

# Relación del flujo espiratorio máximo con la exploración clínica y la gasometría arterial en la valoración de gravedad de la crisis asmática

M. León Fábregas, A. de Diego Damiá, M. Martínez Francés,  
P. Cordero Rodríguez y M. Perpiñá Tordera

Servicio de Neumología. Hospital Universitario La Fe. Valencia.

Los protocolos de tratamiento de la agudización asmática utilizan en la actualidad la medición del flujo espiratorio máximo (FEM) para orientar el tratamiento y valorar la evolución del paciente. El empleo de otros parámetros clínicos o funcionales ha sido señalado también en la valoración de gravedad de la crisis. Con objeto de investigar la utilidad de estos criterios hemos analizado su relación con el grado de obstrucción al flujo aéreo, expresado por el FEM, en una muestra de 48 pacientes asmáticos que acudieron a urgencias por exacerbación de su enfermedad, excluyendo a seis de ellos por presentar riesgo vital inminente en el momento de su admisión. Entre los parámetros clínicos analizados, sólo la presencia de cianosis o diaforesis guardó relación con el grado de obstrucción; la utilización de la musculatura accesoria o constantes vitales como la frecuencia cardíaca, respiratoria o la tensión arterial eran similares en pacientes con exacerbación grave (FEM < 50%) o sin ella (FEM > 50%). En la gasometría arterial, únicamente la PaO<sub>2</sub> era significativamente inferior en los pacientes con FEM < 50%. La relación entre ambos parámetros permitió identificar un punto de corte que separaba los pacientes que presentaban insuficiencia respiratoria; según este punto, cuando el valor inicial del FEM se situaba por encima del 50% del valor teórico ningún paciente tenía una PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg. Concluimos: 1) los parámetros clínicos no siempre guardan relación con la gravedad de la crisis establecida según el grado de obstrucción al flujo aéreo, y 2) un valor del FEM > 50% al inicio de la exacerbación asmática permite descartar la presencia de insuficiencia respiratoria y hace innecesaria la realización de la gasometría arterial.

**Palabras clave:** Gravedad de la crisis asmática. Flujo espiratorio máximo. Gasometría arterial.

*Arch Bronconeumol* 1996; 32: 4-9

Relation of peak expiratory flow to clinical findings and arterial gasometry readings used to assess severity of asthma attack

Protocols for treating acute asthma presently rely on measurement of peak expiratory flow (PEF) to orient treatment and evaluate progress. Other clinical or functional parameters have also been considered for use in the assessment of severity of attack. In order to investigate the usefulness of these criteria we analyzed their relation to degree of air flow obstruction expressed by PEF in a sample of 48 asthmatics who came to the emergency room for treatment of disease exacerbation, excluding 6 who presented imminent risk of death at the time of admission. Among the clinical parameters analyzed, only presentation of cyanosis or diaphoresis was related to degree of obstruction. The pattern of accessory muscle use or vital signs such as heart, breathing rate or blood pressure were similar in patients with (PEF < 50%) or without (PEF > 50%) severe exacerbation. Among gasometric readings only PaO<sub>2</sub> was significantly lower in patients with PEF < 50% and we were able to identify a cutoff point useful as a screen for respiratory insufficiency: when the initial PEF was above 50% of theoretical value, no patient had PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg. We conclude that: 1) clinical parameters do not always reflect severity of attack established by degree of air flow obstruction, and 2) PEF > 50% at the start of asthmatic exacerbation allows respiratory insufficiency to be ruled out, making performance of gasometric measurement unnecessary.

**Key words:** Asthma. Severity of attack. Peak expiratory flow. Arterial gasometry.

Correspondencia: Dr. A. de Diego Damiá.  
Servicio de Neumología. Hospital Universitario La Fe.  
Avda. Campanar, 21. 46009 Valencia.

Recibido: 21-3-95; aceptado para su publicación: 4-7-95.

