

## ПЛАНОВОЕ КЕСАРЕВО СЕЧЕНИЕ И РИСК ДЫХАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ У ДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

© Н. А. Маслянюк, И. И. Евсюкова

ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д. О. Отта», Санкт-Петербург

■ Изучена частота дыхательных расстройств и факторы риска их развития у 349 доношенных новорожденных детей, извлеченных путем плановой операции кесарева сечения в различные сроки беременности. Установлено, что дыхательные нарушения (транзиторное тахипноэ) наблюдаются у 16,5 % новорожденных детей, гестационный возраст которых составляет 37 недель, у 4,6 % — 38 недель и у 1,6 % —  $\geq 39$  недель. Риск развития дыхательных расстройств у детей, матери которых имеют сочетание хронических заболеваний функциональных систем организма (ЖКТ, ССС, дыхательная система) и осложнение беременности гестозом легкой степени.

■ **Ключевые слова:** плановое кесарево сечение; гестационный возраст; новорожденный; транзиторное тахипноэ.

## ELECTIVE CAESAREAN SECTION AND THE RISK OF RESPIRATORY DISTRESS IN PRETERM INFANTS

© N. A. Maslyanyuk, I. I. Evsyukova

D. O. Ott Research Institute for Obstetrics and Gynecology, Saint Petersburg, Russia

■ The incidence of respiratory disorders and their risk factors in 349 full-term newborns, extracted by planned cesarean section at various stages of pregnancy. It was found that respiratory disorders (transient tachypnea) observed in 16.5 % of newborns, gestational age of 37 weeks, 4.6 % — 38 weeks and 1.6 % —  $\geq 39$  weeks. The risk of respiratory disorders in children whose mothers have a combination of chronic functional systems (gastrointestinal tract, cardiovascular system, respiratory system) and pregnancy complication preeclampsia mild.

■ **Key words:** elective caesarean section; gestational age; newborn; transient tachypnea.

### Введение

В последние годы наблюдается рост частоты планового кесарева сечения при доношенной беременности, что в большинстве случаев обусловлено наличием рубца на матке после предыдущих родов, тазового предлежания плода, а также соматической патологии у беременной [6, 18, 41, 43]. Исключение родового акта — необходимого условия для созревания и адаптации функциональных систем организма плода к новой окружающей среде способствует не только увеличению перинатальной патологии, но и программированию заболеваний в последующие годы жизни ребенка [1, 3, 4, 10, 29, 42,]. Так, показано, что при плановом кесаревом сечении частота транзиторного тахипноэ составляет 5,7/1000, синдрома дыхательных расстройств 2,2/1000, а персистирующей пульмональной гипертензии 3,7/1000 живорожденных, что значительно превышает эти показатели при вагинальном родоразрешении [21, 23, 33, 36, 39]. В связи с этим внимание исследователей привлечено к изучению механизмов развития наиболее часто возникающих и тяжело протекающих дыхательных расстройств и разработке рекомендаций их профилактики и лечения [14, 19, 47]. Получены данные, свидетельствующие о повы-

шении риска развития дыхательных расстройств у доношенных новорожденных детей, извлеченных на 37-й и 38-й неделях гестации [12, 15, 27, 48, 49, 52]. Однако более ранние сроки плановой операции кесарева сечения в большинстве случаев связаны с соматической патологией матери или с осложнениями беременности, нарушающими внутриутробное развитие плода [46], что может являться причиной развития дыхательных расстройств в первые часы жизни ребенка [16, 22]. Вместе с тем относительно неблагоприятных последствий для новорожденного при раннем его извлечении (в 37–38 недель) путем плановой операции кесарева сечения и отсутствии осложнений беременности (чаще всего при наличии рубца на матке или по желанию женщины) мнения исследователей противоречивы [35, 37, 44].

Цель настоящей работы — изучить частоту дыхательных расстройств и определить факторы риска их развития у доношенных новорожденных детей, извлеченных путем плановой операции кесарева сечения в различные сроки беременности.

### Материал и методы

Обследованы 349 матерей и их новорожденные дети, извлеченные с помощью плановой операции

кесарева сечения при доношенной беременности ( $\geq 37$  нед.) в ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д. О. Отта» в 2013–2014 г.

