



ARTIGO ORIGINAL

Uso de escore clínico para a avaliação da gravidade da crise de asma

The use of clinical score to estimate the severity of an acute attack of asthma

Geórgia K. Morgenstern¹, Nelson A. Rosário Filho², Flávio P. Ferrari³,
Rubens Cat⁴, José E. Carreiro⁴, Luís G. Caleffe⁵

Resumo

Objetivos: Identificar os pacientes internados por asma aguda que necessitam de terapia intensiva, através da utilização de um escore clínico.

Método: Análise retrospectiva de 299 pacientes internados por crise asmática no período entre janeiro/1993 e janeiro/1996. Os pacientes foram divididos em dois grupos: grupo I (GI), constituído por 26 pacientes que necessitaram de cuidados intensivos; grupo II (GII), constituído por 52 pacientes internados no Serviço de Emergências Clínicas, que apresentavam a mesma distribuição de sexo e idade em relação ao GI. Para a avaliação dos grupos foi utilizado um escore clínico composto pelos seguintes parâmetros: frequência cardíaca, frequência respiratória, tiragem, cianose, história de internamento anterior, nível de consciência, tratamento prévio à internação e duração da crise. A pontuação do escore variava entre 0 e 2 pontos para cada item, com a soma até 11 pontos.

Resultados: Os parâmetros clínicos que mais se diferenciaram nos 2 grupos foram tiragem ($p < 0,001$), cianose ($p < 0,01$) e nível de consciência ($p < 0,005$). Através da análise discriminante do escore clínico, foram reconhecidos como pertencentes ao GI, 22 dos 26 pacientes internados em UTI, mostrando uma margem de acerto de 85%. No GII foram reconhecidos 40 dos 52 pacientes, com uma margem de acerto de 77%.

Conclusão: O escore clínico mostrou-se útil na diferenciação dos pacientes mais graves e que podem necessitar de cuidados intensivos. Deve ser aplicado no momento da internação.

J. pediatr. (Rio J.). 1998; 74(6):455-460: asma, asma aguda, escore clínico.

Introdução

Estudos epidemiológicos demonstram um aumento na prevalência de asma e hiperreatividade brônquica em crianças nos últimos anos¹. Os relatos de literatura mos-

Abstract

Objective: To identify patients with acute asthma who require intensive care, using a clinical score.

Methods: Retrospective analysis of 299 patients who were admitted to the hospital for acute asthma, between 1993 and 1996. Two groups were selected: group I (GI) with 26 patients admitted to the Intensive Care Unit; group II (GII) with 52 patients admitted to the Emergency Room, matched by age and sex with those of GI. A clinical score to assess the groups had the following items: heart rate, respiratory rate, retractions, cyanosis, alertness level, previous treatment, previous hospitalization, and duration of attack. The score ranged from 0 to 2 points for each of those, summing up 11 points.

Results: The clinical parameters that discriminated well the 2 groups were: retractions ($p < 0,001$), cyanosis ($p < 0,01$) and alertness level ($p < 0,005$). Through a discriminate analysis of the clinical score components, 22/26 patients were recognized as GI and 40/52 patients were recognized as GII, showing an accuracy of 85% and 77% respectively for GI and GII.

Conclusion: The clinical score was useful to discriminate patients with severe attack of asthma who might require intensive care, and should be employed at hospital admission.

J. pediatr. (Rio J.). 1998; 74(6): 455-460: asthma, acute asthma, score.

tram ainda um aumento do número de mortes por asma e de hospitalizações²⁻⁴, reforçando que as crises devem ser prevenidas e adequadamente tratadas.

Pacientes hospitalizados com crise aguda de asma apresentam na maioria das vezes boa evolução. Estabelecer cuidados individualizados para cada paciente e intervir prontamente naqueles com risco de falência respiratória proporcionam tratamento eficaz e monitorização adequada da gravidade e da progressão da doença.

