



## ARTIGO ORIGINAL

## Valor preditivo dos escores de SNAP e SNAP-PE na mortalidade neonatal

*Predictive value of SNAP and SNAP-PE for neonatal mortality*

Rita C. Silveira<sup>1</sup>, Mariani Schlabendorff<sup>2</sup>, Renato S. Procianoy<sup>3</sup>

### Resumo

**Objetivos:** avaliar os escores SNAP e SNAP-PE como preditores de mortalidade neonatal na nossa UTI neonatal, comparando seus resultados.

**Métodos:** todos os recém-nascidos admitidos na UTI neonatal no período de março de 1997 a dezembro de 1998 foram avaliados prospectivamente quanto ao SNAP e SNAP-PE com 24 horas de vida. Foram critérios de exclusão o óbito ou alta da UTI nas primeiras 24 horas de vida, as malformações congênitas incompatíveis com a vida, e recém-nascidos transferidos de outros hospitais.

**Resultados:** 553 recém-nascidos foram incluídos, 54 faleceram. Os valores das medianas do SNAP e SNAP-PE foram mais elevados naqueles que não sobreviveram. Os recém-nascidos foram divididos em cinco faixas de gravidade crescente de SNAP e SNAP-PE. *SNAP*: até 6, 7-11, 12-15, 16-24, acima de 24 (mortalidade: 3%, 11%, 29%, 48%, 75%, respectivamente). *SNAP-PE*: até 11, 12-23, 24-32, 33-50, acima de 50 (mortalidade: 3%, 10%, 53%, 78%, 83%, respectivamente). A partir da Curva ROC, os pontos de corte foram 12 para SNAP e 24 para SNAP-PE, obtendo-se sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) para mortalidade. *SNAP 12*: sensibilidade 79,6%, especificidade 71,7%, VPP 23,4%, VPN 97%. *SNAP-PE 24*: sensibilidade 79,6%, especificidade 80%, VPP 30%, VPN 97,3%.

A área abaixo da Curva ROC (Az) para SNAP foi 81,4% e para SNAP-PE 85,1%, ambas estatisticamente significativas. A comparação entre as áreas das duas curvas não evidenciou diferença estatisticamente significativa.

**Conclusões:** os escores SNAP e SNAP-PE são excelentes preditores de sobrevida neonatal, recomendamos sua utilização rotineiramente na admissão de recém-nascidos nas Unidades de Tratamento Intensivo Neonatal.

*J Pediatr (Rio J) 2001; 77 (6): 455-60: SNAP, SNAP-PE, prematuridade, mortalidade neonatal.*

### Abstract

**Objective:** to evaluate the Score for Neonatal Acute Physiology and the Score for Neonatal Acute Physiology Perinatal Extension as neonatal mortality predictors in our neonatal intensive care unit, and to compare their results.

**Methods:** All newborn infants admitted to our neonatal intensive care unit from March 1997 through December 1998 were prospectively evaluated just at completion of 24 hours of life for SNAP and SNAP-PE. Exclusion criteria were: death or discharge from the neonatal intensive care unit in the first 24 hours of life, congenital malformations incompatible with life, and outborn infants.

**Results:** 553 newborn infants were included in the study and 54 died. The median SNAP and SNAP-PE values were higher in those who died. Infants were allocated to five different raising ranges of SNAP and SNAP-PE severity.

*SNAP*: up to 6, 7-11, 12-15, 16-24, higher than 24 (mortality: 3%, 11%, 29%, 48%, 75%, respectively). *SNAP-PE*: up to 11, 12-23, 24-32, 33-50, higher than 50 (mortality: 3%, 10%, 53%, 78%, 83%, respectively). The optimal cut off points based on ROC curve were 12 for SNAP, and 24 for SNAP-PE. Sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), and negative predictive value (NPV) for death were figured out. *SNAP 12*: sensitivity 79.6%, specificity 71.7%, PPV 23.4%, NPV 97%. *SNAP-PE 24*: sensitivity 79.6%, specificity 80%, PPV 30%, NPV 97.3%. The area under the curve (Az) were 81.4% for SNAP, and 85.1% for SNAP-PE, both statistically significant. There were no statistical differences between the two areas under the curve.