У матерей проведен анализ соматического, акушерско-гинекологического анамнеза и течения настоящей одноплодной беременности, показаниями к оперативному завершению которой послужили: рубец на матке после предыдущей операции кесарева сечения, миома матки, узкий таз, тазовое и поперечное положения плода, миопия высокой степени.

Критерии исключения: наличие у беременных тяжелых хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы, бронхиальной астмы, сахарного диабета, ожирения, осложнения беременности гестозом средней и тяжелой степени, хронической плацентарной недостаточности, гестационного сахарного диабета, а также нарушение функционального состояния плода, включая задержку внутриутробного развития, гемолитическую болезнь, внутриутробное инфицирование.

Срок беременности определяли по дате начала последней менструации и данным УЗИ плода, проведенного в 9–11 недель беременности. В зависимости от сроков проведения плановой операции кесарева сечения материал разделен на 3 группы: первая (97 пар мать–ребенок) — операция в 37 (0/7–6/7) недель беременности, вторая (150 пар) — операция в 38 (0/7–6/7) недель и третья (102 пары) — операция в  $\geq 39$  недель. В исследовании не включены дети, родившиеся в асфиксии, имевшие родовую травму, церебральную ишемию, аспирацию мекония, синдром утечки воздуха, внутриутробную пневмонию, сепсис, врожденные пороки развития.

Среди обследованных новорожденных 25 имели транзиторное тахипноэ, диагноз которого ставили на основании клинической картины (появление в первые 2 часа жизни одышки, участия вспомогательной мускулатуры в акте дыхания, раздувания крыльев носа, периорального и акроцианоза, а также ослабления дыхательных шумов), данных лабораторных (клинический анализ крови, кислотно-основное состояние капиллярной крови) и инструментальных (рентгенография легких, эхокардиография) методов исследований.

Для оценки степени нарушений функции внешнего дыхания определяли уровень углекислого газа в выдыхаемом воздухе, частоту дыхания, насыщение тканей кислородом и частоту сердечных сокращений с помощью капнографа CO2SMO (Novamatrix Medical Systems). На основании данных капнографического исследования выявляли нарушение альвеоляр-

ной вентиляции (концентрация  $\text{CO}_2$  в выдыхаемом воздухе  $\geq 5$  об. %), гемодинамики в легких ( $\text{CO}_2 \leq 4$  об. %) и сочетанные нарушения вентиляции и перфузии ( $\text{CO}_2 \leq 3$  об. %) [2].

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием метода анализа средних тенденций и количественных различий. Вычисляли среднюю арифметическую величину ( $M$ ), среднее квадратичное отклонение ( $\sigma$ ) и среднюю ошибку средней величины ( $m$ ). Для оценки достоверности полученных результатов использовали  $t$ -критерий Стьюдента. Точное вычисление значимости различий процентов проводили по методу  $\phi$ -углового преобразования Фишера. Определяли относительный риск (OR) развития заболевания в сравниваемых группах. OR указан с 95% доверительным интервалом. Обработку материала выполняли с использованием пакета программ статистического анализа: Statistica for Windows v.6.0. За достоверность различий принимали уровень  $p \leq 0,05$ .

### Результаты исследований и их обсуждение

Установлено, что 27,9% от общего числа плановых операций кесарева сечения проведено при сроке беременности 37 недель, 42,9 и 29,2% соответственно в 38 и  $\geq 39$  недель. Таким образом, каждый третий ребенок при плановой операции кесарева сечения имел гестационный возраст 37 (0/7–6/7) недель.

Дыхательные нарушения (транзиторное тахипноэ) были выявлены у 16 новорожденных первой группы, что составило 16,5% от общего числа детей, родившихся в этот срок, у 7 детей второй группы и только у двух третьей группы (соответственно 4,6 и 1,9%). Таким образом, дыхательные нарушения у новорожденных, имевших гестационный возраст 37 недель, наблюдались в 3,5 раза чаще, чем у детей, извлеченных в 38 недель и в 8 раз чаще, чем у извлеченных в  $\geq 39$  недель беременности. Характер дыхательных расстройств и длительность респираторной терапии представлены в таблице 1.