Quanto mais rápida a intervenção terapêutica, mais rápida é a recuperação do paciente. É importante a iden-

1. Pós-graduanda em Pediatria - UFPR.

2. Professor Titular, Departamento de Pediatria - UFPR.

3. Mestre em Pediatria - UFPR.

4. Professor Assistente, Departamento de Pediatria - UFPR.

5. Professor Adjunto, Departamento de Estatística - UFPR.
Serviço de Alergia, Imunologia e Pneumologia Pediátrica.
Departamento de Pediatria, UFPR.

tificação dos que possam requerer terapia intensiva, com a finalidade de evitar os riscos inerentes aos procedimentos intensivistas e encurtar o período de hospitalização, sempre traumatizante para a criança agudamente enferma.

Escores clínicos para a avaliação do paciente asmático foram propostos com os objetivos de prever a internação hospitalar a partir do exame inicial, e assim agilizar o seu atendimento⁵⁻⁷.

Os objetivos deste trabalho são estabelecer os elementos clínicos que se constituam critérios de gravidade da asma aguda, verificar a importância desses parâmetros no prognóstico da crise e identificar os pacientes que possam necessitar de cuidados intensivos através da utilização de um escore clínico no momento da internação.

Métodos

Este estudo foi realizado por meio da análise retrospectiva de 299 casos internados por crise de asma, nos setores de emergência e UTI pediátrica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), no período entre janeiro de 1993 e janeiro de 1996.

A análise dos casos foi realizada com base na história clínica e no exame físico da internação, através da avaliação da primeira gasometria arterial realizada, do tratamento instituído e da evolução. Esses dados foram obtidos dos prontuários dos pacientes.

Entre os 299 casos internados nesse período, foram selecionados dois grupos. O grupo I (GI) foi formado pelos 26 (9%) pacientes que necessitaram de cuidados de UTI e incluíam três que foram a óbito, o que indica maior gravidade da crise. Com a finalidade de obter um grupo comparável e que servisse de controle, foram selecionados 52 pacientes (17%) pareados pelo sexo e idade, que foram internados no mesmo período no Serviço de Emergências Clínicas. Eles constituíram o grupo II (GII).

Para avaliação da gravidade das crises desses pacientes foi elaborado um escore clínico que continha as seguintes variáveis: frequência cardíaca, frequência respiratória, tiragem, cianose, história de internamento anterior, nível de consciência, tratamento prévio à internação e duração da crise.

A frequência cardíaca e a frequência respiratória foram avaliadas pelo número de batimentos cardíacos e de movimentos respiratórios em um minuto respectivamente. Recebiam pontuação se os valores estivessem acima do limite normal para a idade⁸.

A avaliação do esforço respiratório foi realizada pela presença de tiragens baixa (intercostal e/ou subcostal) e generalizada (tiragem baixa associada à retração esternal ou supraclavicular).

Cianose foi definida como cor azulada da pele, mucosas e leito ungueal pelo aumento da hemoglobina reduzida no sangue capilar.

Considerou-se alteração do nível de consciência quando havia sonolência, agitação ou coma.

A pontuação máxima do escore era de 11 pontos. A nota clínica para cada parâmetro é apresentada na Tabela 1 e variou de 0 a 2 para tiragem, tratamento prévio e duração da crise. Para os demais parâmetros a variação era de 0 a 1.

Tabela 1 - Parâmetros clínicos e alterações analisadas com os respectivos escores

Parâmetros	0	1	2
Freq. cardíaca	normal	>limite p/ idade	
Freq. respiratória	normal	>limite p/ idade	
Tiragem	ausente	baixa	alta e baixa
Cianose	não	sim	
Internação anterior	não	sim	
Nível de consciência	normal	alterado	
Tratamento prévio	nenhum	β_2 ou adrenalina	corticóide
Duração da crise	>24hs	12 - 24hs	<12hs

Essas variáveis foram escolhidas por fazerem parte da história clínica e do exame físico de todo paciente internado. Esses dados refletem o grau de obstrução das vias aéreas e da insuficiência respiratória aguda e são registrados com fidelidade em prontuários médicos.

