

Valor pronóstico y precisión de los indicadores de crisis asmática severa

A. Bonillo Perales, J. Romero González, B. Picazo Angelín, L. Tapia Ceballos, J. Romero Sánchez, M.I. Martínez Marín

Resumen. Analizamos la capacidad de los scores de Scarfone, Wood-Downes, Wood-Downes modificado por Ferrés y de la saturación transcutánea de oxígeno ($S_{tc}O_2$) para detectar crisis asmática severa. **Diseño:** Estudio transversal. **Pacientes:** 60 crisis asmáticas consecutivas hospitalizadas en niños menores de 15 años. **Métodos:** Evaluamos la relación (correlación "r" de Pearson), precisión (sensibilidad y especificidad) y odds ratio (regresión logística) de los scores y $S_{tc}O_2$ con las necesidades de salbutamol de los pacientes durante su hospitalización.

Resultados: El número de dosis de broncodilatador necesarias para revertir una crisis asmática se relaciona con la estancia hospitalaria ($r=0,74$, $p < 0,0001$), con todos los scores analizados ($r > 0,65$, $p < 0,001$) y con la $S_{tc}O_2$ ($r=-0,66$, $p < 0,001$). Los scores evaluados son factores pronósticos de crisis asmática severa (odds ratio $> 3,2$, $p < 0,03$), y la mayor precisión correspondió al score de Scarfone mayor de 10 y al score de Ferrés mayor de 8. La $S_{tc}O_2 < 91\%$ es factor de riesgo de crisis asmática severa, mientras que la frecuencia cardíaca y la frecuencia respiratoria no fueron predictores de crisis severa.

Conclusiones: Debemos identificar, tratar y codificar como crisis asmática severa los pacientes que después de 3 dosis de broncodilatador presentan score de Scarfone mayor de 10 o score de Ferrés mayor de 8, situaciones relacionadas con mayores necesidades de broncodilatador y con mayor estancia hospitalaria.

An Esp Pediatr 1997;47:606-610.

Palabras clave: Crisis asmática severa; Factor de riesgo; Saturación de oxígeno; Niños.

PROGNOSTIC VALUE AND PRECISION OF CRISIS INDICATORS IN SEVERE ASTHMA

Abstract. Objective: The objective of this study was to evaluate the predictive index of several scores such as the Scarfone score, Wood-Downes modified by Ferrés and transcutaneous oxygen saturation ($S_{tc}O_2$) for the detection of severe asthma exacerbations.

Patients and methods: A transverse study design was used. Sixty patients under 15 years of age admitted consecutively with acute asthma were included in the study. We evaluated the relation (Pearson "r" correlation), precision (sensitivity and specificity) and odds ratio (logistic regression) of the scores and $S_{tc}O_2$ with the number of salbutamol doses required by the patients during their hospitalization.

Results: The number of doses of bronchodilator needed to revert acute asthma relates to the hospital stay ($r = 0.74$, $p < 0.0002$), to all the scores taken into account ($r > 0.65$, $p < 0.001$) and to the $S_{tc}O_2$ ($r = -0.66$, $p < 0.001$). The evaluated scores are prognostic factors for severe acute

asthma, while heart rate and respiratory rate did not predict severe acute asthma.

Conclusions: We have to identify, treat and classify as having severe acute asthma those patients who after receiving three doses of inhaled bronchodilator show a Scarfone score over 10 or a Ferrés score over 8, these being situations related to an increased need of bronchodilator therapy and a longer hospital stay.

Key words: Acute severe asthma; Risk factor; Oxygen saturation; Children.

Introducción

La reagudización asmática es una de las causas más frecuentes de ingreso hospitalario pediátrico en España: siendo la tercera causa no quirúrgica (tras gastroenteritis e infección respiratoria alta), y representa el 2,6% de todos los ingresos pediátricos (3,4% de los menores de 4 años)⁽¹⁾.

La reagudización asmática refleja el fracaso del tratamiento de fondo de la enfermedad asmática y/o la exposición a un agente desencadenante de inflamación bronquial^(2,3). Para valorar la gravedad de la crisis asmática disponemos de numerosos scores y parámetros objetivos (saturación de oxígeno, flujo espiratorio máximo, pruebas de función pulmonar, frecuencia respiratoria, etc.), que nos permiten clasificarla en leve, moderada y severa⁽²⁻⁴⁾.

