerido que en este grupo, valores menores del 40% de su valor teórico representan una obstrucción significativa, y cambios posteriores al uso de broncodilatadores que sobrepasen el 70% del valor predicho, representan

una reversibilidad de la obstrucción. Estas limitantes de modo alguno sugieren omitir el uso del flujómetro en esta población, pues ellos no suelen tener una adecuada percepción de su pérdida de función pulmonar, principalmente si son portadores de EPOC y tampoco son capaces de reconocer los cambios funcionales en cortos períodos de tiempo si poseen una obstrucción bronquial reversible.

El flujómetro de Wright también ha demostrado su utilidad en los servicios de Urgencia, donde no sólo permite identificar entre los pacientes disneicos a los enfermos con exacerbaciones obstructivas, sino que además proporciona un elemento más para reconocer en ellos situaciones de riesgo vital, permite evaluar la respuesta terapéutica y proporciona criterios objetivos para decidir el alta domiciliaria o su internación.

Uno de los problemas frecuentes en la interpretación de las mediciones de las flujometrías obtenidas en cualquiera oportunidad, además de su dependencia del adecuado esfuerzo del paciente, es la determinación del criterio de normalidad y el reconocimiento de la ritmicidad circadiana del tono broncomotor. Esto determina variaciones notables de los flujos a lo largo del día y hace más difícil la interpretación de los cambios medidos en diferentes momentos del día. De esta variación no está exenta la interpretación de la espirometría. A pesar de la existencia de algunas tablas internacionales que consideran la edad, la altura del paciente y su género, los valores predichos suelen ser significativa y consistentemente mayores o menores que los encontrados en muchos pacientes e incluso en sujetos sanos. Esta gran dispersión de valores ha determinado que *el mejor valor conocido y la variabilidad de las mediciones* a lo largo del tiempo sean utilizados con frecuencia como elementos de referencia para evaluar a cada paciente en particular. La normalidad poblacional; comparación de la medición obtenida del paciente con los valores de una población a la que se supone el individuo pertenece, no necesariamente corresponde con la normalidad individual o ausencia de enfermedad definida como el mejor valor biológico desarrollado por el individuo.

En el caso de los pacientes asmáticos, los valores flujométricos representan el grado de control del asma, más que la severidad de la enfermedad. Valores mayores del 90% del valor teórico o del mejor conocido, representan en general un control adecuado del asma, y mediciones bajo el 60% de ellos se aprecian en cuadros marcadamente descontrolados.

Los enfermos portadores de EPOC, requieren de una evaluación espirométrica para confirmar y graduar la severidad de la enfermedad. En ella no se aprecian cambios significativos de los flujos en cortos períodos de tiempo, ni espontáneos ni por efecto de la terapia farmacológica, por lo que el valor de la flujometría, cuya principal utilidad es la de detectar los cambios en los flujos aéreos en cortos períodos de tiempo, es mucho más limitada. Esta información permite detectar deterioros severos de los flujos espiratorios máximos, asociados a exacerbaciones de la enfermedad de base, e indica el nivel de obstrucción bronquial, si bien no tan precisamente como el VEF_1 . La flujometría es capaz de reconocer la existencia de factores reversibles agudos de estos pacientes frente a la inhalación de broncodilatadores

En conclusión, dada la alta frecuencia de consultas de pacientes respiratorios, el flujómetro -principalmente en su versión "mini"- ha pasado a ser un instrumento de existencia indispensable, junto al fonendoscopio y al esfigmomanómetro en toda consulta médica; no sólo de los médicos especialistas, sino en la atención médica general y en los servicios de Urgencia. Su utilización ha significado un notable cambio en la interpretación de las enfermedades obstructivas, ha contribuido al reconocimiento de los factores agravantes de ella, a la identificación de condiciones de riesgo vital, y sobre todo, como un método de evaluar las diferentes estrategias terapéuticas en los pacientes portadores de enfermedades bronquiales obstructivas crónicas¹¹.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- CONNOLLY C K, CHAN N S. Relationship between different measurements of respiratory function in asthma. *Respiration* 1987; 52: 22-33.
2. American Thoracic Society Standardization of Spirometry: 1994 update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 1107-36.
- 3.- Normas de Enfermedades Respiratorias del Adulto. Minsal 2002.
- 4.- MILLER M R, DICKINSON, HICHNINGS D J. The accuracy of portable peak flow meters. *Thorax* 1992; 47: 904-9.
- 5.- DRUMMOND N, ABDALLA M, BEATTIE J A G, BUCKINGHAM J K, LINDSAY T, OSMAN L M et al. Effectiveness of routine self monitoring of peak flow in patients with asthma. *Br Med J* 1994; 308: 564-7.
- 6.- GINA Expert panel report II: Guidelines for diagnosis and management of asthma. NIH Publication 97-4051 Bethesda, MD National Asthma Education and prevention Program. National Heart, Lung, and Blood Institute 1997.
- 7.- NOLAN D, WHITE P. FEV1 and Peak expiratory

- flow in COPD management. Thorax 1999; 54: 468.
- 8.- GIBSON G J, KELLY C A. Relationship between FEV1 and PEFr in patient with chronic airflow obstruction. Thorax 1998; 43: 335-6.
- 9.- BELLIA B, PISTELLI F, GIANNINI D, SCICHLONE C, CATALANO F, SPATAFORA F et al. Questionnaire, spirometry and PEF monitoring in epidemiological studies on elderly respiratory patients Eur Resp J Suppl 2003; 40: 21s-7s.
- 10.- TILVIS R VALVANNE J, SAIRANEN S. PEFr is a prognostic indicator in elderly people Br Med J 1997; 314: 605-60
- 11.- REN C L. What is the best way to measure lung function?. Chest 2003; 123; 667-8.