

Ciudad Sanitaria Virgen del Rocío.  
Departamento de Medicina Interna  
(Jefe Prof. Andreu Kern). Servicio  
de Aparato Respiratorio (Jefe Dr.  
López Mejías).

## EL FLUJO MÁXIMO ESPIRATORIO MEDIO (MMEF) EN LOS ASMÁTICOS

J. López Mejías y P. Ramis Bisellach

### Introducción

La medida del Flujo Aéreo Máximo Mesoexpiratorio (MMEF), preconizada en 1955 por Leuallen y Fowler<sup>1</sup> ha encontrado poca acogida entre nosotros.

En nuestro servicio esta medida se realiza de forma sistemática y ya en 1970 llevamos al Congreso de la SEPAR de San Sebastián una comunicación sobre su utilidad<sup>2</sup>. Desde entonces hemos podido darnos cuenta mejor de sus ventajas y de sus limitaciones y de las peculiaridades que puede presentar en algunas afecciones broncopulmonares. Seguimos pensando que se trata de un método sencillo que puede dar datos de gran utilidad y que merece una mayor difusión entre nosotros de la que hasta ahora ha tenido.

La presente comunicación tiene por objeto llamar la atención sobre los datos que puede suministrar en los asmáticos. La repetida observación de las alteraciones del flujo en estos enfermos nos ha movido a recoger un grupo de asmáticos y a señalar los datos que el flujo máximo mesoexpiratorio o, como sugiere llamarlo Agustí Vidal flujo central<sup>3</sup> puede darnos en estos enfermos.

### Material y métodos

Hemos escogido al azar, por estricto orden alfabético en nuestro fichero y según nos llegaban a la consulta, ochenta asmáticos en los que se daban estas condiciones:

1. Tener una o varias determinaciones espirográficas en las que se hubiese efectuado de forma correcta la medida del MMEF.

2. Ser asmáticos de menos de 40 años y de más de 14 años.

El motivo de esta segunda limitación es en primer lugar el evitar que asmáticos de más de 40 años presentasen una gran proporción de asma organizados. El límite inferior estaba motivado por la inseguridad respecto a los valores teóricos. Nosotros utilizamos hasta ahora en los adultos las tablas suministradas por la casa Collins<sup>4</sup> procedentes de la Veterans Administration en las que la variable es sólo la edad. Las tablas de que disponemos para niños hacen intervenir como única variable a la estatura. Resulta por ello que los valores teóricos de los adultos se miden con respecto a variables que son distintas a las de los niños, de lo que resultan valores que nos parecen contradictorios.

El espirógrafo utilizado ha sido un Volumograph Minhardt con una velocidad rápida de 20 mm por segundo. La prueba de broncodilatación se ha hecho en todos los casos con orciprenalina suministrada mediante un nebulizador tipo Bennet con presión positiva inspiratoria. La espirografía subsiguiente se efectuaba a los diez minutos de terminar la nebulización del broncodilatador.

De estos ochenta casos hemos escogido por un lado 31 enfermos en los que se había hecho la prueba de broncodilatación y por otro a 37 enfermos en los que hemos podido efectuar una espirografía en un intervalo asintomático.

Los valores teóricos para la VC, FEV<sub>1</sub> y FEV<sub>1</sub>/VC % han sido los de la C.E.C.A.<sup>5</sup>.

Usaremos indistintamente las expresiones Flujo Mesoexpiratorio, Flujo máximo mesoexpiratorio, flujo central y las siglas MMEF para expresar el mismo parámetro.

### Resultados

#### 1. EL MMEF en las pruebas de broncodilatación

Presentamos los resultados obtenidos en 31 enfermos en los que se ha realizado dicha prueba. En la fig. 1 hemos representado el porcentaje de aumento del FEV<sub>1</sub> y MMEF sobre el valor inicial.