Видно, что у большинства детей первой группы транзиторное тахипноэ появилось вскоре после рождения и продолжалось более длительно, чем у детей второй и третьей групп. Результаты рентгенографии органов грудной клетки свидетельствовали о снижении пневматизации, наличии «влажных» легких и увеличение правых отделов сердца. Исследование капнограммы показало гемодинамические нарушения в легких (у 80% обследованных детей), а эхокардиография — высокое давление в легочной артерии и задержку закрытия артериального протока у 9 детей

Таблица 1

## Характер дыхательных расстройств и длительность респираторной терапии у новорожденных детей

| Показатели \ Гестационный возраст (недели)      | I группа (n=16) | II группа (n=7) | III группа (n=2) |
|---|-----------------|-----------------|------------------|
| Оценка по шкале Апгар на 1 минуте               | 7,0±1,1         | 7,5±0,7         | 7,5±0,5          |
| Дыхательные нарушения появились после рождения: |                 |                 |                  |
| — в течение 1 часа жизни                        | 15 (93,8%)      | 5 (71,4%)       | 2 (100%)         |
| — в течение 2 часа жизни                        | 1 (6,2%)        | 2 (28,6%)       | —                |
| Средняя оценка по шкале Даунса                  | 3,1±0,2         | 3,0±0,2         | 3,0±0,5          |
| Респираторная терапия:                          |                 |                 |                  |
| — НСРАР   | 6 (37,5%)       | 2 (28,6%)       | —                |
| — Дотация кислорода в кувез                     | 10 (62,5%)      | 5 (71,4%)       | 2 (100%)         |
| Длительность респираторной терапии (час)        | 22,4±0,6        | 17,2±1,1*       | 10,2±2,0*        |
| Длительность пребывания в стационаре (дней)     | 8,1±0,7         | 6,3±0,6         | 6,5±0,5          |

\* — достоверность различий показателей с таковыми у детей первой группы (p≤0,05)

(56%). Оказалось, что дыхательные нарушения возникали только у новорожденных, извлеченных при сроке беременности 37 1/7–37 3/7 недель.

Для определения факторов риска развития дыхательных нарушений у новорожденных детей проведен сравнительный анализ состояния здоровья и течения беременности у матерей первой группы, имевших детей с дыхательными нарушениями (Ia) и без таковых (Ib) (табл. 2).

Из таблицы видно, что дыхательные нарушения чаще развивались у детей, возраст ма-

терей которых был ≥ 35 лет (риск развития ОР=3,4; CI: I 1,24–9,56), имеющих заболевания желудочно-кишечного тракта (OR=3,4; CI: I 1,48–13), сердечно-сосудистой системы (OR=3,1; CI: I 1,06–9,28), дыхательной (OR=4,72; CI: I 1,51–14,8) и репродуктивной систем организма (OR=4,35; CI: I 1,54–12,3).

Следует подчеркнуть, что наиболее выражен риск развития дыхательных расстройств у детей, чьи матери имели сочетание хронических заболеваний функциональных систем организма

Таблица 2

## Частота заболеваний функциональных систем и осложнений беременности у матерей первой группы

| Показатели \ Группы  | Ia (n=16)  | Ib (n=81)  | p       |
|--|------------|------------|---------|
| Возраст матерей:   |            |            |         |
| <35 лет  | 6 (37,5%)  | 55 (67,9%) | p≤0,05  |
| ≥35 лет  | 10 (62,5%) | 26 (32,1%) | p≤0,05  |
| Первородящие   | 8 (50%)    | 51 (62,9%) |         |
| Заболевания:   |            |            |         |
| — желудочно-кишечного тракта (хр. гастрит, желчекаменная болезнь);             | 7 (43,8%)  | 12 (14,8%) | p≤0,01  |
| — сердечно-сосудистой системы (варикозная болезнь, вегетососудистая дистония); | 7 (43,8%)  | 16 (19,7%) | p≤0,05  |
| — мочевыделительной системы (хр. пиелонефрит, хр. цистит);                     | 6 (37,5%)  | 16 (19,7%) |         |
| — дыхательной системы (хр. тонзиллит, хр. бронхит);                            | 6 (37,5%)  | 9 (11,1%)  | p≤0,01  |
| — репродуктивной системы (эктопия шейки матки, миома матки, бесплодие)         | 9 (56,3%)  | 18 (22,2%) | p≤0,001 |
| — сочетание заболеваний трех и более функциональных систем                     | 7 (43,8%)  | 4 (4,9%)   | p≤0,01  |
| Осложнения беременности:   |            |            |         |
| Гестоз легкой степени  | 7 (43,8%)  | 12 (14,8%) | p≤0,01  |
| Отеки  | 9 (56,3%)  | 16 (19,8%) | p≤0,001 |
| Угроза прерывания беременности   | 6 (37,5%)  | 18 (22,2%) |         |

