

# Шкала SNAP-PE и синдром полиорганной недостаточности у новорожденных детей

П.И. Миночкин, Д.К. Волосников, О.В. Лапин, Д.А. Суровцев

## The SNAP-PE scale and multiple organ deficiencies in neonatal infants

P.I. Minochkin, D.K. Volosnikov, O.V. Lapin, D.A. Surovtsev

Челябинская государственная медицинская академия; Областная детская клиническая больница, Челябинск

С целью изучения прогностической значимости шкалы SNAP-PE обследовали 49 новорожденных детей с полиорганными дисфункциями. Использовали метод ROC анализа. Выявлено, что при значении «cut off» 20 баллов и более чувствительность шкалы в отношении синдрома полиорганной недостаточности составляет 100%, специфичность 89,5%, положительная предсказательная ценность 93,7% и отрицательная предсказательная ценность 100%. Шкалу SNAP-PE можно использовать с целью прогноза развития синдрома полиорганной недостаточности у новорожденных детей.

*Ключевые слова:* новорожденные дети, синдром полиорганной недостаточности, шкала SNAP-PE.

Forty-nine neonatal infants with multiple organ dysfunctions were examined to study the prognostic value of the SNAP-PE scale, by applying the ROC analysis. With a cut off of 20 scores or more, the sensitivity of the scale as to multiple organ dysfunctions was found to be 100%, with a specificity of 100%, and positive and negative predictive values of 93.7 and 100%, respectively. The SNAP-PE scale may be used to predict multiple organ dysfunctions in the newborn.

*Key words:* neonatal infants, multiple organ dysfunctions, SNAP-PE scale.

Достижения современной неонатологии улучшили выхаживание новорожденных из групп высокого риска [1–3]. Отрицательной стороной этого процесса является увеличение продолжительности искусственной вентиляции легких и пребывания в отделениях реанимации, увеличение числа различных осложнений (бронхолегочная дисплазия, внутрижелудочковые кровоизлияния, госпитальная инфекция, неврологические расстройства), нередко приводящих к полиорганной недостаточности [4, 5].

Синдром полиорганной недостаточности у новорожденных определяется как наличие дисфункции двух систем организма и более [6], однако подобный подход не может устраивать неонатологов и реаниматологов, так как период адаптации к внеутробной жизни характеризуется некоторыми парафизиологическими явлениями, которые можно ошибочно расценить как органые дисфункции. Кроме того, почти у всех новорожденных детей с тяжелыми системными расстройствами имеют место дисфункция ЦНС, дыхательные расстройства, дисфункция желудочно-кишечного тракта, дисфункция системы гемодинамики и терморегуляции. Развитие полиорганных дисфункций не

обязательно указывает на синдром полиорганной недостаточности, так как при тяжелом системном расстройстве в ответ на дисфункцию системы организма развивается ряд закономерных компенсаторно-приспособительных реакций, включающих усиление функции других, интактных систем или их защитное угнетение.

Поэтому в случае тяжелых системных заболеваний у больного новорожденного ребенка могут наблюдаться дисфункции почти всех органов и систем. Однако полиорганной недостаточностью, по нашему мнению, следует считать ситуацию, когда кроме полиорганных дисфункций отмечается срыв систем компенсации, проявляющийся прежде всего метаболическими нарушениями, расстройствами гемодинамики, нарушениями коагуляционного гомеостаза. Фактором риска развития синдрома полиорганной недостаточности считается синдром гиперметаболизма, признаком которого является потребление кислорода 180 мл на 1 м<sup>2</sup> поверхности тела и более [7]. Таким образом, в определение синдрома полиорганной недостаточности у новорожденных детей следует включать не только наличие двух и более системных дисфункций, но и синдром гиперметаболизма, и наличие дефицита оснований в крови как маркера декомпенсации.

Шкала SNAP-PE считается наиболее объективным инструментом стандартизованной оценки со-

© Коллектив авторов, 2008

*Ros Vestn Perinatol Pediat* 2008; 1:23–27

Адрес для корреспонденции: 454092 Челябинск, ул. Воровского, д. 64

стояния детей в палатах интенсивной терапии для новорожденных [8]. Кроме того, с помощью этой шкалы независимо от пола и заболевания ребенка можно рассчитать вероятность летального исхода. Шкала предназначена для более детального изучения тяжести состояния новорожденных, находящихся в тяжелом и крайне тяжелом состоянии, на основе патофизиологических изменений в момент исследования и данных о состоянии ребенка в родовом зале. Оценка по шкале SNAP-PE производится со 2-х суток пребывания новорожденного в отделении реанимации по мере накопления клинических и лабораторных данных.