Recientemente la Sociedad de Neumología Pediátrica de la Asociación Española de Pediatría recomienda en el protocolo de tratamiento del asma infantil el score de Wood-Downes modificado por Ferrés (Fig. 1), el índice pulmonar de Scarfone (IP) (Fig. 2), la saturación transcutánea de oxígeno ($S_{tc}O_2$) y el pico de flujo espiratorio forzado (PEF) para valorar la severidad de la crisis asmática⁽⁵⁾.

En nuestro estudio nos propusimos analizar el valor pronóstico de la puntuación de los scores de Ferrés y Scarfone para predecir la severidad de una crisis asmática; determinar la saturación transcutánea de oxígeno y la puntuación de los scores que tienen mayor precisión para detectar crisis asmática severa, así como las relaciones entre los distintos scores y la saturación de oxígeno al ingreso del paciente con las necesidades de broncodilatador durante su estancia hospitalaria.

Material y métodos

Estudiamos 60 pacientes consecutivos hospitalizados por crisis asmática siguiendo criterios de Consenso Internacional(2-5),

Correspondencia: Antonio Bonillo Perales. Area de Pediatría. Hospital Costa del Sol. Ctra. Nacional 340, Km. 187. 29600 Marbella (Málaga)
Recibido: Enero 1997
Aceptado: Mayo 1997

	0	1	2	3
Cianosis	NO	SI		
Ventilación	Buena	Disminuida	Muy disminuida	Tórax silente
Sibilancias	NO	Final esp.	Toda espiración	Insp. y esp.
Tiraje	NO	Sub-intercostal	+Supracl. Aleteo nasal	+Supraesternal
F. Respiratoria	< 30	31-45	46-60	> 60
F. Cardíaca	< 120	> 120		

Crisis leve: 1-3, Moderada: 4-7, Severa: 8-14

Figura 1. Score de Wood-Downes modificado por Ferrés.

	0	1	2	3
Cociente ins./esp.	2/1	1/1	1/2	1/3
Sibilancias	NO	Final esp.	Toda espiración	Insp. y esp.
Tiraje	NO	+	++	+++
F. respiratoria	< 30 (< 20)	31-45 (21-35)	46-60 (36-50)	> 60 (> 50)
S _{tc} O ₂	99-100	96-98	93-95	< 93

Crisis leve: < 9, Moderada: 9-13, Severa: 14-15

Figura 2. Score de Scarfone.

en el Servicio de Pediatría del Hospital Costa del Sol. Para ser incluidos en el estudio era indispensable que con anterioridad al episodio actual los pacientes hubiesen precisado asistencia médica en al menos 3 ocasiones por sibilancias, y presentaran al ingreso síntomas de dificultad respiratoria, pese a 3 dosis de salbutamol nebulizado administrado en Urgencias. Fueron excluidos del estudio los pacientes con alguna enfermedad crónica, pulmonar o no, distinta de asma bronquial y los que en el momento de su ingreso cursaran otra enfermedad bronquial distinta a virosis (ej. neumonía, bronquiolitis, deshidratación, etc...).

Se determinó la gravedad de la crisis asmática en función de la intensidad del tiraje, sibilancias y alteraciones de la ventilación durante la auscultación, cociente inspiración/espiración, frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), sensorio, cianosis, saturación transcutánea de oxígeno (S_{tc}O₂) (Pulse Oximeter Nellcor N-185) y porcentaje del pico de flujo espiratorio forzado en relación al mejor valor personal (PEF) (Mini-Wright). Los scores de Wood-Downes⁽⁶⁾, Ferrés y Scarfone⁽⁵⁾ fueron cuantificados en aquellos pacientes en los que la historia clínica especificara todos y cada uno de sus parámetros.