## Introducción

Los estudios de frecuentación realizados en las áreas de urgencias hospitalarias muestran que, en nuestro país, las exacerbaciones asmáticas represen-



tan del 0,3 al 0,7% de todas las urgencias médicas diarias, con una tasa de ingresos del 24 al 42% según las series<sup>1,2</sup>. Las causas de esta incidencia tan alta de frecuentación hospitalaria, hecho común para la mayoría de los países desarrollados en los últimos años, son atribuidas tanto a la mayor exposición de la población asmática a contaminantes domésticos o medioambientales como al manejo y tratamiento inadecuado de los enfermos, bien sea en situación estable o durante la crisis. En este sentido, diversos estudios han demostrado que la utilización de protocolos de actuación terapéutica, siguiendo las recomendaciones de diversas sociedades neumológicas<sup>3-5</sup>, reduce significativamente las tasas de ingresos hospitalarios por asma<sup>6</sup>.

La actuación terapéutica de cualquiera de estos protocolos depende fundamentalmente de la gravedad de la crisis asmática. Para ello, se han utilizado múltiples criterios clínicos (presencia o no de algunos signos o síntomas), funcionales (grado de obstrucción al flujo aéreo y gasometría arterial) o evolutivos (duración de la crisis, factores de riesgo) que tratan de clasificar la gravedad de la crisis en función de su presencia o del grado de afectación. Por desgracia, ninguno de estos criterios se ha mostrado, por sí solo, capaz de predecir la buena o mala resolución de la crisis, así como la evolución a medio plazo, expresado por la tasa de reingresos de los enfermos<sup>7,8</sup>.

En ausencia de otro parámetro mejor, la mayoría de normativas o recomendaciones de tratamiento del asma aguda aconsejan que se utilice la determinación del grado de obstrucción al flujo aéreo, representado por la medición del flujo espiratorio máximo (FEM), como valor de referencia para establecer la gravedad de la crisis y, por tanto, debe ser empleado para indicar y monitorizar el tratamiento. Unida a estas aplicaciones, algunos autores opinan que su empleo de forma correcta puede evitar en algunas ocasiones la realización de otras pruebas más agresivas y costosas como la gasometría arterial<sup>9</sup>.

El objetivo del presente estudio ha sido analizar la utilidad de los diversos parámetros clínicos y gasométricos empleados en la valoración de gravedad de la exacerbación asmática, mediante el estudio de su relación con el grado de obstrucción bronquial expresado por los valores del FEM.

## Material y métodos

### Sujetos

Estudiamos de forma prospectiva a todos los pacientes con diagnóstico conocido de asma bronquial que acudieron consecutivamente al Servicio de Urgencias del Hospital Universitario La Fe de Valencia, durante el período de tiempo comprendido entre abril y junio de 1993, a causa de una exacerbación asmática.

### Procedimiento

El protocolo de estudio en el momento de su admisión en urgencias incluía una valoración inicial de la gravedad de la crisis basada en una breve anamnesis y exploración física.

Los parámetros recogidos inicialmente fueron: nivel de conciencia (presencia o no de desorientación temporoespacial, falta de respuesta a estímulos visuales, auditivos o dolorosos), frecuencia cardíaca (latidos/minuto) y respiratoria (respiraciones/minuto), tensión arterial, presencia o no de cianosis, diaforesis o utilización de musculatura accesoria (se consideró presente si había contracción de músculos esternocleidomastoideos, intercostales, o si se observaba excavación de la fosa supraclavicular) y auscultación respiratoria (alargamiento espiratorio, sibilancias o silencio auscultatorio).

Tras excluir los pacientes con signos de riesgo vital inminente, que requerían de un manejo terapéutico intensivo, la anamnesis se ampliaba con la recogida de datos sobre la duración de la crisis, tratamiento administrado antes de acudir al hospital y gravedad en situación basal, establecido según el International Consensus Report<sup>5</sup>.

La valoración se completaba con la realización de una gasometría arterial y la medición del FEM. Después de informar al paciente de cómo realizar correctamente la maniobra de espiración forzada, se hicieron tres mediciones de FEM con el enfermo sentado, seleccionando el valor más alto de ellos. El medidor del FEM utilizado fue un *mini-Wright Peak Flow meter* (Clement Clarke International Ltd.). Los valores obtenidos se expresaron en valores absolutos y de forma porcentual, referidos a valores teóricos según edad, sexo y talla<sup>10</sup>. En aquellos casos en que se conocían los valores del FEM en situación estable, éstos constituían su valor teórico. La magnitud de la crisis se estableció en tres niveles según los valores del FEM: leve (FEM > 70%), moderado (FEM 50-70%) y grave (FEM < 50%).