**Conclusions:** SNAP and SNAP-PE are excellent predictors of neonatal survival. Therefore, we recommend their use in Neonatal Intensive Care Units.

*J Pediatr (Rio J) 2001; 77 (6): 455-60: SNAP, SNAP-PE, preterm infant, neonatal mortality.*

### Introdução

O baixo peso de nascimento foi classicamente descrito na literatura como o maior determinante da mortalidade neonatal em 1930, quando acreditava-se que recém-nascidos pesando 2.500g ou menos apresentavam um risco

1. Médica Neonatologista do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), Mestre em Pediatria – UFRGS.

2. Médica Neonatologista, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Pediatria – UFRGS.

3. Prof. Titular Pediatria UFRGS, Chefe Serviço de Neonatologia do HCPA.

Artigo submetido em 18.12.00, aceito em 13.06.01.

substancialmente aumentado de evolução ao óbito<sup>1</sup>. No entanto, com os avanços alcançados nos cuidados neonatais e perinatais, categorias de peso progressivamente mais baixas têm sido utilizadas como critério para mortalidade neonatal, não sendo possível definir um limite de viabilidade. Há 10 anos, o grande avanço era o estabelecimento das probabilidades de sobrevida e morbidade em recém-nascidos com peso superior a 750 gramas<sup>2</sup>. Atualmente, as estimativas de mortalidade apresentam grande variação entre diferentes unidades neonatais, e entre diferentes países<sup>3</sup>.

A mortalidade nas diferentes unidades neonatais é variável, em parte porque se observam diferenças populacionais e demográficas como sexo, raça e peso de nascimento, contudo esses dados são insuficientes para explicar tal variabilidade.

É provável que a gravidade da doença no momento da admissão contribua de forma importante. Esses fatos dificultam a correta avaliação do perfil das unidades neonatais para estabelecer uma comparação nos índices de sobrevida<sup>3-5</sup>.

Recentemente, tem sido melhor estudado o desenvolvimento de escores de gravidade dos pacientes internados em Unidades de Tratamento Intensivo Neonatal (UTI-Neo) com a finalidade de sistematizar o acompanhamento e proporcionar comparações entre diferentes hospitais, clínicas e UTIs quanto a características populacionais inerentes a cada local, a melhorar a eficiência de estudos prospectivos ou de ensaios randomizados de tratamento, e a avaliar adequadamente os custos dos tratamentos<sup>6,7</sup>.

O SNAP (*Score for Neonatal Acute Physiology*) foi desenvolvido por Richardson e colaboradores para avaliar a gravidade clínica dos recém-nascidos internados em unidades neonatais<sup>3,8</sup>.

O SNAP é baseado em medidas fisiológicas múltiplas realizadas necessariamente nas primeiras 24 horas da internação na UTI-Neo, considerando os momentos mais críticos dessas 24 horas, ou seja, a pior avaliação do período deve ser pontuada, e o valor final é dado pela somatória de pontos nas primeiras 24 horas após a admissão do recém-nascido na UTI<sup>3,6-8</sup>.

O SNAP-PE (*Score for Neonatal Acute Physiology – Perinatal Extension*) considera todas as medidas fisiológicas do SNAP e avalia também o peso de nascimento, os dados da história perinatal, como o escore de Apgar, e a classificação do recém-nascido como pequeno para a idade gestacional (PIG)<sup>3</sup>.

Ambos os escores, SNAP e SNAP-PE, representam uma classificação objetiva que reflete a severidade da doença na admissão na UTI Neonatal, entretanto a contribuição desses escores no risco de mortalidade ainda não está bem esclarecida<sup>3,8</sup>.

O objetivo do estudo foi avaliar a contribuição dos escores SNAP e SNAP-PE como preditores de mortalidade dos recém-nascidos internados na nossa UTI Neo, procurando

encontrar valores desses escores que definam o maior risco de óbito ou a probabilidade de morrer.

### Pacientes e métodos

No período de março de 1997 a dezembro de 1998, foi realizado um estudo de coorte contemporâneo, uma análise seqüencial de todos os recém-nascidos admitidos na Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA). Foram incluídos somente neonatos nascidos no HCPA, e nesses recém-nascidos foram aplicados os escores de SNAP e SNAP-PE assim que completaram 24 horas de internação na UTI.