Los pacientes con score de Downes al ingreso menor de 7 se trataron con prednisona oral o i.v. a dosis de 2 mg/Kg/día y los que presentaron Downes entre 7 y 10 recibieron una dosis media de 4 mg/kg/día de prednisona (rango: 3-8 mg/kg/día). El 66% de los pacientes hospitalizados con Downes entre 7-10 recibieron además eufilina i.v. debido a la escasa respuesta a broncodilatadores (S_{tc}O₂ < 91% tras 3 aerosoles de salbutamol).

Como broncodilatador utilizamos salbutamol solución para nebulizador (5 mg/dL) a la dosis de 0,15 mg/kg/día, diluido en 3 ml de suero fisiológico y administrado con oxígeno a un flujo de 8 litros durante 15 minutos. Las dosis se fueron espaciando según la saturación de oxígeno y la respuesta clínica.

Consideramos que un paciente tiene una crisis asmática tanto más severa cuanto mayor es el número de dosis de broncodilatadores que recibe durante su hospitalización ("estándar oro"). Se elaboró una distribución percentilar de los pacientes, según las dosis recibidas, que nos permitió clasificarlos en tres grupos: a) crisis leve (\bar{x} < p25): pacientes que precisaron menos de 11 dosis (\bar{x} = 8,5 dosis), b) crisis moderada (p25-75): precisaron entre 11 y 25 dosis de salbutamol (\bar{x} = 17 dosis) y c) crisis severa

Tabla I Características de los pacientes estudiados (\bar{x} DS)

	Crisis Leve (n=12)	Crisis Moderada (n=34)	Crisis Severa (n=14)
Edad (meses)	46±25	51±42	64±58
FC	130±13	138±25	149±25
FR	41±9	43±15	50±15
S _{tc} O ₂	95±2	93±4	86±7
PEF (n=20)	61%±15	57%±22	34%±10
Score de Downes	3,5±1,5	4,5±1,4	7±1,4
Score de Ferrés	6,5±1,6	7,5±2	10,8±1,7
Score de Scarfone	8±1,4	9,3±2,4	13±1,6
Nº dosis salbutamol	8,5±2	17±4	39±14
Estancias (días)	1,5±0,7	2,5±0,9	5,4±3,2

(>p75): aquellos que precisaron 26 o más dosis de salbutamol durante su estancia hospitalaria (\bar{x} = 39 dosis).

Método Estadístico: Se realizó un estudio de correlación y regresión de los parámetros objetivos (FC, FR, S_{tc}O₂, PEF) y de los scores de Downes, Ferrés y Scarfone con el número de dosis de broncodilatador que precisaron los pacientes durante su ingreso hospitalario. Determinamos si el grado de correlación observado era diferente en niños menores y mayores de 4 años (transformación "z" de Fisher).

La influencia de los scores, S_{tc}O₂, FR y FC como indicadores de crisis asmática severa (pacientes que necesitaron más de 25 dosis de salbutamol durante la hospitalización) fue evaluada mediante un análisis de regresión logística. Finalmente, evaluamos a distintos puntos de corte la validez de los scores y de la saturación de oxígeno para detectar crisis asmática severa, expresando su sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) (expresados en curvas ROC).

Resultados

Las características de la población estudiada quedan reflejadas en la tabla I. Al ingreso del paciente, la saturación de oxígeno y los scores de Downes, Ferrés y Scarfone se relacionan

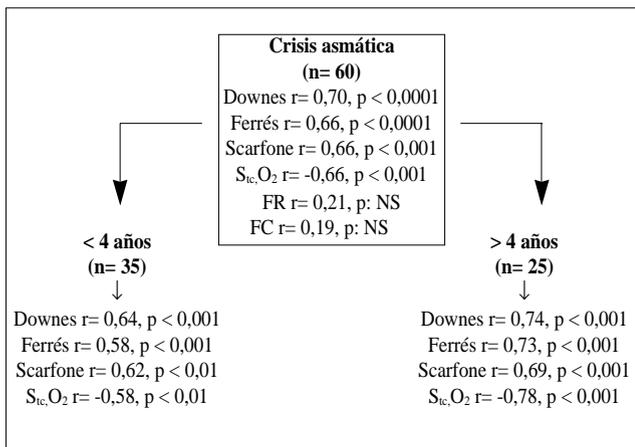


Figura 3. Relación de scores y parámetros objetivos con necesidades de broncodilatador.