#### Характеристика детей и методы исследования

С целью изучения диагностических возможностей шкалы SNAP-PE у новорожденных детей в отношении развития синдрома полиорганной недостаточности проводилось исследование в отделении реанимации областной детской клинической больницы Челябинска с сентября 2005 г. по июнь 2006 г. В исследование были включены 49 новорожденных детей с синдромом полиорганной дисфункции, независимо от массы тела при рождении и гестационного возраста. Критерием полиорганной дисфункции считалось наличие двух системных расстройств и более.

Дети были разделены на 2 группы. Основная группа состояла из 30 новорожденных, у которых кроме полиорганной дисфункции обнаруживали повышение потребления кислорода более 180 мл на 1 м<sup>2</sup> поверхности тела в минуту, дефицит оснований в крови, и таким образом констатировали наличие синдрома полиорганной недостаточности. Группу сравнения составляли 19 новорожденных с полиорганной дисфункцией, у которых не отмечалось одновременного повышения потребления кислорода и дефицита оснований.

Всем детям проводили рутинное исследование, необходимое для оценки по шкале SNAP-PE (табл. 1).

Потребление кислорода рассчитывали по формуле [9]:  $VO_2 = [(C_aO_2 - C_vO_2) \cdot UO \cdot ЧСС] / ПТ$ , где  $VO_2$  — потребление кислорода, в мл на 1 м<sup>2</sup> поверхности тела в минуту;  $C_aO_2$  — концентрация кислорода, в мл на 1 мл артериальной крови; вычисляется по формуле:  $[(Hb/10) \cdot 1,36 \cdot (S_aO_2/100) + (0,003 \cdot p_aO_2)] / 100$ , где Hb — концентрация гемоглобина, в г/л;  $S_aO_2$  — % насыщения гемоглобина артериальной крови;  $p_aO_2$  — напряжение кислорода в артериальной крови, в мм рт.ст.;  $C_vO_2$  — концентрация кислорода, в мл на 1 мл венозной крови; вычисляется по аналогичной формуле (используется венозная кровь); UO — ударный объем, в мл; определяется по данным эхокардиографии; ЧСС — частота сердечных сокращений в минуту

в среднем за сутки по данным прикроватного монитора; ПТ — площадь поверхности тела, в м<sup>2</sup>; определяется по специальной номограмме в соответствии с формулой Дюбуа.

Дефицит оснований рассчитывали в соответствии с тремя «золотыми» правилами [10] по следующей формуле:

$$7,3 - pH \text{ больного } \{[(p_aCO_2 - 42) / 10] \cdot 0,08\} / 0,01 \cdot 2/3.$$

Кислотно-основное состояние и газовый состав крови оценивали на газоанализаторе AVL. Показатели легочной биомеханики измеряли аппаратом для искусственной вентиляции легких Avea фирмы «Viasys». Эхокардиографию проводили на переносном аппарате Aloka 500.

Для обработки результатов использовали методы статистического исследования, предусмотренные пакетом прикладных программ Statistica версия 6.0. Проверка на нормальность распределений показала, что распределения отличаются от нормального, поэтому использовались методы непараметрической статистики. Для сравнения количественных показателей применяли метод Колмогорова—Смирнова, показатель достоверности различий  $p < 0,05$  считался значимым. Для сравнения качественных параметров использовался показатель  $\chi^2$  с поправкой Йетса. С целью изучения диагностической значимости шкалы SNAP-PE использовался ROC (receiver operations characteristics) анализ статистического пакета программ фирмы ACOMED.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Общая клиническая характеристика сравниваемых групп представлена в табл. 2, из которой видно, что изучаемые группы новорожденных детей были сопоставимы по массе тела при рождении, гестационному возрасту, половому составу и длительности пребывания в отделении реанимации. Несмотря на отсутствие летальности в группе сравнения, различия по этому показателю достоверны. Достоверные различия ( $p < 0,05$ ) оценок по шкале Апгар в конце 5-й минуты жизни, длительности проведения искусственной вентиляции легких и оценок инвазивности терапии по NTISS (Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System) [11] были ожидаемы и отражали тяжесть состояния новорожденных детей в основной группе. По нозологической структуре (табл. 3) в изучаемых группах не отмечалось достоверных различий.

Результаты сравнения клинических признаков, выбранных в качестве прогностических параметров развития синдрома полиорганной недостаточности в изучаемых группах новорожденных,

**Таблица 1. Шкала SNAP-PE (Score for Neonatal Acute Physiology — Perinatal Extension) для оценки тяжести состояния новорожденных детей в палатах реанимации и интенсивной терапии**