Таблица 3

Частота респираторной патологии (%) у новорожденных при различных сроках плановой операции кесарева сечения

| Авторы                          | Страна    | 37 нед. | 38 нед. | ≥39 нед. |
|---------------------------------|-----------|---------|---------|----------|
| Van der Berg A. et al. (2001)   | США       | 8,4%    | 4,4%    | 1,8%     |
| Terada K. et al. (2014)         | Япония    | 22–24%  | 6,5%    | 1,0%     |
| Glavind J. et al. (2013)        | Германия  | 13,9%   | 11,9%   |          |
| Doan E. et al. (2014)           | Австралия | 3,4%    | 0,7%    | 0,5%     |
| Martinez-Nadal S. et al. (2014) | Испания   | 1,85%   |         | 0,46%    |
| Zanardo V. et al. (2007)        | Италия    | 0,9%    | 0,2%    | 0,2%     |

(ЖКТ, ССС, дыхательной системы) (OR=13,6; CI: I 4,57–48,99) и наличие гестоза легкой степени (OR=13,6; CI: I 4,57–48,99).

Результаты наших исследований согласуются с имеющимися в литературе сведениями о высокой частоте респираторной патологии у новорожденных при плановой операции кесарева сечения до полных 39 недель беременности (табл. 3)

Затрудненную респираторную адаптацию и развитие таких тяжелых состояний, как синдром дыхательных расстройств и транзиторная пульмональная гипертензия, авторы связывают с нарушением освобождения дыхательных путей и альвеол от жидкости, продукция которой у плода осуществляется легочным эпителием благодаря активной секреции хлоридов через Cl-каналы и относительно низкой реабсорбции натрия через натриевые эпителиальные каналы [13, 25]. Установлено, что жидкость в легких плода начинает уменьшаться за несколько дней до спонтанных вагинальных родов, а альвеолярный объем жидкости уменьшается примерно с 25 до 18 мл/кг [8, 31]. Показано, что преждевременные роды или оперативное родоразрешение до начала родовой деятельности способствуют задержке жидкости в легких плода [7, 40]. Известно, что активный транспорт Na через эпителий выводит жидкость из легких в интерстициальное пространство с последующим ее переходом в сосудистое русло. Натриевый канал находится в апикальной мембране поляризованных эпителиальных клеток легких [28]. Экспрессия эпителиальных натриевых каналов (ENaC) происходит в пневмоцитах II и частично в пневмоцитах I порядка, и при ее снижении переход к дыханию воздухом значительно затруднен [11, 20, 34]. Пик экспрессии ENaC наблюдается к сроку родов [30, 45].

Открытию эпителиальных натриевых каналов способствует их экспозиция к воздуху с началом дыхания новорожденного, повышение в крови ребенка во время родов концентрации стероидов и циклических нуклеотидов, вазопрессина, пролактина, катехоламинов [24, 26, 32]. Поэтому плановое кесарево сечение, особенно при сроке беременности 37 недель, представляет высокий риск

развития дыхательных расстройств у новорожденных детей [50] и, по мнению некоторых исследователей, с целью их профилактики требуется введение внутримышечно беременной за 24 часа до операции 12 мг дексаметазона [5].

Таким образом, результаты наших исследований, так же как и других авторов [9, 17, 38, 51] указывают на необходимость проведения плановой операции кесарева сечения не ранее полных 39 недель беременности. В случае планирования более ранних сроков операции кесарева сечения в интересах матери (несостоятельность рубца на матке и др.) необходимо учитывать установленные факторы риска развития дыхательных расстройств у ребенка: сочетание хронических заболеваний функциональных систем организма (ЖКТ, ССС, дыхательная система) и наличие гестоза легкой степени.

