

## Уровень глюкозы в пуповинной крови у доношенных новорожденных

А.Л. Карпова, М.В. Нароган, А.В. Мостовой, О.М. Мирошниченко, Ю.Н. Некипелова, Н.Ю. Карпов

Санкт-Петербургский педиатрический медицинский университет; Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова, Москва; Областной клинический родильный дом, Великий Новгород

## Umbilical cord blood glucose levels in full-term newborns

A.L. Karpova, M.V. Narogan, A.V. Mostovoy, O.M. Miroshnichenko, Yu.N. Nekipelova, N.Yu. Karpov

Saint Petersburg Pediatric Medical University; V.I. Kulakov Research Center of Obstetrics, Gynecology, and Perinatology, Moscow; Regional Clinical Maternity Hospital, Veliky Novgorod

Цель исследования — определение уровня глюкозы в пуповинной венозной крови у доношенных новорожденных и его зависимости от способа родоразрешения. В исследование включены 102 здоровых доношенных новорожденных, из них 33 — родились путем кесарева сечения, 69 — естественным путем. Уровень глюкозы в сыворотке пуповинной крови определялся глюкозооксидазным методом на биохимическом анализаторе «Сапфир 400». Средние значения уровня глюкозы в сыворотке пуповинной крови у здоровых доношенных новорожденных детей составили  $4,29 \pm 0,88$  ммоль/л (минимальный уровень — 2,9 ммоль/л, максимальный — 5,9 ммоль/л). Установлено, что концентрация глюкозы в пуповинной крови детей, родившихся путем кесарева сечения, была достоверно ниже, чем у детей, родившихся естественным путем, —  $3,84 \pm 0,71$  ммоль/л против  $4,51 \pm 0,87$  ммоль/л ( $p < 0,0001$ ). Абдоминальное родоразрешение, по-видимому, можно рассматривать как фактор риска развития гипогликемии у новорожденных детей.

*Ключевые слова:* новорожденные, пуповинная кровь, глюкоза, абдоминальное родоразрешение.

The purpose of the investigation was to determine the umbilical cord venous blood level of glucose in full-term newborns and its relationship to the mode of delivery. The investigation included 102 full-term newborn infants, including 33 and 69 babies born via cesarean and vaginal delivery, respectively. Umbilical cord serum glucose levels were determined by the glucose oxidase test using a Sapphire-400 biochemical analyzer. In healthy full-term newborns, the mean umbilical cord blood glucose levels were  $4,29 \pm 0,88$  mmol/l (minimum, 2,9 mmol/l and maximum, 5,9 mmol/l). In the babies born via cesarean delivery, the umbilical cord blood concentration of glucose was ascertained to be significantly lower than in those born vaginally ( $3,84 \pm 0,71$  mmol/l versus  $4,51 \pm 0,87$  mmol/l;  $p < 0,0001$ ). Abdominal delivery can be apparently considered to be a risk factor for hypoglycemia in neonatal infants.

*Key words:* newborns, umbilical cord blood, glucose, abdominal delivery.

Гипогликемия является одной из наиболее часто встречающихся метаболических проблем у новорожденных детей. Известно, что уровень глюкозы в крови в раннем неонатальном периоде оказывает существенное влияние на состояние ребенка в дальнейшем [1–3]. По данным F. H. Osier и соавт., смерт-

ность от различных причин среди новорожденных, у которых регистрируется гипогликемия, в 2,5 раза превышает таковую в группе детей с нормогликемией [4]. Симптоматическая гипогликемия ассоциируется с различными вариантами повреждений центральной нервной системы, которые ухудшают прогноз нервно-психического развития ребенка [5].

Среди основных факторов риска развития гипогликемии описываются такие, как сниженные запасы гликогена, повышение уровня циркулирующего инсулина, прием матерью ряда лекарственных средств, введение ребенку недостаточного количества глюкозы и др. [6, 7]. Влияние способа родоразрешения на уровень глюкозы в пуповинной крови при рождении изучено недостаточно. До настоящего времени не существует единого, унифицированного стандарта, позволяющего определить границы эугликемии у новорожденных [8].