La gasometría arterial fue realizada por personal experimentado, siguiendo la normativa SEPAR<sup>11</sup>. La muestra fue procesada en un analizador de gases ABL-80, calibrado diariamente, siendo el tiempo transcurrido entre la extracción y el procesamiento de la misma no superior a 10 min. Durante este tiempo, la muestra era mantenida en hielo picado.

### Análisis estadístico

La relación de los parámetros clínicos y gasométricos con los valores del FEM en la exacerbación asmática se analizó de la siguiente forma: *a)* comparación de medias (test de la *t* de Student) de las variables cuantitativas (frecuencia cardíaca, respiratoria, tensión arterial, pH, PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>) entre los diversos grupos establecidos según el FEM, una vez comprobada su distribución normal (Shapiro-Wilks), *b)* las variables cualitativas (cianosis, diaforesis, uso de musculatura accesoria, agotamiento y nivel de conciencia) se analizaron mediante la comparación de porcentajes utilizando la prueba exacta de Fischer, *c)* análisis de regresión lineal entre los datos obtenidos de la gasometría arterial y los valores del FEM, y *d)* se estableció mediante la representación gráfica de una curva de características operativas para el receptor (COR), el valor de FEM, expresado en valor porcentual, que mejor diferenciaba a los pacientes con insuficiencia respiratoria. Esta curva expresa la relación entre la sensibilidad y la especificidad de los diferentes puntos de corte de una prueba diagnóstica. También se calcularon los valores predictivos, positivo y negativo, para cada punto de corte, así como la *odds ratio* o razón de probabilidades de cada uno de ellos.

El proceso estadístico se realizó mediante programa informático Statgraphics.

## Resultados

Durante el período estudiado, acudieron 48 pacientes asmáticos, 20 varones y 28 mujeres, con una edad

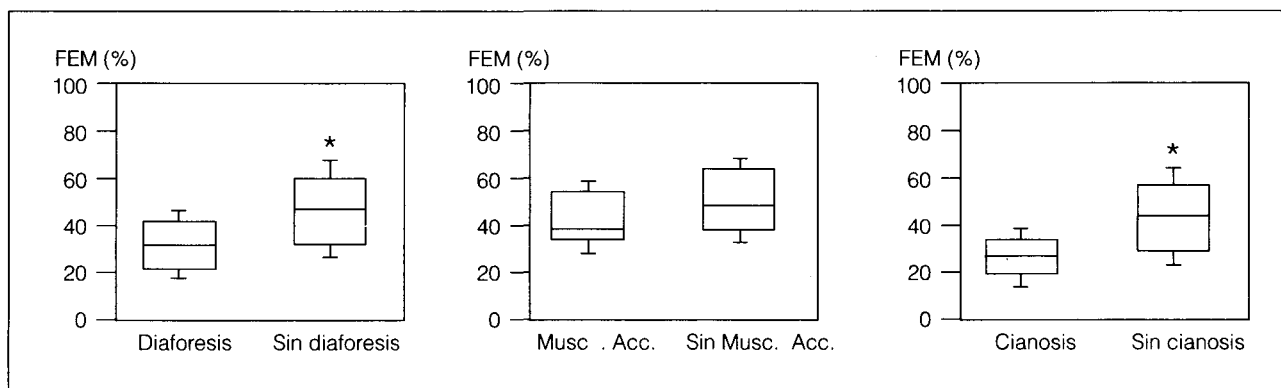


Fig. 1. Gráfica comparativa entre los valores del flujo espiratorio máximo (FEM) (% teórico) en presencia o ausencia de algunos signos de gravedad en pacientes con exacerbación asmática. Los límites de la caja representan el percentil 25, 50 y 75, mientras que las barras corresponden a la desviación estándar. \*p < 0,05. Musc. acc.: musculatura accesoria.

media de 34 años y un rango que oscilaba entre los 15 y los 70 años. En seis de ellos, no fue posible completar el estudio, debido a la gravedad de la crisis que obligó a la intubación y ventilación mecánica, quedando excluidos del análisis estadístico. La tasa de ingresos fue del 36% (19 pacientes). La duración media desde el comienzo del empeoramiento sintomático hasta que acudieron al hospital fue de 6 horas. La determinación de la gravedad del asma en situación estable según las normas del consenso internacional<sup>5</sup> fue de 17 pacientes con asma leve, 19 moderada y seis con asma grave.