Статья представлена Э. К. Айламазяном,  
ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д. О. Отта»,  
Санкт-Петербург

## Литература

1. Ипполитова Л. И. Особенности гормональной адаптации новорожденных, извлеченных путем операции кесарева сечения. Педиатрия. 2010; 89. 1: 31–6.
2. Косов М. Н. Особенности капнограммы у новорожденных детей при нормальных и неблагоприятных условиях внутриутробного развития. Дис... канд. мед. наук. СПб.; 1999.
3. Кравченко В. П. Сравнительная оценка развития детей, рожденных с помощью кесарева сечения и путем естественных родов. Педиатрическая фармакология. 2009; 1: 99–100.
4. Цыбульская И. С. Клинико-физиологические основы адаптации новорожденных детей. Автореф. дис... д-ра. мед. наук. М.; 1984.
5. Ahmed M. R., Sayed Ahmed W. A., Mohammed T. Y. Antenatal steroids at 37 weeks, does it reduce neonatal respiratory morbidity? A randomized trial. J. Matern. Fetal Neonatal. Med. 2014; 22: 1–5.
6. Bergholt I., Ostberg B., Legarth J., Weber I. Danish obstetricians' personal preference and general attitude to elective cesarean section on maternal request: a nation-wide postal survey. Acta Obstet. Gynecol. Scand. 2004; 83: 262–6.