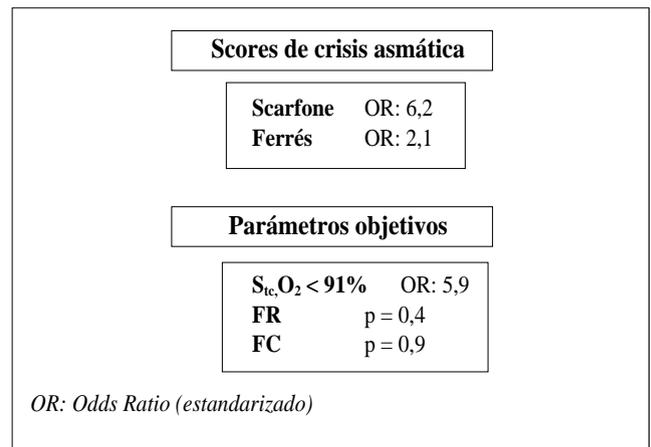


Figura 4. Factores de riesgo de crisis asmática severa.

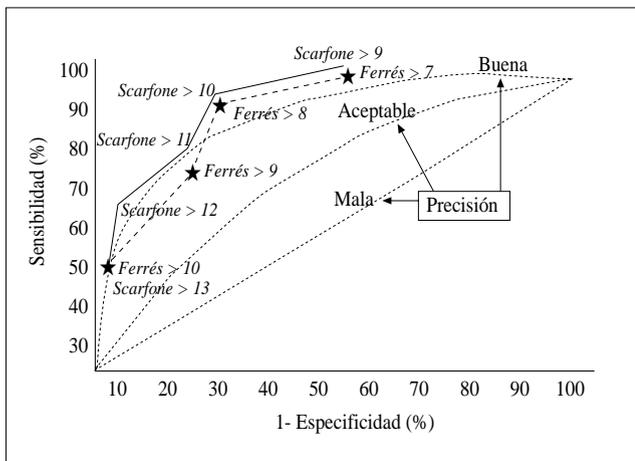


Figura 5. Precisión de los scores para detectar crisis asmática severa. Curva ROC.

significativamente con el número de dosis de salbutamol necesarios durante su estancia hospitalaria, tanto en niños mayores como menores de 4 años de edad (Fig. 3). Igualmente, el estudio de correlación y regresión demostró una importante relación de la estancia hospitalaria con las necesidades de broncodilatador ($r=0,74$, $p < 0,0001$).

Incluyendo y controlando en el análisis de regresión logística la influencia de la FR, FC y $S_{tc}O_2$ con el score de Wood-Downes ($p=0,025$, odds ratio: 3,7), score de Ferrés ($p=0,027$, odds ratio: 3,68) o score de Scarfone ($p=0,025$, odds ratio: 3,28); dichas variables objetivas no son factores de riesgo significativos de crisis asmática severa ($p > 0,1$).

De los scores recomendados por la Sociedad de Neumología Pediátrica para la valoración de la severidad de la crisis asmática en la infancia, la puntuación del índice pulmonar de Scarfone (odds ratio estandarizado: 6,2) es mejor factor pronóstico de crisis asmática severa que la puntuación del score de Ferrés (Fig. 4).

Tabla II Precisión para detectar crisis asmática severa

	Sensibilidad	Especificidad	Valor Predictivo	
			Positivo	Negativo
Scarfone > 11	75%	77%	56%	89%
Scarfone > 10	92%	75%	58%	96%
Ferrés > 9	71%	80%	53%	90%
Ferrés > 8	93%	75%	54%	97%
Downes > 5	86%	76%	52%	94%
$S_{tc}O_2 < 91\%$	73%	73%	50%	88%
$S_{tc}O_2 < 90\%$	55%	83%	55%	83%

Scarfone: n = 43, Ferrés: n = 59, Downes: n = 60, $S_{tc}O_2$: n = 43

Cuando incluimos en el modelo de regresión logística exclusivamente parámetros objetivos ($S_{tc}O_2$, FR y FC), las saturaciones transcutáneas de oxígeno próximas al 100% son un factor protector de crisis asmática severa ($r=0,018$, odds ratio: 0,23), siendo la $S_{tc}O_2 < 91\%$ un factor de riesgo ($p=0,036$, odds ratio: 5,95) (Fig. 4). La frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria no aportan información predictiva de crisis asmática severa.