De acuerdo con el protocolo de actuación antes reseñado, los pacientes fueron clasificados en tres niveles según la determinación del FEM al inicio de la crisis: 5 pacientes tenían una exacerbación leve, 18 moderada y 19 grave. Debido al escaso número de pacientes con exacerbación leve, y una vez comprobado que no existían diferencias significativas en las variables analizadas entre los pacientes con exacerbación leve y moderada, se unieron ambos grupos.

El análisis comparativo de las variables cuantitativas (tabla I) mostró que el porcentaje de pacientes que presentaban cianosis o diaforesis era significativamente mayor en el grupo que tenían un FEM < 50% con respecto al grupo con un FEM > 50%. La utilización de la musculatura accesoria, sin embargo, aparecía tanto en los pacientes con exacerbación grave como en los que tenían una crisis leve-moderada. Analizado desde otro prisma, el grado de obstrucción determinado por el FEM fue significativamente mayor en los pacientes que presentaban diaforesis o cianosis, con independencia del grupo en que se clasificaban. No había, sin embargo, diferencias entre aquellos que utilizaban o no la musculatura accesoria (fig. 1).

Los valores de las constantes vitales: tensión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria fueron similares en ambos grupos de pacientes (tabla II). Por último, de los parámetros obtenidos en la gasometría arterial, únicamente la PaO<sub>2</sub> fue significativamente menor en pacientes con exacerbación grave (tabla II).

El estudio de la asociación entre los gases sanguíneos arteriales y el grado de obstrucción al flujo aéreo mostró una relación lineal significativa entre los valores del FEM al inicio de la crisis, expresado tanto en valores absolutos como en porcentaje de su teórico, y los valores de la PaO<sub>2</sub> (p < 0,02; r = 0,33) (fig. 2A) y la PaCO<sub>2</sub> (p < 0,05; r = -0,27) (fig. 2B). Sin embargo, el coeficiente de determinación en ambos casos fue muy bajo (16,7 y 7,2, respectivamente) debido a la dispersión de datos obtenida.

La representación gráfica de la curva COR para distintos puntos de corte del FEM se presenta en la

TABLA I  
Datos antropométricos y signos clínicos de gravedad de la crisis asmática según el grado de obstrucción al flujo aéreo

	FEM > 50%	FEM < 50%
Edad	34 ± 12	34 ± 17
Número de pacientes	23	19
Sexo (V/M)	10/13	8/11
Presencia de cianosis	5%	37%*
Presencia de sudación	13%	69%*
Agotamiento	-	5%
Utilización de musculatura accesoria	17%	10%

\*p < 0,05. FEM: flujo espiratorio máximo, expresado como porcentaje sobre su teórico. La edad se expresa como  $\bar{X} \pm DE$ .

TABLA II  
Diferencias en la gasometría arterial y constantes vitales según el grado de obstrucción al flujo aéreo durante la exacerbación asmática

	FEM > 50%	FEM < 50%
Frecuencia cardíaca	98 ± 22	101 ± 16
Frecuencia respiratoria	22 ± 08	27 ± 08
Tensión arterial sistólica	13 ± 01	14 ± 01
pH arterial	7,43 ± 0,07	7,40 ± 0,08
PaO <sub>2</sub>	79 ± 14	62 ± 15*
PaCO <sub>2</sub>	34 ± 07	40 ± 09

Todas las constantes se expresan como  $\bar{X} \pm DE$ . \*p < 0,05. FEM: flujo espiratorio máximo, expresado como porcentaje sobre su teórico.

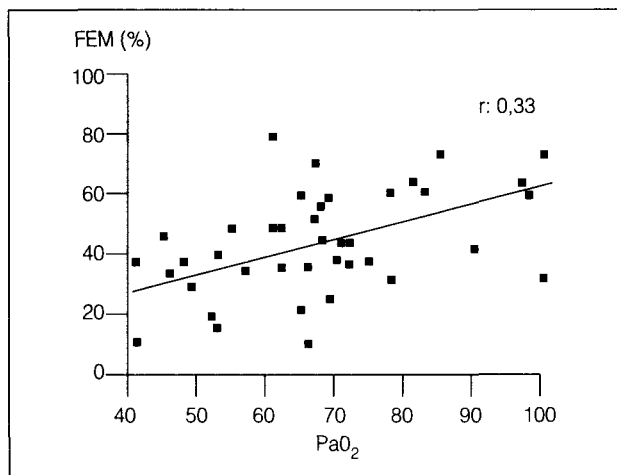
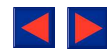


Fig. 2A. Curva de regresión lineal entre los valores del flujo espiratorio máximo (FEM) (% teórico) al inicio de la crisis y la PaO<sub>2</sub>.