Constituíram critérios de exclusão: óbitos ocorridos durante as 24 horas iniciais da admissão na UTI Neonatal ou nas primeiras 24 horas de vida; alta da UTI-Neo para cuidados intermediários antes de completadas 24 horas da admissão em UTI; malformações congênitas incompatíveis com a vida; e admissões (transferências) de outros hospitais. As malformações congênitas consideradas incompatíveis com a vida e, portanto, excluídas do estudo, foram trissomia do cromossomo XIII e do XVIII, hidranencefalia e agenesia de corpo caloso.

As variáveis fisiológicas e os escores aplicados para gerar o SNAP e SNAP-PE foram obtidos dos estudos de Richardson e colaboradores<sup>3,8</sup> conforme o modelo apresentado na Tabela 1, considerando-se PIG (pequeno para idade gestacional) pela curva de crescimento intra-uterino utilizada no nosso serviço, no período do estudo<sup>9</sup>.

Todos os recém-nascidos estudados foram seguidos quanto aos desfechos, alta hospitalar ou óbito.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do HCPA.

Para a análise estatística, os escores de SNAP e SNAP-PE foram inicialmente descritos através da mediana e da amplitude interquartil (P25 - P75) entre os grupos estudados. As medianas foram comparadas pelo teste de Mann-Whitney.

Foram calculadas proporções (expressas em porcentagem) para a mortalidade nos diferentes níveis dos escores. Esses valores (percentuais) foram analisados pelo teste de Qui-quadrado para tendência linear de Mantel-Haenszel. Adicionalmente, foram calculados riscos relativos progressivos e seus respectivos intervalos de confiança, de 95%, entre nível básico e níveis subsequentes. Desta forma, foi obtida a Curva ROC (*Receiver Operating Characteristics*) plotando-se a sensibilidade no eixo Y e a taxa de resultados falso-positivos (1-especificidade) no eixo X para todos os possíveis valores de ponto de corte, determinando-se o ponto de corte com melhor combinação de sensibilidade e especificidade para os escores SNAP e SNAP-PE.

Foram calculadas as áreas abaixo das curvas ROCs (Az) do SNAP e SNAP-PE, para comparação entre os escores de sobrevida e, ainda, empregados os testes diagnósticos de

**Tabela 1** - Variáveis fisiológicas e escores para SNAP e SNAP-PE

Parâmetro		1 ponto	3 pontos	5 pontos
Pressão arterial média	maior	66 – 80	81 – 100	> 100
	menor	30 – 35	20 – 29	< 20
Frequência cardíaca	maior	180 – 200	201 – 250	> 250
	menor	80 – 90	40 – 79	< 40
Frequência respiratória		60 – 100	> 100	–
Temperatura		35 – 36	33,5 - 34,9	< 33,5
PO <sub>2</sub> (mmHg)		50 – 65	30 – 50	< 30
PO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>		2,5 - 3,5	0,3 - 2,49	< 0,3
PCO <sub>2</sub> (mmHg)		50 – 65	66 – 90	> 90
Índice de oxigenação		0,07 - 0,2	0,21 - 0,4	> 0,4
Hematócrito	maior	60 – 70	> 70	–
	menor	30 – 35	20 – 29	< 20
Nº de leucócitos		2 a 5 mil	< 2 mil	–
Relação I/T		> 0,21	–	–
Nº de neutrófilos		500 – 999	< 500	–
Plaquetas		30 a 100 mil	0 a 29 mil	–
Uréia (mg/dl)		40 – 80	> 80	–
Creatinina (mg/dl)		1,2 - 2,4	2,5 - 4,0	> 4,0
Diurese (ml/kg/h)		0,5 - 0,9	0,1 - 0,49	< 0,1
Bilirrubina indireta (de acordo c/ o peso do RN)	> 2 kg	15 – 20	> 20	–
	< 2 kg	05 – 10	> 10	–
Bilirrubina direta		> 2	–	–
Sódio (mEq/l)	maior	150 – 160	161 – 180	> 180
	menor	120 – 130	< 120	–
Potássio (mEq/l)	maior	6,6 - 7,5	7,6 - 9,0	> 9,0
	menor	2,0 - 2,9	< 2,0	–
Cálcio (mg/dl)	maior	> 12	–	–
	menor	5,0 - 6,9	< 5,0	–
Glicose (ou HGT)	maior	150 – 250	> 250	–
	menor	30 – 40	< 30	–
Bicarbonato (mEq/l)	maior	> 33	–	–
	menor	11 – 15	< 10	–
pH		7,20 - 7,30	7,10 - 7,19	< 7,10
Convulsões		única	múltipla	–
Apnéia		melhora c/ estímulo	não responde ao estímulo	apnéia completa
Sangue nas fezes		positivo	–	–