A diferentes puntos de corte, los scores de Scarfone y Ferrés son válidos para evaluar crisis asmáticas severas en niños (Fig. 5). La mayor precisión para detectar la severidad de la crisis asmática correspondió al índice pulmonar de Scarfone mayor de 10 y Score de Ferrés mayor de 8, seguidos del Score de Downes mayor de 5 y saturación transcutánea de oxígeno menor del 91% (Tabla II).

Discusión

Los motivos de ingreso hospitalario por crisis asmática no siempre están relacionados con la situación clínica del enfermo. Son factores que pueden aconsejar seguimiento hospitalario (in-

Tabla III Clasificación de la crisis asmática. Variabilidad según el indicador utilizado

	<i>Leve</i>	<i>Moderada</i>	<i>Severa</i>
Score de Downes (0-3, 4-6, 7-10)	23%	62%	15%
Score de Ferrés (0-3, 4-7, 8-14)	2%	48%	50%
Score de Scarfone (0-8, 9-13, 14-15)	28%	60%	12%
Saturación transcutánea O ₂ (> 93%, 91-93%, < 91%)	45%	20%	35%
Nº de dosis de salbutamol (< 11, 11-25, > 25)	20%	57%	23%

dependientemente de la severidad de la crisis): antecedente de ventilación mecánica por asma, problemas psicosociales, asma crónica grave, no cumplimiento del plan terapéutico, mala comunicación del domicilio con los servicios sanitarios, síntomas prolongados de reagudización asmática pese al tratamiento; muy bajo nivel socioeconómico, etc...^(3,7). Estas situaciones pueden contribuir a que más del 20% de las crisis asmáticas hospitalizadas sean clasificadas como leves (entre el 20-44% según el criterio utilizado en la clasificación de la crisis asmática)^(8,9); circunstancia que puede contribuir, en gran medida, a las variaciones en las tasas regionales de hospitalización por asma entre las distintas Comunidades Autónomas (coeficiente ponderado de variación del 40,18%)⁽¹⁾.

La existencia de al menos 16 scores clínicos estandarizados para valorar la gravedad de la crisis asmática⁽⁴⁾, nos indica que en la actualidad no disponemos de ningún parámetro objetivo ni score ideal para evaluar de forma precisa la severidad de la crisis asmática. Según el criterio utilizado clasificaríamos de forma diferente la gravedad de los niños hospitalizados (Tabla III)⁽⁸⁾. Por ello se hace necesario consensuar los criterios para valorar y clasificar la crisis asmática, destacando los scores y parámetros objetivos que nos permitan identificar precozmente los pacientes que van a evolucionar con una crisis asmática severa.

La crisis asmática puede manifestarse con síntomas clínicos y parámetros objetivos de laboratorio muy dispares y no siempre relacionados con la evolución del enfermo^(4,10-12). Son mejores predictores de una evolución severa de la crisis asmática hospitalizada los scores que valoran parámetros clínicos y objetivos simultáneamente (score de Scarfone y Ferrés) que los que evalúan sólo parámetros objetivos (S_c, O₂, FR, FC)^(9,13) (Tabla II).

Consideramos que el niño hospitalizado por reagudización asmática tiene una enfermedad más severa cuando mayor es el número de dosis de broncodilatador que ha necesitado para la remisión de su proceso ("estándar oro"); indicador ligado a la evolución de la crisis asmática y a su estancia hospitalaria (r=0,74, p < 0,0001). El score de Scarfone identifica mejor que el score de Ferrés (mejor odds ratio estandarizado) la crisis asmática que en su evolución va a precisar mayor número de broncodilata-

dores y mayor estancia hospitalaria (Fig. 4). No obstante, es buena la sensibilidad y especificidad de ambos scores para detectar crisis asmáticas severas (Fig. 5).