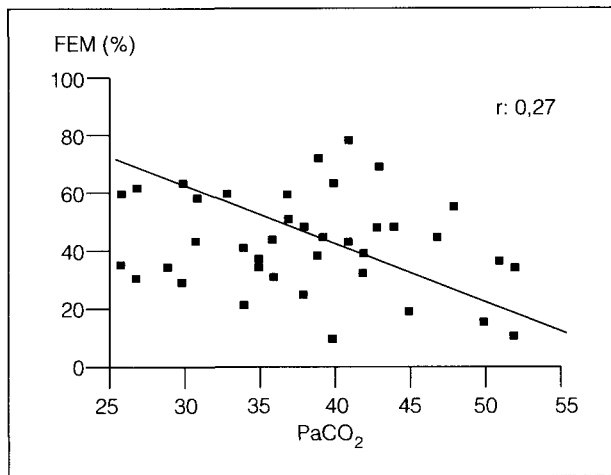


Fig. 2B. Curva de regresión lineal entre los valores del flujo espiratorio máximo (FEM) (% teórico) y la PaCO<sub>2</sub>.

figura 3. El mejor punto de corte para un test diagnóstico se establece en función de las características de la enfermedad y del interés de la prueba. Habitualmente, este punto corresponde al de mayor sensibilidad y especificidad, representado por una línea diagonal entre los valores máximos de ambos ejes. En nuestro caso, sin embargo, el interés de la prueba exigía un punto de corte con alto valor predictivo positivo. Por tanto, sólo se eligieron aquellos puntos de corte con una tasa de falsos positivos igual a cero. Entre ellos, el valor del FEM que presentó una sensibilidad mayor

para descartar una PaO<sub>2</sub> por debajo de 60 mmHg era del 50%. Así mismo, como podemos observar en la tabla adyacente a la figura 3, el valor del FEM que presentaba una razón de probabilidades mayor era también del 50%. Este parámetro establece la probabilidad de descartar insuficiencia respiratoria en razón de la presencia o no de un FEM > 50% y es un índice de la eficacia diagnóstica del test. Utilizando este punto de corte, ningún paciente con un FEM > 50% presentaba insuficiencia respiratoria.

### Discusión

El tratamiento individualizado de la exacerbación asmática, aspecto fundamental en la mayoría de las recomendaciones actuales, debe realizarse en función de los criterios objetivos, bien sean clínicos o funcionales, utilizados para determinar la gravedad de la crisis. Estos criterios, recogidos por el clínico en la evaluación inicial del paciente, van a ser empleados también para valorar la respuesta al tratamiento y decidir el alta o el ingreso hospitalario.

En ausencia de medidas objetivas del grado de obstrucción al flujo aéreo como el FEM o el FEV<sub>1</sub>, el manejo y evaluación de la crisis asmática se realiza en función de la percepción del enfermo de mejoría o empeoramiento de algunos síntomas como la disnea<sup>12,13</sup> o mediante el control de signos como la cianosis, pulso paradójico, contracción de musculatura accesoria espiratoria o la intensidad de las sibilancias<sup>14,15</sup>. Desgraciadamente, estos parámetros no siempre se correlacionan con la evolución de las alteraciones funcionales y su utilidad, por tanto, queda limitada. Algunos estudios, como el realizado por McFadden et al<sup>16</sup>, demuestran que la desaparición de la disnea, sibilancias o la contracción del esternocleidomastoideo en el curso de una exacerbación asmática no se acompaña de una mejoría en las alteraciones funcionales respiratorias. En este trabajo, observaron que cuando el paciente creía que ya había terminado