Foram analisadas individualmente as pontuações para cada paciente nos dois grupos. As variáveis que compunham o escore foram submetidas à análise discriminante para estabelecer quais apresentavam maior poder discriminatório entre os grupos. Foram também analisados os valores da gasometria arterial desses pacientes, realizadas no momento da internação. A avaliação da PaO₂ foi prejudicada, já que os pacientes recebiam oxigênio em níveis diferentes de fração inspirada de oxigênio (FiO₂) durante a realização do exame.

Para a classificação dos distúrbios de equilíbrio ácido-básico levaram-se em conta critérios tradicionais^{9,10}. Para a análise estatística foram utilizados teste *t* de Student, teste de Kendall, teste de Fisher e análise discriminante, e, para o limite de significância, foi estabelecido a de 5%.

Resultados

Entre os 299 casos de internações, 26 foram internados na UTI por insuficiência respiratória, dos quais três necessitaram de ventilação mecânica. A média de idade era 48,2 meses, com 10 (38,5%) pacientes do sexo masculino e 16 (61,5%) do sexo feminino. Nessa casuística, ocorreram três óbitos, cujas causas foram complicações da asma: pneumotórax, falência respiratória e *cor pulmonale*.

Os pacientes que formaram o GII apresentavam a mesma média de idade e distribuição por sexo, já que foram pareados com o GI de acordo com esses parâmetros, numa proporção de 2:1.

Para a avaliação da eficácia do escore foram comparados os resultados obtidos nos dois grupos estudados, pela análise individual de cada componente do escore clínico (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação dos parâmetros do escore clínico entre os dois grupos

Parâmetros	Grupo I	Grupo II	p
Freq. cardíaca alterada	92%	92%	-
Freq. respiratória alterada	100%	92%	0,37
Tiragem			<0,001
ausente	0%	8%	
baixo	4%	31%	
baixo e alto	96%	61%	
Cianose	35%	10%	<0,01
Internação prévia	62%	41%	0,09
Nível consciência alterado	58%	25%	<0,005
Tratamento prévio			0,55
nenhum	19%	8%	
β ₂ / adrenalina	8%	15%	
corticóide	73%	77%	
Duração da crise			0,27
<12 hs	38%	29%	
12 - 24 hs	54%	56%	
>24 hs	8%	15%	

Alterações da frequência cardíaca e frequência respiratória ocorreram na maioria dos casos e de maneira similar em ambos os grupos.

Tiragem foi uma variável importante na diferenciação dos grupos. Tiragem generalizada foi observada em 25 (96%) das 26 crianças internadas na UTI e em 32 (61%) dos 52 pacientes do GII ($p<0,001$).

Quanto à medicação utilizada previamente à internação, observou-se que a maioria dos pacientes nos dois grupos havia sido medicada com corticóide e broncodilatador simpaticomimético, portanto não houve diferença entre os grupos ($p=0,55$).

Alterações do nível de consciência, fosse sonolência, agitação ou coma ocorreram em 15 (58%) pacientes do GI e 13 (25%) do GII, diferença esta significativa ($p<0,005$).

A presença de cianose à internação ocorreu em 9 (35%) pacientes no GI e apenas 5 (10%) no grupo controle e mostrou ser um sinal importante para diferenciação dos grupos ($p<0,01$).

No GI, 16 (62%) pacientes apresentavam história de internamento anterior e 10 (38%) estavam internando pela primeira vez. Houve inversão dessa relação no GII, ou seja, 23 (41%) e 29 (59%) respectivamente. Esses valores não foram estatisticamente significantes ($p=0,09$).

O tempo de início da crise não foi parâmetro para diferenciar os grupos ($p=0,27$). A maioria das crises iniciou antes de 24 horas de internação. Apenas 2 (8%) pacientes do GI apresentavam sintomas há mais de 24 horas.

A avaliação da pontuação do escore clínico nos 2 grupos mostrou que não houve pontuação inferior a 3. A média de pontos no GI foi de $8,1 \pm 1,6$, significativamente maior que no GII, de $6,8 \pm 1,4$. ($p<0,001$)

Escore inferior ou igual a 5 foi observado em apenas 1 (4%) paciente do GI e em 9 (17%) do GII. A maioria dos pacientes 14 (54%) no GI e 36 (69%) no GII apresentava pontuações entre 6 e 8. Escore superior ou igual a 9 pontos ocorreu em 11 (42%) e 7 (14%) nos grupos I e II respectivamente.