**Цель исследования** — определить уровень глюкозы в пуповинной венозной крови у доношенных новорожденных и его зависимость от способа родоразрешения.

© Коллектив авторов, 2014

*Ros Vestn Perinatol Pediat* 2014; 2:54–56

Адрес для корреспонденции: Карпова Анна Львовна — к.м.н., доц. каф. неонатологии и неонатальной реаниматологии Санкт-Петербургского педиатрического медицинского университета.

Мостовой Алексей Валерьевич — к.м.н., зав. той же каф.

Карпов Николай Юрьевич — зав. отделением гинекологии того же учреждения

194000 Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Нароган Марина Викторовна — д.м.н., в.н.с. отделения патологии новорожденных и недоношенных детей Научного центра акушерства, гинекологии и перинатологии им. В.И. Кулакова

117997 Москва, ул. Опарина, д. 4

Мирошниченко Ольга Михайловна — к.м.н., врач-неонатолог отделения новорожденных Областного клинического родильного дома

173020 Великий Новгород, ул. Державина, д. 1.

Некипелова Юлия Николаевна — зав. тем же отделением

## ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ретроспективное исследование были включены 102 здоровых доношенных новорожденных, родившихся в Областном клиническом родильном доме Великого Новгорода с 01.11.2012 г. по 31.12.2012 г. Критериями отбора были: срок гестации на момент родоразрешения не менее 37 нед и не более 40 нед, масса тела при рождении не менее 2700 г и не более 4000 г, длина тела при рождении не менее 48 см и не более 54 см, оценка по шкале Апгар на 1-й минуте жизни не менее 7 баллов, на 5-й жизни — не менее 8 баллов, благополучное течение раннего неонатального периода и отсутствие какой-либо перинатальной патологии. Из исследования исключались дети, родившиеся от матерей с сахарным диабетом. В зависимости от способа родоразрешения были выделены две группы новорожденных: 1-я группа — плановое оперативное родоразрешение путем кесарева сечения (33 ребенка), 2-я группа — родоразрешение естественным путем (69 детей). У всех детей определяли уровень глюкозы в сыворотке пуповинной крови глюкозооксидазным методом при помощи биохимического анализатора «Сапфир 400».

Статистическая обработка данных проводилась с использованием прикладных программ. Вычисляли среднее значение показателя и стандартное отклонение ( $M \pm m$ ). Для сравнения средних значений применялся непарный *t*-критерий Стьюдента. Сравнение непараметрических данных выполнялось с использованием точного критерия Фишера.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ анамнестических данных показал, что средний возраст матерей в настоящем исследовании составлял  $27,9 \pm 5,8$  года, почти каждая третья женщина (26,5%) страдала различными экстрагенитальными заболеваниями, гораздо реже (5,9%) регистрировались гинекологические заболевания. Чаще всего дети рождались от повторной беременности и вторых родов. Нередко течение беременности осложнялось угрозой прерывания (36,3%), анемией (32,4%) и кольпитом (28,4%). Кесарево сечение выполнялось в 32,4% случаев (33 наблюдения). Зеленые воды регистрировались редко (8,8%).

Средняя масса тела при рождении составила  $3303,4 \pm 282,6$  г, длина —  $51,6 \pm 1,5$  см, срок гестации на момент родоразрешения —  $38,9 \pm 0,7$  нед. Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте жизни —  $7,6 \pm 0,5$  балла, на 5-й минуте жизни —  $8,6 \pm 0,5$  балла. Число мальчиков и девочек, включенных в настоящее исследование, было практически одинаковым.