<b>PN &lt; 750g</b>	<b>30 pontos</b>	<b>Apgar 5' &lt; 7</b>	<b>10 pontos</b>
<b>PN 750 – 999g</b>	<b>10 pontos</b>	<b>PIG</b>	<b>5 pontos</b>

sensibilidade, de especificidade e de valores preditivos positivo e negativo<sup>10</sup>.

O nível de significância estatística aceito foi  $\alpha = 5\%$ , e os programas estatísticos empregados foram o SPSS (*Statistical Package for Social Science*) e o EPI Info.

**Resultados**

A amostra estudada foi constituída de 553 recém-nascidos, 499 sobreviventes, os quais receberam alta hospitalar, e 54 óbitos. Foram aplicados os escores de SNAP e SNAP-PE em todos os recém-nascidos admitidos no estudo.

Os valores de mediana do SNAP e SNAP-PE dos recém-nascidos que não sobreviveram foram significativamente mais elevados (Tabela 2).

**Tabela 2** - Comparação dos escores SNAP e SNAP-PE e sobrevida

	Óbito	Não óbito
n	54	499
SNAP	13 (8-22)*	4 (2-7)*
SNAP-PE	32 (16-45)*	5 (2-10)*

\* mediana (p25-p75)  $p < 0,0001$

Os recém-nascidos foram divididos em cinco faixas de gravidade crescente de SNAP e SNAP-PE. As proporções de óbitos entre as faixas foram comparadas, obtendo-se uma associação linear estatisticamente significativa (Tabelas 3 e 4).

**Tabela 3** - Níveis de SNAP e sobrevida dos recém-nascidos

SNAP Níveis	n	óbito		RR	IC 95%	p
		f	%			
Até 6 *	369	11	3%	-	-	
7 a 11	112	12	11%	3,6	1,6 - 7,4	0,002
12 a 15	35	10	29%	9,6	4,4 - 21,0	< 0,001
16 a 24	25	12	48%	16,1	7,9 - 32,8	< 0,001
25 ou mais	12	9	75%	25,2	12,9 - 49,0	< 0,001

\* Risco básico

Mantel-Haenszel test

Foi estabelecido como risco básico ou sem risco de óbito a faixa de 3% (primeiro nível dos escores SNAP e SNAP-PE). O risco relativo para óbito é progressivamente maior com os escores, como se encontra resumido nas Tabelas 3 e 4.

**Tabela 4** - Níveis de SNAP-PE e sobrevida dos recém-nascidos

SNAP-PE Níveis	n	óbito		RR	IC 95%	p
		f	%			
Até 11*	410	11	3%	-	-	
12 a 23	96	10	10%	3,9	2,7 - 8,9	0,002
24 a 32	17	9	53%	19,7	9,5 - 41,2	< 0,001
33-50	18	14	78%	29,0	15,4 - 54,6	< 0,001
51 ou mais	12	10	83%	31,1	16,5 - 58,6	< 0,001

\* Risco básico

Mantel-Haenszel test

Obteve-se curva ROC para SNAP e SNAP-PE utilizando-se as cinco faixas de gravidade crescente desses escores, definindo-se como o melhor ponto de corte para estes: 12 para SNAP e 24 para SNAP-PE, e, a partir destes, foram obtidos sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) para mortalidade, conforme valores abaixo:

SNAP 12: sensibilidade 79,6%, especificidade 71,7%, VPP 23,4%, VPN 97%.

SNAP-PE 24: sensibilidade 79,6%, especificidade 80%, VPP 30%, VPN 97,3%.