Los datos de esta figura muestran como el flujo central aumenta más que el FEV<sub>1</sub> en todos los casos menos en tres (casos 12, 14 y 24). El porcentaje medio de aumento del FEV<sub>1</sub> fue de un 25,64 % mientras que el del MMEF fue de un 58,5 %. Hay 15 casos en los que el FEV<sub>1</sub> muestra una mejoría menor del 20 % es decir que deberían considerarse como poco previsibles si nos atenemos exclusivamente a este criterio. De ellos 10 casos muestran una reversibilidad superior al 20 % de su valor inicial si valoramos el MMEF. Hay tres casos en los que el aumento del MMEF es menor que el del FEV<sub>1</sub>. Dos de ellos muestran una reversibilidad según el criterio habitual de considerar como tales

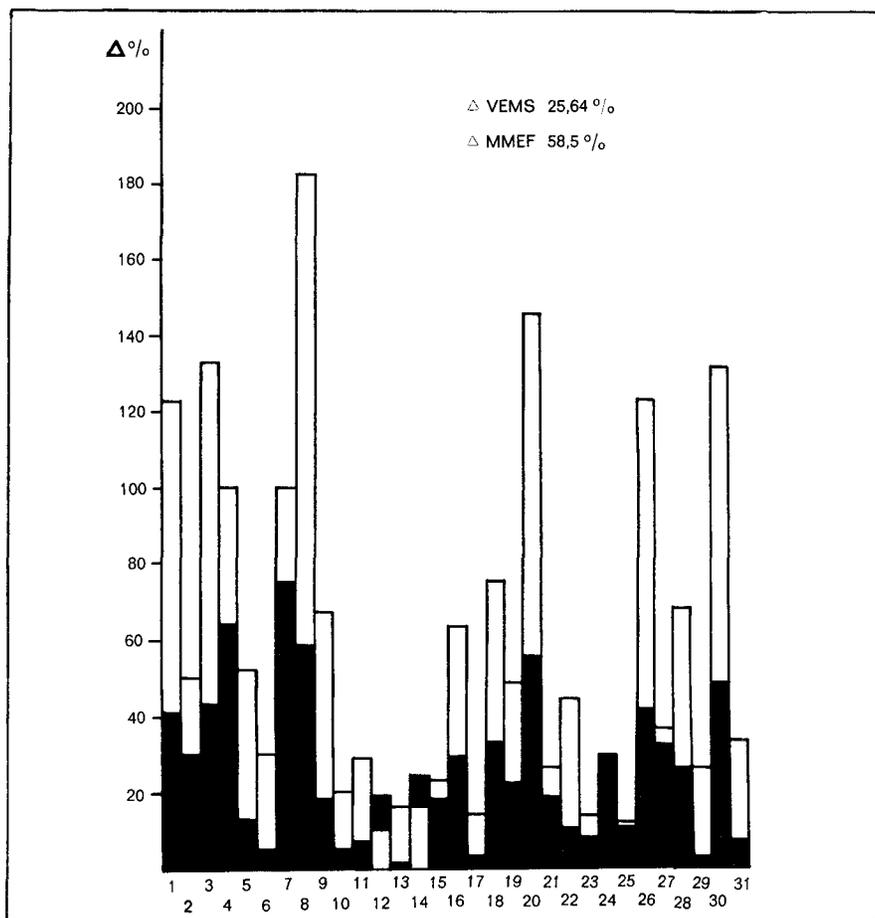
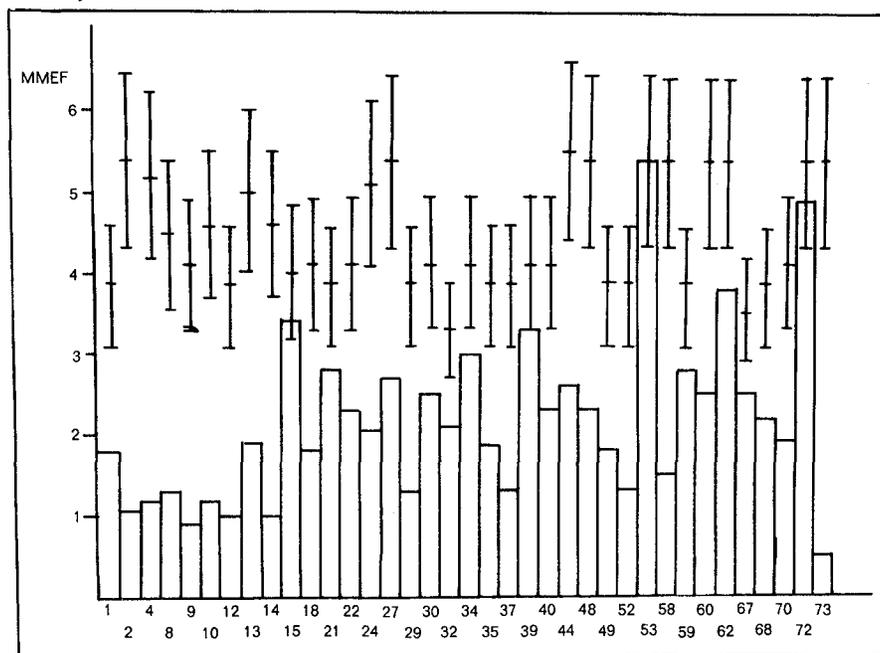