Уровень глюкозы в пуповинной венозной крови в среднем в общей группе доношенных новорожденных детей составил  $4,29 \pm 0,88$  ммоль/л (минимальный

—  $2,9$  ммоль/л, максимальный —  $5,9$  ммоль/л). В одной из ранее представленных в литературе работ, был выявлен более низкий уровень глюкозы в плазме венозной крови (от  $2,5 \pm 0,4$  до  $3,7 \pm 0,6$  ммоль/л) [9]. Однако результаты других источников литературы оказались сопоставимы с нашими. Концентрация глюкозы в венозной крови, определенная непосредственно при рождении, по данным J. Hawdon и соавт., составляла не менее  $2,6$  ммоль/л [10]. В работе A. Marconi и соавт. при проведении серии кордоцентезов уровень глюкозы в венозной крови плода колебался от  $3,0$  до  $6,0$  ммоль/л [11]. В исследовании J. Wirts и соавт. содержание глюкозы в венозной пуповинной крови находилось в пределах  $3,2$ — $5,8$  ммоль/л, а в артериальной пуповинной крови —  $2,6$ — $5,0$  ммоль/л [12]. Безусловно, ввиду использования разных методов определения глюкозы точное сопоставление наших результатов с данными литературы затруднено и может быть сделано только с определенной степенью допустимости.

Сравнительный анализ полученных результатов в зависимости от способа родоразрешения проводился по тем же клиническим критериям, которые были использованы в ходе оценки общей группы новорожденных. Основные клинические характеристики групп представлены в таблице.

Обнаружено, что основные анамнестические и клинические данные у детей обследованных групп не имели существенных различий. В группе оперативного родоразрешения преобладала угроза прерывания беременности. Имелись различия между группами по половому признаку, оценке по шкале Апгар — в нашем исследовании естественным путем чаще рождались мальчики; у детей, рожденных оперативным путем, оценка по шкале Апгар характеризовалась более низкими значениями.

Уровень глюкозы в пуповинной венозной крови у детей, рожденных абдоминальным путем, был существенно ниже такового при естественном родоразрешении —  $3,84 \pm 0,71$  ммоль/л против  $4,51 \pm 0,87$  ммоль/л ( $p < 0,0001$ ). Данное обстоятельство позволяет сделать вывод о том, что оперативное родоразрешение абдоминальным путем можно рассматривать как фактор риска развития гипогликемии у новорожденных детей в постнатальном периоде. В литературе имеются ограниченные и противоречивые данные, касающиеся влияния способа родоразрешения на уровень глюкозы у новорожденных. Однако большее количество работ свидетельствует о наличии более низкого уровня глюкозы в пуповинной крови у новорожденных после кесарева сечения, причем как после экстренного, так и после планового [9, 12, 13].

Таким образом, в ходе настоящего исследования были определены средние значения уровня глюкозы в сыворотке пуповинной крови у здоровых доношенных новорожденных детей:  $4,29 \pm 0,88$  ммоль/л (минимальный уровень —  $2,9$  ммоль/л, максимальный —

Таблица. Основные клинические характеристики обследованных групп детей

Показатель	Кесарево сечение (n=33)	Естественные роды (n=69)	p
Возраст матери, годы ( $M\pm m$ )	28,0 $\pm$ 6,2	28,1 $\pm$ 5,6	0,955
Соматическая патология, абс. (%)	7 (21,2)	20 (28,9)	0,138
Гинекологическая патология, абс. (%)	2 (6,1)	4 (5,8)	0,338
Среднее количество беременностей ( $M\pm m$ )	2,6 $\pm$ 1,3	2,7 $\pm$ 2,8	0,772
Угроза прерывания беременности, абс. (%)	16 (48,5)	21 (30,4)	0,037
Анемия во время беременности, абс. (%)	10 (30,3)	24 (34,8)	0,162
Кольпит во время беременности, абс. (%)	9 (27,3)	19 (27,5)	0,187
Среднее количество родов ( $M\pm m$ )	1,7 $\pm$ 0,8	1,7 $\pm$ 0,8	0,994
Зеленые воды, абс. (%)	3 (9,1)	6 (8,7)	0,285
Срок гестации, нед ( $M\pm m$ )	38,8 $\pm$ 0,6	38,9 $\pm$ 0,8	0,537
Масса, г ( $M\pm m$ )	3332,4 $\pm$ 281,7	3280,1 $\pm$ 293,5	0,389
Длина, см ( $M\pm m$ )	51,1 $\pm$ 1,7	51,8 $\pm$ 1,4	0,052
Количество мальчиков, абс. (%)	13 (39,4)	39 (56,5)	0,046
Оценка по шкале Апгар, баллы ( $M\pm m$ )			
на 1-й минуте жизни	7,3 $\pm$ 0,5	7,8 $\pm$ 0,4	0,000
на 5-й минуте жизни	8,3 $\pm$ 0,5	8,8 $\pm$ 0,4	0,000