7. Bland R.D. Dynamics of pulmonary water before and after birth. *Acta Paediatr. Scand.* 1983; 305: 12–20.
8. Dickson K.A., Maloney J.E., Berger P.J. Decline in lung liquid volume before labor in fetal lambs. *J. Appl. Physiol.* 1986; 61: 2266–72.
9. Doan E., Gibbons K., Tudehope D. The timing of elective caesarean deliveries and early neonatal outcomes in singleton infants born 37–41 week's gestation. *Australian and New Zealand J. Obstet Gynecol.* 2014; 54: 340–7.
10. Dong Y., Chen S., Yu J. A Systematic Review and Meta-Analysis of Long-Term Development of Early Term Infants. *Neonatology.* 2012; 102: 212–21.
11. Eaton D.C., Chen J., Ramosevas S., Matalon S., Jain L. Regulation of Na<sup>+</sup> channels in lung alveolar type II epithelial cells. *Proc. Am. Thorac. Soc.* 2004; 1 (1):10–16.
12. Ertugrul S., Gun I., Mungen E., Muhcu M., Kilic S., Atay V. Evaluation of neonatal outcomes in elective repeat cesarean delivery at term according to weeks of gestation. *J. Obstet. Gynecol. Res.* 2013; 39 (1): 105–12.
13. Folkesson H.G., Norlin A., Baines D.L. Salt and water transport across the alveolar epithelium in the developing lung; correlations between function and recent molecular biology advances (Review). *Int. J. Mol. Med.* 1998; 2 (5): 515–31.
14. Glavind J., Kindberg S.F., Uldbjerg N., Khalil M., Moller A.V. et al. Elective caesarean section at 38 weeks versus 39 weeks: neonatal and maternal outcomes in a randomized controlled trial. *BJOG.* 2013; 120 (9): 1123–32.
15. Gouyon J.B., Ribakovskiy C., Ferdynus C., Quantin C., Sagot P., Gouyon B. Severe respiratory disorders in term neonates *Paediatric Perinat. Epidemiology.* 2008; 22: 22–30.
16. Goven C.W.Jr., Lawson E.E., Gingras J. et al. Electrical potential difference and ion transport across nasal epithelium of term neonates: correlation with mode of delivery, transient tachypnea of the newborn, and respiratory rate. *J. Pediatr.* 1988; 113: 121–7.
17. Graziosi G.C., Bakker C.M., Brouwers H.A., Bruinse H.W. Elective cesarean section is preferred after the completion of minimum of 38 weeks of pregnancy. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 1988; 142 (42): 2300–3.
18. Hansen A.K., Wisborg K., Uldbjerg N., Henriksen T.B. Elective caesarean section and respiratory morbidity in the term and near-term neonate. *Acta Obstet. Gynecol.* 2007; 86: 389–94.
19. Hansen A.K., Wisborg K., Uldbjerg N., Henriksen T.B. Risk of respiratory morbidity in term infants delivered by elective caesarean section: cohort study. *B.M.J.* 2007/online first/bmj.com. doi:10.1136/bmj.39405.539282.BE.
20. Helve O., Pitkanen O., Janer C., Andersson S. Pulmonary fluid balance in the human newborn infant. *Neonatology.* 2009; 95 (4): 347–52.
21. Heritage C.K., Cunningham M.D. Association of elective repeat cesarean delivery and persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1985; 152 (6, pt 1): 627–9.
22. Hourani M., Ziade F., Rajab M. Timing of planned cesarean section and the morbidities of the newborn. *N. Am. J. Med. Sci.* 2011; 3 (10): 465–8.
23. Hyde M.J., Mostun A., Modi N., Kemp P.R. The health implications of birth by caesarean section. *Biol. Rev.* 2012; 87: 229–43.
24. Itani O.A., Auerbach S.D., Husted R.F., Volk K.A., Ageloff S., Knepper M.A., Stokes J.B., Thomas C.P. Glucocorticoid-stimulated lung epithelial Na<sup>+</sup> transport is associated with regulates ENaC and sgk1 expression. *Am. J. Physiol. Lung Cell. Mol. Physiol.* 2002; 282 (4): 631–41.
25. Jain L., Eaton D.C. Physiology of Fetal Lung Fluid Clearance and the Effect of Labor. *Semin. Perinatol.* 2006; 30: 34–43.
26. Janer C., Pitkanen O.M., Helve O., Andersson S. Airway expression of the epithelial sodium channel  $\alpha$ -subunit correlates with cortisol in term newborns. *Pediatrics.* 2011; 128 (2): 14–21.
27. Jing L., Yun S., Jian-ying D., Tian Z. et al. Clinical characteristics, diagnosis and management of respiratory distress syndrome in full-term neonates. *Chinese Medical Journal*, 2010; 123 (19): 2640–4.
28. Jonguitud A.A. Elective caesarean: impact of evolution neonatal respiration. *Ginecol. Obstet. Mex.* 2011; 79 (4): 206–13.
29. Kapellou O. Effect of caesarean section on brain maturation. *Acta Paediatr.* 2011; 100 (11): 1416–22.
30. Katz C., Bentur L., Elias N. Clinical implication of lung balance in the perinatal period. *J. Perinatol.* 2011; 31 (4): 230–5.
31. Kitterman J.A., Ballard P.I., Clements J.A. et al. Tracheal fluid in fetal lambs: spontaneous decrease prior to birth. *J. Appl. Physiol.* 1979; 47: 985–9.
32. Kudo T. Role of fetal catecholamines before and during birth. *Nihon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi.* 1989; 41 (8): 1027–32.
33. Levine E.M., Ghai V., Barton J.J., Strom C.M. Mode of delivery and risk of respiratory diseases in newborns. *Obstet. Gynecol.* 2001; 97 (3): 439–42.
34. Machado L.U., Fiori H.H., Baldisserotto M., Ramos Garcia P.C., Vieira A.C., Fiori R.M. Surfactant deficiency in transient tachypnea of the newborn. *J. Pediatr.* 2011; 159 (5): 750–4.
35. Martinez-Nadal S., Demestre X., Raspall F., Alvarez J.A., Elizari M.J., Vila C., Sala P. Neonatal morbidity in early-term newborns. *An. Pediatr. (Barc).* 2014; 81 (1): 39–44.
36. Meikle S.F., Steiner C.A., Zhang J., Lawrence W.L. A national estimate of elective primary cesarean delivery. *Obstet. Gynecol.* 2005; 105: 751–6.
37. Menacker F. Trends in cesarean rates for first births and repeat cesarean rates for low-risk women.: United States 1990–2003. *Natl. Vital Stat. Help.* 2005; 54 (4): 1–8.
38. Mohammed A.B., Bayo A.I., Abu-Jubara M.F. Timing of elective repeated cesarean delivery in patients with previous two or more cesarean section. *J. Matern. Fetal Neonatal. Med.* 2013; 26 (1): 10–2.
39. Morrison J., Rennie J.M., Milton P.J. Neonatal respiratory morbidity and mode of delivery at term: influence of timing of elective caesarean section. *Br. J. Obstet. Gynaecol.* 1995; 102 (2): 101–15.
40. O'Brodovich H.M. Immature epithelial Na<sup>+</sup> channel expression is one of the pathogenetic mechanisms leading to hu-