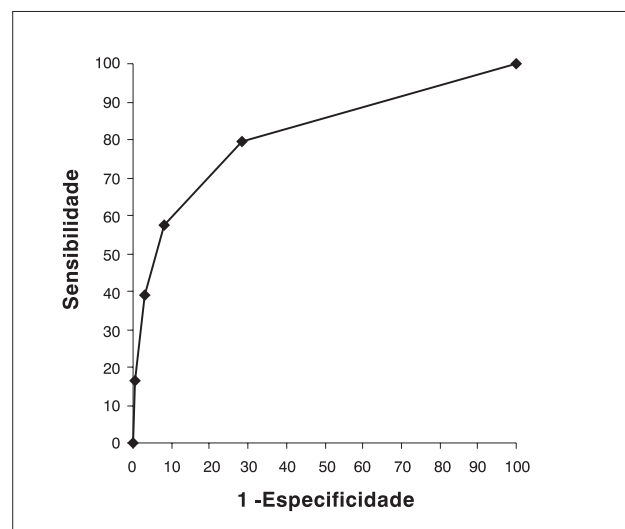
A área abaixo da Curva ROC (Az) para SNAP foi 81,4%, estatisticamente significativa (Figura 1).

Para o SNAP-PE, a área abaixo da Curva ROC foi 85,1%, estatisticamente significativa, conforme demonstrado na Figura 2.

A comparação entre as áreas das duas curvas (SNAP e SNAP-PE) não evidenciou diferença estatisticamente significativa, demonstrando o desempenho semelhante entre os dois escores.

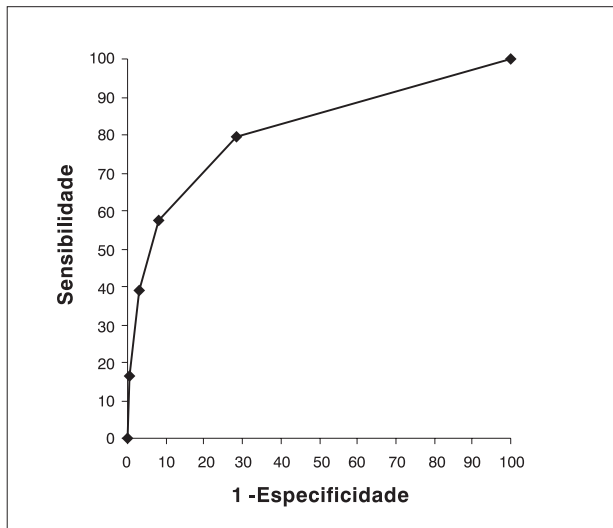
## Discussão

A escolha de um nível básico ou valor de SNAP e SNAP-PE considerado como de risco mínimo ou praticamente sem risco para o óbito permitiu comparar diferentes faixas de valores desses escores e, desta forma, estabelecer um risco relativo para mortalidade neonatal, possível de ser estimado a partir das condições do neonato nas primeiras 24 horas de admissão na UTI Neonatal.



Az = 81,4% (IC 95% : 74,3 a 88,4), SE: 3,59  
Comparando 50%: p < 0,001

**Figura 1** - Curva ROC para SNAP



Az = 85,1% (IC 95%: 78,2 a 92,0), SE: 3,51  
Comparando 50%: p < 0,001

Figura 2 - Curva ROC SNAP-PE

No nosso estudo, os valores de mediana do SNAP dos pacientes que evoluíram para o óbito são inferiores aos descritos por Rautonen e colaboradores, que relatam níveis de mediana até 19, porém com amplitude de variação muito maior (5–50)<sup>11</sup>. Esses mesmos autores encontraram mediana para o SNAP-PE de 31,4 (5–80), comparável aos nossos resultados, cuja mediana é 31,5 e amplitude de variação de 16 a 45,3. É provável que os nossos recém-nascidos constituam uma população mais uniformemente distribuída e com predomínio de baixo peso ao nascimento (recém-nascidos PIG), daí a menor amplitude de variação dos escores e níveis de SNAP-PE mais elevados que o SNAP, quando comparados com outros estudos<sup>7,11</sup>.