5,9 ммоль/л). Выявлено, что способ родоразрешения оказывает существенное влияние на концентрацию глюкозы в пуповинной крови. При плановом абдоминальном родоразрешении концентрация глюкозы

в пуповинной крови достоверно ниже, чем при естественных родах. По-видимому, абдоминальное родоразрешение можно рассматривать как фактор риска развития гипогликемии у новорожденных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Неонатология. Национальное руководство. Под ред. Н.Н. Володина. М: ГЭОТАР-Медиа 2007; 847. (Neonatology. National guidelines. Editor N.N. Volodin. M: GEOTAR-Media 2007; 847.)
2. Рооз Р., Генцель-Боровичеши О., Прокитте Г. Неонатология. Практические рекомендации. М: Медицинская литература 2011; 568. (Rooz R., Gencel'-Borovicheshi O., Prokittle G. Neonatology. Practical recommendations. M: Medicinskaja literatura 2011; 568.)
3. Шабалов Н.П. Неонатология. 4-е издание, в 2 томах. М: Медпресс-информ 2006. (Shabalov N.P. Neonatology. 4-e edition, in 2 volumes. M: Medpress-inform 2006.)
4. Osier F.H., Berkley J.A., Ross A. et al. Abnormal blood glucose concentrations on admission to a rural Kenyan district hospital: prevalence and outcome. Arch Dis Child 2003; 88: 7: 621–625.
5. Boardman J.P., Wusthoff C.J., Cowan F.M. Hypoglycaemia and neonatal brain injury. Arch Dis Child Educ Pract Ed 2013; 98: 2–6.
6. Postnatal Glucose Homeostasis in Late-Preterm and Term Infants Committee on Fetus and Newborn. Pediatrics 2011; 127: 575–579.
7. Gomella T.L. Neonatology: Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, and Drugs. Sixth edition. McGraw-Hill, 2009; 894.
8. Gleason C.A., Devaskar S.U. Avery's diseases of the newborn. 9th Ed. Elsevier Saunders, 2011; 1520.
9. Bird J.A., Spencer J.A.D., Mould T., Symonds M.E. Endocrine and metabolic adaptation following caesarean section or vaginal delivery. Archives of Disease in Childhood 1996; 74: F132–F134.
10. Hawdon J.M., Ward Platt M.P., Aynsley-Green A. Patterns of metabolic adaptation for preterm and term infants in the first neonatal week. Arch Dis Child 1992; 67: 357–365.
11. Marconi A.M., Paolini C., Buscaglia M. et al. The impact of gestational age and fetal growth on the maternal-fetal glucose concentration difference. Obstet Gynecol 1996; 87: 937–942.
12. Wirts J.W., Duyn A.E.J., Geraerts S.D. et al. S100 protein content of umbilical cord blood in healthy newborns in relation to mode of delivery. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2003; 88: 1: F67–F69.
13. Prior T., Mullins E., Bennett P. et al. Umbilical artery blood analysis at the time of delivery: a comparison between babies born by different modes of delivery. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2013; 98: Suppl 1: A63.

Поступила 12.11.13