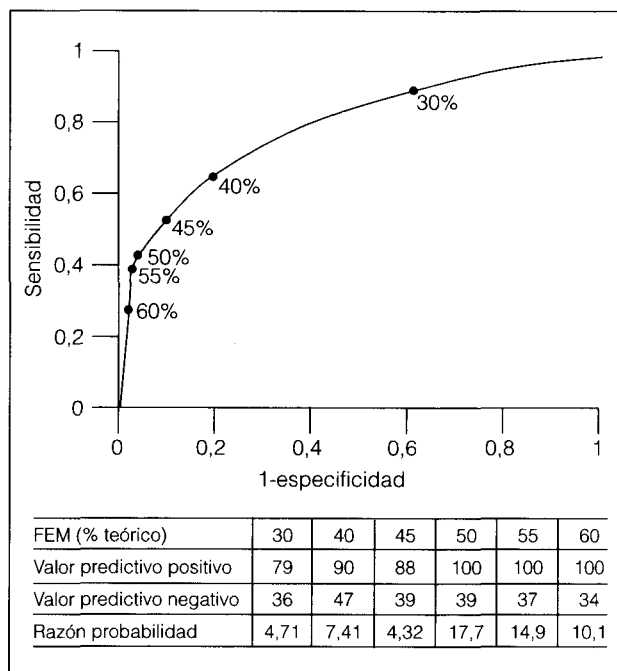


Fig. 3. Curva de características operativas para el receptor (COR) para determinar el valor del flujo espiratorio máximo (FEM) que mejor descarta la presencia de insuficiencia respiratoria. En la tabla adyacente se expresan los valores predictivos obtenidos con cada punto de corte.



la crisis, el grado de obstrucción determinado por el  $FEV_1$  aún era del 63% de su valor teórico. A conclusiones similares llegaron los trabajos de Kelsen et al<sup>17</sup>, que observan que sólo el 48% de pacientes con exacerbación grave ( $FEV_1 < 1.000$  ml) presentaban contracción de musculatura accesoria o pulso paradójico. El hecho de que estos criterios no guarden siempre relación con el grado de obstrucción no significa que, en determinadas circunstancias, no puedan o deban ser utilizados para valorar la gravedad de la crisis. La alta especificidad de los mismos hace que su presencia nos indique que nos encontramos ante una crisis grave, aunque su rentabilidad queda disminuida debido a su baja sensibilidad.

En nuestro estudio, hemos utilizado los criterios clínicos y gasométricos recogidos en las recomendaciones internacionales para valorar la gravedad de la crisis, y hemos analizado su relación con el grado de obstrucción al flujo aéreo. La frecuencia de pacientes con sudación o cianosis en nuestra serie era significativamente mayor entre aquellos que tenían una exacerbación grave ( $FEM < 50\%$ ); su presencia, sin embargo, sólo se detectaba en el 69 y 37% de los casos, respectivamente, y la tasa de falsos positivos, es decir, pacientes con cianosis o sudación y un  $FEM > 50\%$ , era del 5 y 13%, respectivamente, limitando su utilidad como parámetro específico de exacerbación grave. La utilización de musculatura accesoria era similar en ambos grupos, lo que indica su escaso valor para distinguir aquellos pacientes más graves. Las diferencias en el FEM entre aquellos pacientes que presentan o no estos signos confirman que tanto la sudación como la cianosis se relacionan con una obstrucción mayor al flujo aéreo.

Otros parámetros como el agotamiento, o la disminución del nivel de conciencia sólo aparecieron en un número escaso de pacientes (5%), todos ellos con un  $FEM < 50\%$ .

La frecuencia cardíaca y respiratoria aumentan de forma progresiva en relación con la gravedad de la crisis. Ambos parámetros han sido incluidos en las clasificaciones de gravedad de la crisis<sup>3-5</sup> así como en la valoración de aquellos pacientes que deben quedar ingresados<sup>18</sup>. En nuestro estudio, aunque ambas constantes aumentan su frecuencia con el grado de obstrucción, no existen diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con  $FEM < 50\%$  y con  $FEM > 50\%$ . Los valores medios obtenidos en estos 2 grupos son algo menores a los utilizados en la definición de asma grave<sup>5</sup> ( $> 30$  respiraciones/minuto y  $> 120$  ppm). Este hecho podría guardar relación con que no todos los pacientes pudieron valorarse según sus niveles medios de FEM conocidos con anterioridad, teniendo que utilizar los valores obtenidos a partir de las tablas de referencia corregidas para talla, edad y sexo. Este problema, difícil de solucionar en estudios realizados en servicios de urgencia donde existe importante disparidad en la procedencia y posterior derivación de los pacientes, justifica que en el grupo de pacientes con menor FEM se incluyan sujetos con valores basales ya disminuidos. El aumento de

la frecuencia cardíaca y respiratoria parece así guardar una relación más estrecha con las alteraciones del intercambio gaseoso o el tratamiento administrado que con el grado de obstrucción.