A análise dos gases sanguíneos nos dois grupos evidenciou que os valores de PaCO_2 no GI variaram entre 27 e 73 mmHg, com uma média de 42 mmHg, e no GII variaram entre 13 e 51 mmHg, com uma média de 31,9 mmHg. Ao dividir os casos pela tensão parcial de CO_2 arterial, 13 (50%) pacientes do GI e apenas 6 (12%) no GII apresentam PaCO_2 superior a 40. Valores de PaCO_2 inferiores a 35 foram observados em 10 (39%) pacientes no GI e 40 (77%) no GII ($p<0,001$).

A média do pH no GI foi 7,28, variando entre 6,92 e 7,44. No grupo controle houve uma variação entre 7,24 e 7,49, com uma média de 7,38. ($p<0,001$)

Entre os pacientes internados em UTI, 13 (50%) apresentavam pH inferior a 7,30, com uma tendência à acidose nesse grupo, enquanto que apenas 4 (8%) do GII apresentavam esses valores de pH; 42% dos pacientes do GI e 58% do GII apresentavam pH entre 7,31 e 7,40. Valores de pH superiores a 7,41 foram encontrados em 8% e 35% nos grupos I e II respectivamente.

Na Figura 1, os casos foram distribuídos conforme os distúrbios de equilíbrio ácido-básico identificados. Em 6 (23%) casos no GI e em 10 (19%) no GII havia acidose metabólica. Acidose respiratória e alcalose respiratória foi observada em 6 (23%) e 1 (4%) pacientes no GI e em 4 (8%) e 7 (14%) no GII, respectivamente. Entre pacientes internados em UTI, 27% apresentavam acidose mista, comparados com 8% do grupo controle.

A fidedignidade do escore clínico foi verificada por uma análise discriminante dos parâmetros que o compõem. Através dessa análise 22 dos 26 pacientes internados em UTI foram classificados como pertencentes ao GI, mostrando uma percentagem de acerto de 85%. Foram reconhecidos como do GII, 40 dos 52 pacientes, com uma percentagem de acerto de 77%.

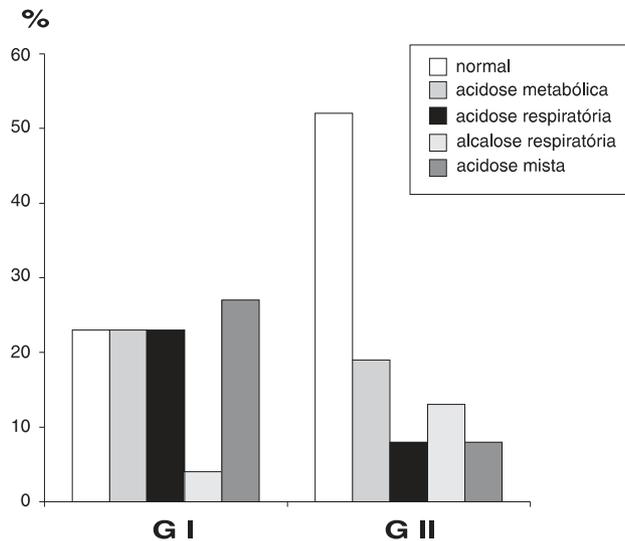


Figura 1 - Distúrbios do equilíbrio ácido-básico nos pacientes internados em UTI (GI) e que não necessitaram de UTI (GII)

Observa-se, pela análise discriminante, que os componentes do escore que mais diferenciam os grupos foram tiragem, nível de consciência, cianose e frequência respiratória (Tabela 3), cujos valores foram mais próximos de -1 ou +1. Quanto mais próximo do zero, menor é o poder de diferenciação da variável.