Показатель	Оценка, в баллах			
	0	1	2	3
САД, мм рт.ст.:				
max	≤65	66—80	81—100	>100
min	>35	30—35	20—29	<20
Температура, °С	>35,5	35—35,5	33,3—34,9	<33,3
ЧСС в минуту:				
max	<180	180—200	201—250	>250
min	>90	80—90	40—79	<40
Частота дыхания в минуту	<60	60—100	>100	
$p_a O_2$ , мм рт.ст.	>65	50—65	30—50	<30
$p_a O_2/FiO_2$	>3,5	2,5—3,5	0,3—2,49	<0,3
$p_a CO_2$ , мм рт.ст.	<50	50—65	66—90	>90
Индекс оксигенации	<0,07	0,07—0,2	0,21—0,4	>0,4
Гематокрит, %:				
max	<66	66—70	>70	
min	>35	30—35	20—29	<20
Лейкоциты·10 <sup>9</sup> /л	>5,0	2,0—5,0	<2,0	
Палочкоядерный сдвиг	≤0,21	>0,21		
Нейтрофилы·10 <sup>9</sup> /л	≥1,0	0,500—0,999	<0,500	
Тромбоциты·10 <sup>9</sup> /л	>100,0	30,0—100,0	<30,0	
Мочевина, ммоль/л	<6,66	6,66—13,32	>13,32	
Креатинин, ммоль/л	<106	106—212	213—353	>353
Диурез, мл/кг/ч	>0,9	0,5—0,9	0,1—0,49	<0,1
Непрямой билирубин, мкмоль/л:				
при массе >2 кг	<256	256—342	>342	
при массе <2 кг	<85	85—171	>171	
Прямой билирубин, мкмоль/л	<34,2	≥34,2		
Na, мэкв/л:				
max	<150	150—160	161—180	>180
min	>130	120—130	<120	
K, мэкв/л:				
max	<6,6	6,6—7,5	7,6—9,0	>9,0
min	>2,9	2,0—2,9	<2,0	
Ca <sup>2+</sup> , мэкв/л:				
max	<0,35	≥0,35		
min	<0,25	0,2—0,25	<0,2	
Ca общий, мэкв/л:				
max	<3	≥3		
min	>1,72	1,25—1,72	<1,25	
Глюкоза, ммоль/л:				
max	<8,3	8,3—13,9	>13,9	
min	>2,22	1,66—2,22	<1,66	
Кровь в стуле	Нет	Есть		
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , мэкв/л:				
max	<33	≥33		
min	>15	11—15	≤10	
pH крови	>7,3	7,2—7,3	7,1—7,19	<7,1
Апноэ	Нет	Реакция стимуляции	Нет реакции	Полное
Судороги	Нет	Единичные	Генерализованные	
Масса при рождении, г	≥1000	750—999	<749	
Оценка по шкале Апгар на 5-й минуте жизни, баллы	≥7	<7		
Малая масса для гестационного возраста	>5 th %	<5 th %		

*Примечание.* САД — систолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений;  $p_a O_2$  — напряжение кислорода в артериальной крови;  $FiO_2$  — фракция кислорода на вдохе;  $p_a CO_2$  — напряжение углекислого газа в артериальной крови.

**Таблица 2. Основные клинические характеристики изучаемых групп новорожденных детей**

Клиническая характеристика	Основная группа (n=30)	Группа сравнения (n=19)	p
Масса тела при рождении, г*	1800 (1400—2650)	2150 (1860—2610)	>0,05
Гестационный возраст, нед*	33 (30—37)	34 (31—37)	>0,05
Пол (мальчики/девочки)	18/12	17/2	>0,05
Оценка по шкале Апгар в конце 5-й минуты жизни, <7/≥7	26/4	9/10	<0,05
Летальность, абс.	3	0	>0,05
Койко-день в отделении реанимации и интенсивной терапии*	15 (13—30)	12 (11—17)	>0,05
NTISS, баллы*	25 (24—27)	21 (20—25)	<0,05

*Примечание:* NTISS (Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System) — неонатальная система шкалирования терапевтического вмешательства. Здесь и в табл. 4: представлены медиана (Me), в скобках — нижний и верхний квартиль (LQ—UQ).

**Таблица 3. Нозологическая структура изучаемых групп новорожденных детей (p>0,05)**

Нозология	Основная группа (n=30)	Группа сравнения (n=19)
Болезнь гиалиновых мембран	20	17
Синдром аспирации мекония	7	1
Пневмония	1	1
Бронхолегочная дисплазия	1	0
Цереброспинальная родовая травма	1	0
Врожденные пороки сердца*	2	0

*Примечание.* \* — в обоих случаях септальные дефекты, сочетающиеся с болезнью гиалиновых мембран.

представлены в табл. 4. Как следует из табл. 4, значения шкалы SNAP-PE в основной группе были достоверно выше, чем в группе сравнения (p<0,05). Потребление кислорода и дефицит оснований также достоверно преобладали в основной

группе детей (p<0,05). Данные легочной биомеханики, несмотря на более высокие показатели минутной вентиляции, среднего давления в дыхательных путях, более низкий легочный комплаинс, достоверных различий не имели (p>0,05).