Convendría hacer mención a los 6 pacientes que acudieron en un estado más grave, presentando alteración del nivel de conciencia o requiriendo intubación inmediata. Si bien es cierto que constituyen un grupo interesante para la valoración de las variables clínicas que pudieran predecir su mayor riesgo vital, fueron excluidos debido a la imposibilidad de obtener sus registros del FEM, lo que hacía imposible cumplir los objetivos de nuestro estudio.

La utilidad de la gasometría arterial en la valoración de gravedad de la crisis queda limitada a la exacerbación grave del asma. La asociación entre las alteraciones en el intercambio gaseoso y el grado de obstrucción al flujo aéreo durante la crisis asmática, ha venido siendo motivo de controversia<sup>19-21</sup>. La descripción clásica de las tres fases de gravedad de la crisis en función de la gasometría arterial: hipocapnia e hipoxemia, normocapnia e hipoxemia e hipercapnia e hipoxemia, no siempre se acompaña de aumento progresivo en el grado de obstrucción. Los valores de  $PaCO_2$  se modifican en función del distinto estímulo ventilatorio y su relación con el  $FEV_1$ , según diversos autores<sup>19</sup>, no es lineal. Con respecto a la hipoxemia, no existe tampoco un acuerdo sobre su relación con el  $FEV_1$  durante la crisis asmática<sup>4,20,21</sup>. La introducción de la técnica de eliminación de gases inertes múltiples ha permitido demostrar que las alteraciones del intercambio gaseoso que ocurren durante la exacerbación asmática se correlacionan más con alteraciones en el equilibrio V/Q que con las variables espirométricas que reflejan la obstrucción en las vías centrales<sup>22</sup>. Según estos estudios, la distribución bimodal de los cocientes V/Q, que persiste aun después de revertir la obstrucción central, depende del grado de edema y cierre de las vías aéreas pequeñas.

En nuestro estudio, y analizados globalmente los resultados, encontramos una relación lineal estadísticamente significativa entre la  $PaO_2$  o la  $PaCO_2$  con el grado de obstrucción; no obstante, la aparente significación de nuestros resultados queda empañada por los bajos coeficientes de determinación que aparecen en ambos casos (16,7 y 7,2, respectivamente), reflejo de la dispersión de valores, lo que impide obtener aplicaciones clínicas definitivas.

La ausencia de una relación lineal no excluye su utilidad en la valoración de la crisis. En este sentido, diversos estudios<sup>4,23-25</sup> han tratado de definir el valor umbral de obstrucción por encima del cual no aparecen alteraciones gasométricas. En un estudio de Martin et al<sup>24</sup>, ningún paciente con un  $FEM > 25\%$  presentaba hipercapnia o  $pH < 7,35$  y concluyen que si el FEM es superior al 35% no es necesario realizar la gasometría arterial. Otros autores cifran ese límite en el 40 o 50%. En valores absolutos, Nowak et al<sup>25</sup> encontraron que todos los pacientes con hipoxemia o hipercapnia tenían un  $FEM < 200$  l/min o un  $FEV_1 < 1$  l/min.



En nuestra serie tratamos de encontrar un punto de corte con alto valor predictivo negativo (100%) y máxima sensibilidad, con el fin de utilizarlo como parámetro de decisión que no deje escapar a ningún paciente en situación de insuficiencia respiratoria. En nuestra población particular, los resultados obtenidos permitían situar este valor en el 50%, con una *odds ratio* o razón de probabilidades muy superior al resto de valores. Parece, pues, justificado evitar la gasometría arterial a los pacientes con FEM inicial superior al 50% del teórico, ya que descarta con razonable seguridad la insuficiencia respiratoria. Por el contrario, en los pacientes que no alcanzan este valor inicial, no podemos asegurar que exista o no insuficiencia respiratoria.