Tabela 3 - Análise discriminante dos parâmetros que compõem o escore clínico*

Frequência cardíaca	0,24
Frequência respiratória	- 0,49
Tiragem	0,56
Cianose	0,46
Internação prévia	- 0,40
Nível de consciência	0,51
Tratamento prévio	- 0,19
Duração da crise	0,03

* Os valores variam entre -1 e 1

Discussão

Atualmente existe um melhor conhecimento do mecanismo fisiopatológico da asma. Seu manejo terapêutico baseia-se no conceito de ser uma doença associada a um processo inflamatório e consiste em evitar os fatores que agravam a inflamação, o uso de agentes antiinflamatórios e o tratamento sintomático com broncodilatadores¹¹.

Apesar dos avanços terapêuticos, vários estudos relatam um aumento de prevalência, morbimortalidade e número de hospitalizações por essa doença^{2-5,12,13}.

Gergen e cols.³ verificaram, através de dados obtidos do National Hospital Discharge Survey (NHDS), que no período entre 1979 e 1987 aumentou o número de internamentos por crise asmática nos Estados Unidos, principalmente em crianças com idade inferior a 4 anos. Nesse período houve um aumento progressivo na necessidade de intubação e ventilação mecânica de 0,11% para 0,5%. Em nossa casuística houve necessidade de ventilação mecânica em 3 pacientes (1%).

Necessidade prévia de hospitalização, internação em UTI e ventilação mecânica são sinais de alerta para identificar pacientes com 35% de chance de apresentar um episódio similar futuramente^{14,15}. Neste estudo, 16 (62%) pacientes do GI já haviam internado anteriormente, e 3 (12%) apresentavam história de internamento em UTI.

As complicações mais frequentes na asma aguda são falência respiratória, pneumotórax e pneumomediastino. Os sinais que indicam falência respiratória eminente são confusão mental, respiração paradoxal tóraco-abdominal, bradicardia, ausência de pulso paradoxal, hipoxemia e hipercapnia. A causa mais frequente de morte é asfixia grave ou acidose. Pneumomediastino é a complicação mais comum, visto que 10% das radiografias de crianças com asma grave mostram ar no mediastino. Geralmente não requer tratamento¹⁶.

Dos três pacientes que foram a óbito em nosso estudo, a causa de morte em dois casos está relacionada a estas complicações.

Vários escores clínicos para avaliação de pacientes asmáticos foram propostos com o objetivo de prever a internação hospitalar, a partir do exame inicial do paciente. Fischl e cols. avaliaram 205 adultos com asma aguda por meio de um escore clínico, cujos componentes eram frequência cardíaca, frequência respiratória, pulso paradoxal, pico de fluxo expiratório, dispnéia esforço respiratório e sibilância. Pacientes que internaram, apresentaram um escore de $5,1 \pm 1,0$, estatisticamente diferente dos que não necessitaram internar ($1,6 \pm 1,2$). A utilização do escore clínico foi útil para prever a necessidade de hospitalização⁶.

Um estudo prospectivo realizado em 200 crianças com asma aguda tentou identificar os fatores que pudessem influenciar a decisão médica na indicação de internação hospitalar. A avaliação dos pacientes foi realizada por meio de escore clínico, medidas da saturação de oxigênio e função pulmonar. O escore foi o melhor parâmetro para prever a necessidade de hospitalização, portanto essa decisão deve ser baseada em uma avaliação clínica cuidadosa. A medida da saturação de oxigênio e as provas de função pulmonar podem ser úteis para a avaliação da crise, mas não para identificar os pacientes que necessitam ser internados⁵.

Selecionamos algumas variáveis com potencial de influência na evolução clínica do asmático em crise aguda. Os casos estudados eram internados em UTI ou no Setor de Emergências Clínicas. A diferença entre os dois locais de tratamento recai na melhor monitorização do paciente e no uso de Salbutamol endovenoso, realizado exclusivamente em UTI nesse serviço.

Diferente das pesquisas citadas anteriormente, o escore clínico utilizado neste estudo visa a determinar a gravidade da crise e a necessidade de internação em UTI. Ao determinar a nota clínica do paciente no momento da internação, podem-se identificar os casos mais graves, agilizar o atendimento e intensificar o tratamento, na tentativa de diminuir a morbidade do quadro agudo.