Aunque la saturación de oxígeno es un buen indicador de crisis asmática severa (Fig. 4 y Tabla II)^(11,14,15), en nuestro estudio el 12% de los pacientes con saturación transcutánea de oxígeno inferior al 91% sólo precisaron 8±1 dosis de salbutamol; situación que corresponde a crisis fácilmente reversibles y que en ocasiones podrían haber sido resueltas en observación de urgencias sin necesidad de hospitalización. El 38% evolucionaron como una crisis moderada (precisaron 15,8±2 dosis de salbutamol) y el 50% cursaron realmente una crisis asmática severa (44±15 dosis de broncodilatador), lo cual puede reflejar que la hipoxemia sea debida a alteraciones de la ventilación/perfusión por inflamación extensa y, por tanto, con menor respuesta al tratamiento broncodilatador⁽¹¹⁾.

Conclusiones

1.- Clasificamos la severidad de una crisis asmática de forma diferente según el criterio utilizado para su evaluación.

2.- El score de Scarfone identifica mejor que el score de Ferrés la severidad de una crisis asmática. No obstante, ambos scores son precisos para reconocer crisis asmáticas severas, tanto en niños mayores, como en menores de 4 años.

3.- Debemos identificar, tratar y codificar como crisis asmática severa los pacientes que tras tres dosis de broncodilatador presentan score de Scarfone mayor de 10 o score de Ferrés mayor de 8, situaciones relacionadas con mayores necesidades de broncodilatador y con mayor estancia hospitalaria.

Bibliografía

- 1 Sarría Santamera A. ¿Por qué se hospitalizan los niños en España?. *An Esp Pediatr* 1996; **45**:264-268.
- 2 International Pediatric Consensus Group Asthma. A follow-up statement from an international pediatric consensus group. *Arch Dis Child* 1992; **67**:240-248.
- 3 International Consensus Report on Diagnosis and Treatment of Asthma. *Eur Respir J* 1992; **5**:501-541.
- 4 Van der Windt D, Nagelkerke F, Bouter L, Dankert-Roelse J, Veerman A. Clinical scores for acute asthma in pre-school children. A review of the literature. *J Clin Epidemiol* 1994; **47**:635-646.
- 5 Grupo de Trabajo de Asma Infantil de la Sociedad de Neumología Pediátrica. Protocolo de tratamiento del asma infantil. *An Esp Pediatr* 1995; **43**:439-446.
- 6 Wood D, Downes J, Lecks H. A clinical scoring system for diagnosis of respiratory failure. *AJDC* 1972; **123**:227-228.
- 7 Walters S, Phupinyokul M, Ayres J. Hospital admission rates for asthma and respiratory disease in the West Midlands: their relationship to air pollution levels. *Thorax* 1995; **50**:948-954.
- 8 Bishop J, Carlin J, Nolan T. Evaluation of the properties and reliability of a clinical severity scale for acute asthma in children. *J Clin Epidemiol* 1992; **45**:71-76.
- 9 Kerem E, Canny G, Tibshirani R, Reisman J, Bentur L, Schuh S, Levison H. Clinical-physiologic correlations in acute asthma of childhood. *Pediatrics* 1991; **87**:481-486.

- 10 Garruthers D, Harrison B. Arterial blood gas analysis or oxygen saturation in the assessment of acute asthma?. *Thorax* 1995; **50**:186-188.
- 11 Connet GJ, Lenney W. Use of pulse oximetry in the hospital management of acute asthma in childhood. *Pediatric Pulmonology* 1993; **15**:345-349.
- 12 Skoner D, Fischer T, Gormley C, Martínez R, Bobbitt R, Holroyde J. Pediatric predictive index for hospitalization in acute asthma. *Ann Emerg Med* 1987; **16**:25-31.
- 13 Baker D. Pitfalls in the use of clinical asthma scoring. *AJDC* 1988; **142**:183-185.
- 14 Bishop J, Nolan J. Pulse oximetry in acute asthma. *Arch Dis Child* 1991; **66**:724-725.
- 15 Benito Fernández J, Mintegui Raso S, Sánchez Echániz J, Montejo Fernández M, Soto Pedre E. Utilización de la saturación de oxígeno y del pico máximo de flujo espiratorio en el manejo de las crisis asmáticas. *An Esp Pediatr* 1996; **45**:361-364.