Fig. 1. Expresión gráfica de los resultados de la prueba broncodilatadora. La mejoría del FEV<sub>1</sub> viene señalada por la altura de la columna rayada. La del MMEF por la altura total de la columna (en tres casos: 12, 14 y 24, la altura de la columna vacía representa la mejoría del MMEF).

Fig. 2. Representación gráfica de los valores del flujo teórico, con sus desviaciones extremas de la normalidad (1) y de su valor real ( ), en 37 asmáticos en intervalo asintomático.



a aquellas obstrucciones en las que un broncodilatador mejora el FEV<sub>1</sub> en una proporción mayor de un 20 % del valor inicial.

## 2. El MMEF en los intervalos asintomáticos

Entre los 80 asintomáticos hemos podido encontrar 37 en los que el espirograma se practicó por lo menos una vez en momentos en que el enfermo se encontraba bien y en la exploración clínica no se encontraron ni espiración alargada ni sibilancias. Creemos posible afirmar que el espirograma se realizó en un intervalo asintomático de su asma.

De estos 37 casos el índice VEMS/CV era normal en 22 casos (tabla I), considerando de modo global que podamos dar a este cociente como normal cuando es mayor de un 68 %. En cambio el MMEF era normal sólo en cuatro casos (casos 15, 39, 53 y 72) y se acercaba bastante a los límites inferiores de la normalidad en cinco casos (casos 21, 32, 34, 59 y 67) si consideramos, como hacen Weng y Levison<sup>6</sup> que un flujo mesoespiratorio máximo está dentro de la normalidad si se encuentra comprendido en una

TABLA I

Porcentaje del aumento del FEV<sub>1</sub> y del MMEF en 31 asmáticos sometidos a la prueba de broncodilatación con ocriprenalina

Caso	Δ FEV <sub>1</sub> %	Δ MMEF %
1	41	123
2	30	50
3	43	133
4	64	100
5	13	52
6	5	30
7	75	100
8	58	183
9	18	67
10	5	20
11	7	29
12	19	15
13	0	16
14	24	16
15	18	23
16	29	63
17	3	14
18	33	75
19	22	48
20	55	146
21	18	26
22	10	44
23	4	13
24	24	0
25	10	11
26	41	123
27	32	36
28	26	68
29	2	26
30	48	132
31	7	33



banda de desviación de un 20 % por encima o por debajo de los valores teóricos (fig. 2, Tabla I).

Así pues, el MMEF mostraba una anomalía mucho más frecuente que el índice de Tiffenueu en asmáticos que se encontraban en un intervalo asintomático.

**Comentarios**

De los datos que se encuentran en la primera parte de los resultados se deduce que el MMEF se influye por los broncodilatadores de forma más ostensible que el FEV<sub>1</sub>. Es posible, por lo tanto, que la medida de la variación del MMEF fuese más útil que la de la variación del FEV<sub>1</sub> para asegurar, en la prueba farmacodinámica, la reversibilidad de la obstrucción bronquial asmática.

Lo que no está claro, a nuestro juicio, es cuál es el porcentaje de aumento del MMEF que debe servirnos de índice para asegurar o no la reversibilidad de una obstrucción bronquial.