Nossos resultados são semelhantes aos descritos por Fleisher e colaboradores, que encontraram mediana de SNAP inferior a 16 e SNAP-PE inferior a 33 entre os recém-nascidos sobreviventes<sup>6</sup>.

Rautonen e colaboradores compararam os escores SNAP, SNAP-PE e CRIB (*Clinical Risk Index for Babies*) de 222 recém-nascidos com peso inferior a 1.500 gramas, relacionando-os com a mortalidade, encontrando no CRIB o escore mais útil em prever a mortalidade de prematuros de muito baixo peso<sup>11</sup>. Contudo, o estudo foi retrospectivo, o que pode ter prejudicado a avaliação do SNAP e SNAP-PE. A grande limitação do CRIB consiste em não possibilitar a avaliação de recém-nascidos com peso de nascimento superior a 1.500 gramas<sup>11-13</sup>.

O CRIB é baseado em seis variáveis: peso de nascimento, idade gestacional, presença de malformações congênitas, maior nível de acidose nas primeiras 12 horas de vida, necessidade mínima de oxigênio inspirado e máxima de oxigênio inspirado (FIO<sub>2</sub>) nas primeiras 12 horas de vida<sup>12</sup>.

Recentemente, foram analisados dados de oito centros (476 recém-nascidos de muito baixo peso), nos quais foram comparados CRIB, SNAP, SNAP-PE e NTISS (*Neonatal Therapeutic Interventions Scoring System*) com relação à capacidade em prever a mortalidade neonatal. Os resultados desse estudo surpreenderam na medida em que o uso de variáveis fisiológicas não foi significativo isoladamente em prever a mortalidade neonatal de prematuros de muito baixo peso. Os dados disponíveis ao nascimento, como o peso de nascimento e baixo escore de Apgar no 5º minuto de vida, assumiram particular importância, e dentre os escores, o melhor marcador seria o SNAP-PE. Dessa forma, estudos que avaliam, por exemplo, a sobrevida de recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica têm utilizado o SNAP-PE como escore padrão<sup>14,15</sup>.

O escore NTISS avalia a gravidade do paciente em função do número de intervenções terapêuticas durante as primeiras 24 horas da admissão do recém-nascido na UTI Neonatal, em que são avaliados 62 itens como possíveis intervenções<sup>16</sup>.

A importância do SNAP e SNAP-PE no nosso meio cresce na medida em que nossos índices de sobrevida, principalmente nos recém-nascidos de muito baixo peso (< 1.000 gramas de peso de nascimento), são inferiores às estatísticas do primeiro mundo. É possível que o melhor avaliador da mortalidade ainda seja representado pelo peso de nascimento, quando nos referimos aos prematuros extremos<sup>17</sup>.

Como nossos pacientes foram arrolados consecutivamente, aplicando-se os escores, o que consistia o objetivo do estudo, não avaliamos o peso de nascimento como variável isolada, não caracterizamos a amostra estudada quanto ao peso de nascimento, à idade gestacional, ao sexo e às demais variáveis, portanto não temos esses dados para análise. Por outro lado, não avaliamos apenas prematuros, todos os recém-nascidos internados em UTI foram arrolados, excetuando aqueles que preenchiam critérios de exclusão.

SNAP superior a 12 e SNAP-PE superior a 24 alcançaram excelentes valores preditivos negativos (97% e 97,3%), ou seja, são potencialmente capazes de prever os recém-nascidos que irão ter mais chances de sobreviver. Além disso, ambos os escores apresentaram excelente área abaixo da Curva ROC, o que reforça o potencial do SNAP e SNAP-PE em prever as chances de sobrevida.

A partir desse estudo, poderemos afirmar que recém-nascidos admitidos na UTI neonatal do nosso hospital, cujo SNAP for superior a 12 e SNAP-PE superior a 24, terão elevados índices de mortalidade. Nosso objetivo foi alcançado na medida em que conseguimos obter valores desses escores aplicáveis ao nosso meio, capazes de definir a sobrevida do recém-nascido nas primeiras horas da sua admissão na UTI. Os escores podem ser aplicados pelos médicos e demais profissionais da saúde, apesar de extenso, o preenchimento é baseado em critérios objetivos, facilitando sua aplicação e minimizando o tempo utilizado.