Concluimos que: 1) la utilización de criterios clínicos no siempre guarda relación con la gravedad de la crisis, y 2) únicamente parece necesario realizar la gasometría arterial cuando el FEM es inferior al 50% de su valor teórico.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Del Castillo Rueda A. Frecuentación del paciente con asma agudizada a la urgencia hospitalaria de tercer nivel. Año 1990. Rev Clin Esp 1994; 194: 325-329.
2. Iriberrri M, Gil P, Zenarruzabeitia E, Azpiazu J, López Y, Galdiz JB. Asma en Urgencias. Arch Bronconeumol 1994; Supl 1: 30: 19.
3. British Thoracic Society. Guidelines for management of asthma in adults: II-acute severe asthma. Br Med J 1990; 301: 797-800.
4. Guidelines for the diagnosis and management of asthma. National Heart, Lung, and Blood Institute. Bethesda: National Institutes of Health, Publicación n.º 91-3042.
5. International consensus report on diagnosis and treatment of asthma. Eur Respir J 1992; 5: 601-641.
6. Town I, Kwong T, Holst P, Beasley R. Use of management plan for treating asthma in an emergency department. Thorax 1990; 45: 702-706.
7. Centor RM, Yarbrough B, Wood JP. Inability to predict relapse in acute asthma. N Engl J Med 1984; 310: 577-579.
8. Bolliger CT, Fourie PR, Kotze D, Joubert JR. Relation of measures of asthma severity and response to treatment to outcome in acute severe asthma. Thorax 1992; 47: 943-947.
9. Murray AB, Hardwick DF, Pirie GE, Fraser BM. Assessing severity of asthma with wright peak-flow meter. Lancet 1977; 26: 708.
10. Gregg I, Nunn AJ. Br Med J 1989; 298: 1.068-1.070.
11. Normativa sobre gasometría arterial. Recomendaciones SEPAR N.º 6. Barcelona: Ed. Doyma, 1987.
12. Schim CS, Williams MH. Evaluation of the severity of asthma: patients versus physicians. Am J Med 1980; 68: 11-13.
13. Kunitoh H, Watanabe K, Sajima Y. Dyspnea in acute bronchial asthma in an emergency room. Ann Allergy 1994; 72: 250-254.
14. Brenner BE, Abraham E, Simmon RR. Position and dyapnoresis in acute asthma. Am J Med 1983; 74: 1.005-1.009.
15. Schim CS, Williams MH. Relationship of weezing to the severity of obstruction in asthma. Arch Inter Med 1983; 143: 892-896.
16. McFadden ER, Kiser R, DeGroot WJ. Acute bronchial asthma. Relations between clinical and physiologic manifestations. N Engl J Med 1973; 288: 221-225.
17. Kelsen SG, Kelsen DP, Fleegler BF, Jones RC, Rodman T. Emergency room assessment and treatment of patients with acute asthma. Am J Med 1978; 64: 622-628.
18. Fischl M, Pitchenik A, Gardner LB. An index predicting relapse and need for hospitalization in patients with acute bronchial asthma. N Engl J Med 1981; 305: 783-789.
19. McFadden ER, Lyons HA. Arterial blood gases in asthma. N Engl J Med 1968; 278: 1.027-1.031.
20. Flenley DC. Blood gas tensions in severe asthma. Proc R Soc Med 1971; 64: 1.149-1.151.
21. Rudolf M, Riordan JF, Grant BJB, Maberly DJ, Saunders KB. Arterial blood gas tensions in acute severe asthma. Eur J Clin Invest 1980; 10: 55-62.
22. Roca J, Ramis LI, Rodríguez-Roisin R, Ballester E, Montserrat JM, Wagner PD. Serial relationships between ventilation-perfusion inequality and spirometry in acute severe asthma requiring hospitalization. Am Rev Respir Dis 1988; 137: 1.055-1.061.
23. Burke DP, Mann JS. Initial peak-flow less than 50% of the expected value predicts respiratory failure in asthmatic patients. Thorax 1994; 49: 1.044.
24. Martin TG, Elenbaas RM, Pingleton SH. Use of peak expiratory flow rates to eliminate unnecessary arterial blood gases in acute asthma. Ann Emerg Med 1982; 11: 70-73.
25. Nowak RM, Tomlanovich MC, Sarkar DD et al. Arterial blood gases and pulmonary function testing in acute bronchial asthma. JAMA 1983; 249: 2.043-2.046.