No entanto, este é um trabalho retrospectivo e sujeito a viés, já que existe maior dificuldade do controle das variáveis estudadas. A avaliação dos pacientes foi realizada por diferentes médicos durante os três anos analisados, sempre seguindo protocolo estabelecido. As rotinas do serviço mantiveram-se uniformes durante esse período. Os critérios de internação hospitalar do paciente em crise aguda de asma incluíram um ou mais dos seguintes itens: 1) frequência respiratória superior a 70 em crianças menores de um ano, ou superior a 60 em crianças maiores; 2) cianose ou saturação de oxigênio inferior a 90%; 3) gemência; 4) presença de esforço respiratório traduzido por tiragem supraclavicular ou retração esternal; 5) sonolência ou agitação; 6) tempo expiratório prolongado.

Era indicada a internação em UTI se o paciente apresentasse indícios de fadiga respiratória, como esforço respiratório intenso; sonolência, agitação ou coma; gasometria com valor de pH inferior a 7,25, pCO₂ superior a 50 e pO₂ inferior a 50. A presença de apnéia era indicação para ventilação mecânica imediata.

A avaliação da pontuação do escore nos dois grupos selecionados mostra que as pontuações maiores ou iguais a 9 prevaleceram no GI, e menores ou iguais a 5, no GII. Portanto, nos extremos das pontuações, o escore clínico reflete com exatidão a gravidade da crise. No entanto, a maioria dos pacientes nos dois grupos apresentou pontuações entre 6 e 8. Esses casos devem ser atentamente observados, e a gasometria seria um exame útil para definir a gravidade da crise. Os resultados obtidos com a análise discriminante dos parâmetros clínicos do escore mostram que ele foi útil na diferenciação dos grupos.

Uma vez que a função primária do aparelho respiratório é promover a troca de gases e manter um pH sanguíneo normal, o exame laboratorial mais útil na avaliação do paciente em estado de mal asmático é o estudo do pH e dos gases sanguíneos arteriais¹⁷.

O padrão comum de anormalidade gasométrica observada na crise de asma é uma combinação de hipoxemia, hipocarbica e alcalose respiratória, observada em 70 a 75% dos pacientes¹⁸. À medida que a obstrução da via aérea se acentua, a PaCO₂ tende à normalização e posterior retenção de CO₂¹⁹.

No presente estudo foi observada uma variação da PaCO₂ de acordo com a gravidade da crise. Os pacientes mais graves apresentavam valores de PaCO₂ superiores ao GII, provavelmente devido a incapacidade de eliminar CO₂ pelos pulmões secundária à hipoventilação alveolar.

Acidose metabólica tem sido observada com mais frequência em crianças do que em adultos¹⁹. O seu mecanismo de desenvolvimento ainda não está completamente elucidado. Appel e cols.²⁰ atribuíram à acidose láctica decorrente do aumento da produção de lactato, devido ao maior esforço respiratório na criança, e à diminuição da utilização do lactato resultante da hipoperfusão hepática.

Um estudo realizado em crianças com asma aguda relatou acidose metabólica em 35% dos casos e acidose mista em 25%¹³. Nessa casuística, o distúrbio de equilíbrio ácido-básico mais frequente nos pacientes com crises graves foi acidose mista (27%), seguido de acidose metabólica (23%) e acidose respiratória (23%). No GII, a maioria dos pacientes apresentava uma gasometria normal. Valores normais de pH e PaCO₂ no asmático indicam progressão e agravamento da crise, visto que na fase inicial ocorre alcalose respiratória devido à hiperventilação.

Finalmente, os aspectos mais importantes para o sucesso no manejo da criança com asma aguda são a identificação do paciente crítico e o início precoce da terapia quando a função pulmonar começa a se deteriorar. Deve ser dada ênfase para determinação da gravidade da crise com o objetivo de instituir um tratamento efetivo¹⁶.