**Таблица 4. Клинические признаки, выбранные в качестве прогностических параметров развития синдрома полиорганной недостаточности у новорожденных детей**

Параметр	Основная группа (n=30)	Группа сравнения (n=19)	p
SNAP-PE, баллы	26 (21—32)	15 (7—19)	<0,001
VO <sub>2</sub> , мл на 1 м <sup>2</sup> поверхности тела	211,45 (189—279)	152 (128—175)	<0,001
BD, мэкв/л	7,4 (4,5—12)	2,6 (–1,4—7,2)	<0,01
MAP, мм рт.ст.	9 (8—10)	8 (7—8)	>0,05
ОбщVe/кг, мл на 1 кг массы тела в минуту	749,5 (475—1061)	549 (415—810)	>0,05
Cdyn, мл/см вод.ст.	1,4 (0,8—1,8)	1,6 (1,42—2)	>0,05

*Примечание.* VO<sub>2</sub> — потребление кислорода; BD — дефицит оснований; MAP — среднее давление в дыхательных путях; ОбщVe/кг — минутная вентиляция; Cdyn — динамический легочный комплаинс.

Изучение прогностической значимости показателей шкалы SNAP-PE методом ROC анализа показало, что наиболее оптимальным значением «cut off» шкалы являются 20 баллов и более. Чувствительность данного показателя составляет 100%, специфичность 89,5%, положительная предсказательная ценность 93,7% и отрицательная предсказательная ценность 100%. Таким образом, если значение оценки по шкале SNAP-PE у новорожденного ребенка равно 20 баллам и более, то вероятность развития синдрома полиорганной недостаточности равна 93,7%. Если это значение

меньше 20 баллов, то вероятность отсутствия синдрома полиорганной недостаточности составляет 100%. Полученные показатели свидетельствуют о высокой диагностической значимости шкалы SNAP-PE в прогнозировании развития синдрома полиорганной недостаточности у новорожденных детей в условиях отделения реанимации и позволяют использовать данную шкалу для своевременной диагностики этого опасного осложнения, являющегося в последнее время наиболее распространенной непосредственной причиной смерти.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Freeman R.K., Poland R.L. Guidelines for perinatal care. American Academy of Pediatric and the American College of Obstetrician and Gynecologists. SW Washington 1992; 296.
2. Мостовой А.В. Неинвазивные методы респираторной поддержки у новорожденных. Интенсивная тер в неонатол 2003; 3: 23—28.
3. Иванов С.Л. Младенческая смертность: история, настоящее и перспективы. Интенсивная тер в неонатол 2003; 3: 50—56.
4. Fanaroff A.A., Martin R.J. Neonata-perinatal medicine. Washington 1992; 1: 1532.
5. Кельмансон И.А. Низковесный новорожденный и отсроченный риск кардиореспираторной патологии. Ст-Петербург: СпецЛит 1999; 156.
6. Исаков Ю.Ф., Белобородова Н.В. Сепсис у детей. М: Издатель Мокеев 2001; 369.
7. Лейдерман И.Н. Синдром полиорганной недостаточности (ПОН). Метаболические основы. 2004; <http://www.medi.ru/doc8190303.htm>.
8. Richardson D.K. Score for neonatal acute physiology: a physiologic severity index for neonatal intensive care. Pediatrics 1993; 91: 617—623.
9. Роджерс М., Хелфаер М. Руководство по педиатрии. Неотложная помощь и интенсивная терапия. Пер. с англ. Ст-Петербург: Питер 1999; 1116.
10. Chameides L., Campbell F.W., Melker R.J. et al. Textbook of Pediatric Advanced Life Support. Am Heart Association 1988; 111.
11. Gray J.E., Richardson D.K. Neonatal Therapeutic Intervention Scoring System: a therapy-based severity-of-illness index. Pediatrics 1992; 90: 561—567.

Поступила 21.02.06

## Инфекция *Helicobacter pylori* в педиатрии

### *Helicobacter pylori* infection in pediatric care

G. Veres, E. Pehlivanoglu

Helicobacter 2007; 12: Suppl 1: 38—44.

В последнее время проводилось большое количество эпидемиологических исследований, которые показали, что инфекция *Helicobacter pylori* не так часто проявляется клинически, несмотря на широкое распространение. Не установлено преимущественного поражения инфекцией *Helicobacter pylori* мальчиков по сравнению с девочками в отличие от взрослых лиц мужского пола. При заболевании детей *H. pylori* в раннем возрасте (до 5 лет) возможно появление рецидивирующих болей в области живота. В этой связи у данной категории больных целесообразно проведение антигенного теста (анализ кала) и дыхательной уреазной пробы с использованием <sup>13</sup>C-мочевина. Указанные тесты относятся к неинвазивным методам и показали высокую диагностическую значимость.

Референт А.И. Асманов