Habitualmente se suele tomar como índice de reversibilidad un aumento del FEV<sub>1</sub> mayor de un 20 % del valor inicial. Si admitimos este criterio tendríamos que considerar irreversibles a 15 de los 31 casos (casos 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 21, 22, 23, 25, 29 y 31) de los cuales en 10 el flujo central aumenta más de un 20 % (casos 5, 6, 9, 10, 11, 15, 21, 22, 29 y 31). Es decir, que tendríamos una serie de casos en los que según el criterio clásico del FEV<sub>1</sub> habría que hablar de una obstrucción bronquial irreversible mientras que si considerásemos el aumento del MMEF deberían ser considerados como reversibles. El haber encontrado tres casos en los que sucede al revés, se debería a que la reversibilidad parece reflejarse mejor por el aumento del FEV<sub>1</sub> que por el del MMEF y arroja dudas sobre la seguridad de tomar el aumento del MMEF por encima de un 20 % de su valor inicial como índice de reversibilidad, tomado de forma aislada.

Los resultados obtenidos en la segunda parte de nuestro trabajo muestran la gran frecuencia con que los asmáticos en intervalo libre o asintomático conservan anomalías ventilatorias. Esto resulta concordante con lo que se encuentra en la literatura reciente. Cuando se utilizan los métodos más finos para poner de manifiesto las anomalías de las vías aéreas de pequeño calibre se encuentra con bastante frecuencia que los asmáticos

**TABLA I**  
**Valores teóricos del flujo (tablas de Collins), de su valor real y del índice de Tiffenueu en 37 asmáticos en intervalo asintomático**

N.º	Enfermo	Flujo teórico	Flujo real	Tiffenueu %
1	M.D.G.	3,9	1,8	65
2	J.C.U.	5,4	1,1	47
4	M.P.G.	5,2	1,2	66
8	M.T.G.	4,5	1,3	80
9	R.M.B.	4,1	0,9	51
10	J.D.B.	4,6	1,2	54
12	C.C.G.	3,9	1,06	50
13	J.A.C.	5,0	1,9	78
14	J.A.N.	4,6	1,0	50
15	M.O.M.	4,0	3,4	95
18	C.A.H.	4,1	1,8	75
21	J.A.R.	3,9	2,8	89
22	M.G.M.	4,1	2,3	75
24	A.R.C.	5,1	2,06	89
27	J.M.C.	5,4	2,7	69
29	C.G.S.	3,9	1,3	58
30	R.C.G.	4,1	3,5	80
32	M.C.S.	3,3	2,1	75
34	M.B.C.	4,1	3,0	76
35	B.A.C.	3,9	1,9	70
37	R.M.G.	3,9	1,3	59
39	D.B.F.	4,1	3,6	80
40	E.C.M.	4,1	2,3	72
44	J.R.M.	5,5	2,6	74
48	M.F.R.	5,4	2,3	66
49	M.D.G.	3,9	1,8	65
52	R.G.M.	3,9	1,3	59
53	A.M.V.	5,4	5,4	83
58	C.M.N.	5,4	1,5	77
59	C.M.Z.	3,9	2,8	68
60	F.P.M.	5,4	2,5	62
62	J.P.G.	5,4	3,8	85
67	L.R.T.		2,5	68
68	D.H.P.	3,9	2,2	76
70	A.R.H.	4,1	1,9	65
72	A.V.L.A.	5,4	4,9	85
73	G.S.M.	5,4	0,5	44

en estado asintomático tienen una obstrucción de estas vías aéreas. Así lo encontraron Hill, Landau y Phelan<sup>7</sup> utilizando la dependencia de la compliance respecto a la frecuencia y Rubin, Schey y Bruderman<sup>8</sup> con este mismo método. McCarthy y Milic Emili<sup>9</sup> hallaron lo mismo utilizando la medida del volumen de cierre. Así pues, debemos esperar que los asmáticos en período asintomático puedan mostrar alteraciones de las pequeñas vías aéreas. Utilizando, como nosotros, la medida del MMEF, Weng y Levison<sup>6</sup> señalan que es frecuente el hallazgo de una anomalía durante los períodos asintomáticos de niños asmáticos.

Esta anomalía aislada del MMEF puede ser atribuida a la obstrucción de las vías aéreas de pequeño calibre, como señalan McFadden y Linden<sup>10</sup>.