Os escores SNAP e SNAP-PE são excelentes preditores de sobrevida neonatal, recomendamos sua utilização rotineiramente na admissão de recém-nascidos nas Unidades de Tratamento Intensivo Neonatal.

Estabelecidos valores de SNAP e SNAP-PE possíveis de serem utilizados como preditores de sobrevida, é necessário um estudo complementar avaliando e correlacionando o peso de nascimento com os diferentes níveis desses escores.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Dr. Mário Wagner e à estatística Vânia Naomi Hirakata pelas sugestões e orientações na análise estatística.

### Referências bibliográficas

- Rooth G. Low birthweight revised. *Lancet* 1980; 1: 639-41.
- Hack M, Fanaroff AA. Outcomes of extremely-low-birth-weight infants between 1982 and 1988. *N Engl J Med* 1989; 321: 1642-47.
- Richardson DK, Phibbs CS, Gray JE, McCormick MC, Workman-Daniels K, Goldmann DA. Birth weight and illness severity: independent predictors of neonatal mortality. *Pediatrics* 1993; 91:969-75.
- Hack M, Horbar JD, Malloy MH, Tyson JE, Wright E, Wright L. Very low birthweight outcomes of National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Network. *Pediatrics* 1991; 87: 587-97.
- Gortmaker S, Sobol A, Clarck C. The survival of very low birthweight infants by level of hospital of birth: a population study of perinatal systems in four states. *Am J Obstet Gynecol* 1985;152:517-24.
- Fleisher BE, Murthy L, Lee S, Constatinou JC, Benitz WE, Stevenson DK. Neonatal severity of illness scoring systems: a comparison. *Clin Pediatr* 1997; 4: 223-27.
- Petridou E, Richardson DK, Dessybris N, Malamitsi-Puchner A, Mantagos S, Nicolopoulos D, et al. Outcome prediction in Greek neonatal intensive care units using a score for neonatal acute physiology (SNAP). *Pediatrics* 1998; 101: 1037-44.
- Richardson DK, Gray JE, McCormick MC, Workman K, Goldmann DA. Score for Neonatal Acute Physiology: a physiologic severity index for neonatal intensive care. *Pediatrics* 1993; 91: 617-23.
- Battaglia FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. *J Pediatr* 1967; 71:159-63.
- Hauley JÁ, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curve derived from the some cases. *Radiology* 1983; 148: 839-43.
- Rautonen J, Makela A, Boyd H, Apajasalo M, Pohjavuori M. CRIB and SNAP: assessing the risk of death for preterm neonates. *Lancet* 1994; 343: 1272-73.
- The International Neonatal Network. The CRIB (clinical risk for babies) score: a tool for assessing initial neonatal risk and comparing performance of neonatal intensive care units. *Lancet* 1993; 342: 193-8.
- Scottish Neonatal Consultants Collaborative Study Group, and the International Neonatal Network 1995. CRIB (clinical risk index for babies), mortality, and impairment after neonatal intensive care. *Lancet* 1995; 345: 1020-22.
- Pollack MM, Koch MA, Bartel DA, Rapoport I, Dhanireddy R, El-Mohameds AA, et al. A comparison of neonatal mortality risk prediction models in very low birth weight infants. *Pediatrics* 2000; 105: 1051-57.
- Wilson A, Gardner MN, Armstrong MA, Folck B, Escobar G. Neonatal assisted ventilation: predictors, frequency, and duration in a mature managed care organization. *Pediatrics* 2000; 105: 822-30.
- Gray JE, Richardson DK, McCormick MC, Workman-Daniels K, Goldman DA. Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System: a therapeutic based severity of illness index. *Pediatrics* 1992; 90: 561-67.
- McIntire DD, Bloom SL, Casey BM, Leveno KJ. Birth weight in relation to morbidity and mortality among newborn infants. *N Engl J Med* 1999; 340: 1234-38.

Endereço para correspondência:

Dr. Renato S. Procianoy  
Rua Tobias da Silva, 99/302  
CEP 90570-020 – Porto Alegre, RS  
Fone/fax: 51 3222.7889  
E-mail: renatosp@zaz.com.br