O escore clínico apresentado mostrou ser um método útil para avaliação da gravidade da crise e indicação de internação em UTI, mas necessita ser validado em estudo prospectivo. Pacientes com pontuações iguais ou superiores a 9 devem ser mantidos em UTI devido à gravidade da crise; iguais ou inferiores a 5, podem ser mantidos em um serviço de emergência quando a internação é indicada; entre 6 e 8, devem ser cuidadosamente acompanhados e o resultado da gasometria deve ser considerado. A gasometria é um exame complementar importante na avaliação desses pacientes.

Referências bibliográficas

1. Moore BB, Weiss KB, Sullivan SD. Epidemiology and socioeconomic impact of severe asthma. In: Szeffler SJ & Leung DYM, ed. Severe Asthma: Pathogenesis and Clinical Management. New York: Marcel Dekker; 1996. p.1-34.
2. Sly RM. Increasing asthma morbidity and mortality. In: Tinkelman D, Naspitz CK, ed. Childhood asthma - Pathophysiology and treatment. 2ª ed. New York: Marcel Dekker; 1993. p. 195-220.
3. Gergen PJ, Weiss KB. Changing patterns of asthma hospitalization among children. JAMA 1990; 264: 1688-92.

4. Arrighi HM. US asthma mortality: 1941 to 1989. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1995; 74: 321-26.
5. Kerem E, Tibhirani R, Canny G, et al. Predicting the need for hospitalization in children with acute asthma. *Chest* 1990; 98: 1355-61.
6. Fishl MA, Pitchenik A, Gardener LB. An index predicting relapse and need for hospitalization in patients with acute bronchial asthma. *N Engl J Med* 1981; 305: 783-89.
7. Becker AB, Nelson NA, Simons ER. The pulmonary index. *Am J Dis Child* 1984; 138: 574-76.
8. Carvalho WB, Fascina LP, Moreira GA, et al. *Manual de Terapia Intensiva Pediátrica*. São Paulo: Atheneu: 1996. p. 598.
9. Bendixen HM, Egbert LD, Hedley-White J, et al. Blood gas measurements. In: *Respiratory care*. Saint Louis: CV Mosby; 1965. p.57-74.
10. Polgar G, Promadhat V. Standard values. In: *Pulmonary function testing in children*. Philadelphia: WB Saunders; 1971. p.87-212.
11. Landau L. Natural history of childhood asthma. *Pediatr Pulmonol* 1995; Suppl 11: 30-31.
12. Casey KR, Winterbauer RH. Acute severe asthma. *Postgrad Med* 1995; 97: 71-78.
13. Rosário Filho NA, Peredo JA, Miasaki N, et al. Distúrbios do equilíbrio ácido-básico em crianças com asma aguda. *J pediatr (Rio J.)* 1988; 64: 339-343.
14. William MH. Life threatening asthma. *Arch Intern Med* 1980; 140: 1604-05.

15. Edelson JD, Rebeck AS. The clinical assessment of severe asthma. *Arch Intern Med* 1985; 145:321-323.
16. Powell CVE. Management of acute asthma in childhood. *Br J Hosp Med* 1993; 50: 272-75.
17. Nowak RM, Tomlamovich MC, Sarkor DD, et al. Arterial blood gases and pulmonary function testing in acute bronchial asthma. *JAMA* 1983; 240:2043-46.
18. Weng TR, Langer HM, Feithrby EA, Levison H. Arterial blood gas tensions and acid-base balance in symptomatic and asymptomatic asthma in childhood. *Am Rev Respir Dis* 1970; 101: 274-82.
19. Mc Fadden Jr ER. Clinical physiologic correlates in astma. *J Allergy Clin Immunol* 1986; 77: 1-5.
20. Appel D, Rubenstein R, Schragger K. Lactic acidosis in severe asthma. *Am J Med* 1983; 75: 580-84.

Endereço para correspondência:

Dr. Nelson Rosário Filho
Hospital de Clínicas - Rua General Carneiro, 181
CEP 80060-900 - Curitiba - PR
Fone (041) 362.2028 - Fax (041) 264.5872