Más difícil es opinar sobre la causa de esta anomalía. A nuestro juicio puede pensarse en dos posibilidades: a) la anomalía existente debe con-

siderarse como residual y quizá como permanente, o b) la causa de la broncoconstricción de esas vías aéreas está en que el mecanismo inmunológico del asma sigue actuando en los intervalos, aunque el enfermo se encuentra asintomático. Si la detección del trastorno se ha efectuado poco tiempo después del ataque asmático cabe pensar en la segunda posibilidad (Rubin y cols.<sup>8</sup>, Weng y Levison<sup>6</sup>); más difícil es pensar en este tipo de causas cuando la medida se ha efectuado en enfermos que no tenían ataques asmáticos desde hacía bastante tiempo, (Hill y cols.<sup>7</sup>).

En nuestro caso no hemos podido tener en cuenta el tiempo transcurrido desde el último ataque asmático hasta nuestra medida por lo que aparte de otras razones no podemos adelantar ninguna opinión.

**Conclusiones**

1. La medida del MMEF tiene una gran utilidad. Es un método sencillo y barato.

2. En los asmáticos parece más sensible que la medida del FEV<sub>1</sub> para asegurar la reversibilidad de la obstrucción bronquial.

3. Los asmáticos en intervalo asintomático tienen, con gran frecuencia, una alteración del flujo mesoespiratorio máximo. Cabe interpretar esta alteración como una obstrucción de las vías aéreas de pequeño calibre, obstrucción cuyo mecanismo no podemos precisar.

**Resumen**

El estudio del flujo máximo mesoespiratorio (MMEF) en una serie de asmáticos muestra que el MMEF es un parámetro más sensible que el VEMS en la prueba broncodilatadora. Por otra parte encontramos que en los últimos intervalos asintomáticos es muy frecuente la persistencia de un descenso patológico del MMEF aun cuando el índice de Tiffenueu esté dentro de límites normales. Los autores piensan que esto puede indicar la persistencia de una obstrucción de las vías aéreas de pequeño calibre.

**Summary**

MAXIMUM AVERAGE EXPIRATORY FLOW IN ASTHMATIC PATIENTS

The study of maximum average expiratory flow (MAEF) in a series of asthmatic patients shows that MAEF is a more sensitive parameter than



VEMS in the bronchodilatory test. The authors also found that in asymptomatic interval the persistence of a

pathological decrease of the MAEF, even when Tiffenueu's index is within normal limits, is very frequent.

The authors feel that this can indicate the persistence of an obstruction of the airways of small caliber.

#### BIBLIOGRAFIA

1. LEUALLEN, E.C. y FOWLER, W.S. Maximal Midexpiratory Flow Am Rev. Tub., 72: 783, 1955.
2. LOPEZ MEJIAS y VERANO RODRIGUEZ, A.: Flujo espiratorio 25-75 %. Comunicación al III Congreso de SEPAR, San Sebastián, 1970.
3. AGUSTI VIDAL, A.: Comunicación personal.
4. VETERANS ADMINISTRATON CO-

OPERATIVE STUDY. Ref. por Collins. Clinical Spirometry. Boston, 1961.

5. COMMUNAUTE EUROPEENNE DU CHARBON ET DE L'ACIER. Aide-Memoire pour la pratique de l'examen de la fonction ventilatoire par la spiropgraphie. Louxembourg, 1961.
6. WENG, T.R. y LEVISON, H.: Pulmonary function in children with asthma at acute attack and Sympton-free status. Am. Rev. Resp. Dis., 99: 719, 1969.
7. HILL, D.J., LANDAU, L.I. Y PHELAN, P.D.: Small airways disease in Asymptomatic

Asthmatic Adolescents Am. Rev. Resp. Dis., 106: 873, 1972.

8. RUBIN, A.H., SCHEY, G., BRUDERMAN, I. y SAFA, K.: Isoproterenol sulfate aerosol effect on small airways in asymptomatic asthmatics. Chest, 66: 133, 1974.
9. McCARTHY, D. y MILIC-EMILI, J.: Closing volume in Asymptomatic Asthma. Am. Rev. Resp. Dis., 107: 559, 1973.
10. McFADDEN, E.R. y LINDEN, D.A.: A reduction in Maximum Mid-expiratory Flow Rate. Am. J. Med., 52: 721, 1972.