- man neonatal respiratory distress syndrome. *Proc. Assoc. Am. Physicians*. 1996; 108 (5): 345–55.
41. Riskin A., Gonen R., Kugelman A., Maroun E., Ekhilevitch G., Bader D. Does Cesarean Section before the Scheduled Date Increase the Risk of Neonatal Morbidity? *IMAJ*. 2014; 16 (6): 559–63.
  42. Robinson M., Whitehouse A. J. O., Zubrick S. R., Pennell C. E. et al. Delivery at 37 weeks' gestation is associated with higher risk for child behavioural problems. *Australian and New Zealand J. Obstet. Gynecol.* 2013; 53: 143–51.
  43. Sentilhes L., Vayssiere C., Beucher G., Deneux-Tharoux C. et al. Delivery for women with a previous cesarean: guidelines for clinical practice from the French College of Gynecologists and Obstetricians (C N GOF). *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 2013; 170 (1): 25–32.
  44. Signore C., Klebanoff M. Neonatal Morbidity and Mortality After Elective Cesarean Delivery. *CLIN. Perinatol.* 2008; 35 (2): 361–72.
  45. Smith D. E., Otulakowski G., Yeager H. et al. Epithelial Na<sup>(+)</sup> channel (ENaC) expression in the developing normal and abnormal human perinatal lung. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2000; 161: 1322–31.
  46. Tita A. T. N., Landon M. B., Spong C. Y., Lai Y. et al. Timing of Elective Repeat Cesarean Delivery at Term and Neonatal Outcomes. *N. Engl. J. Med* 2009; 360 (2): 111–20.
  47. Van der Berg A., Van Elburg R. M., Van Geijn H. P., Fetter W. P. Neonatal respiratory morbidity following elective cesarean section in term infants. A 5-year retrospective study and a review of the literature. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 2001; 98 (1): 9–13.
  48. Wax R., Herson V., Carignan E., Mather J., Ingardia C. J. Contribution of elective delivery to severe respiratory distress at term. *Am. J. Perinatol.* 2002; 19: 81–6.
  49. Wu X. J., Zhang X. D., Shi L. P. Retrospective analysis of elective cesarean section and respiratory distress syndrome in the term neonates. *Zhonghua Er. Ke Za Zhi.* 2009; 47 (9): 658–61.
  50. Yurdakok M. Transient tachypnea of the newborn: what is new? *J. Matern. Fetal Neonatal. Med.* 2010; 23 (3): 24–6.
  51. Zanardo V., Padovani E., Pittini C., Doglioni N., Ferranti A., Trevisanuto D. The Influence of Timing of Elective Cesarean Section on Risk of Neonatal Pneumothorax. *J. Pediatr.* 2007; 150: 252–5.
  52. Zanardo V., Simbi A. K., Franzoi M., Solda G., Salvadoni A., Trevisanuto D. Neonatal respiratory morbidity risk and mode of delivery at term: influence of timing of elective cesarean delivery. *Acta Paediatrica.* 2004. 93 (5): 643–7.
- normal and adverse conditions of intrauterine development]. *Dis... kand. med. nauk. SPb.*; 1999. (in Russian).
3. Kravchenko V. P. Sravnitel'naja ocenka razvitiya detej, rozhdenyih s pomoshh'ju kesareva sechenija i putem estestvennyh rodov [Comparative evaluation of the development of children born by cesarean section and natural childbirth by]. *Pediatricheskaja farmakologija.* 2009; 1: 99–100. (in Russian).
  4. Cybul'skaja I. S. Kliniko-fiziologicheskie osnovy adaptacii novorozhdennyh detej [Clinical and physiological bases of adaptation of newborn children]. *Avtoref. dis... d-ra. med. nauk. M.*; 1984. (in Russian).
  5. Ahmed M. R., Sayed Ahmed W. A., Mohammed T. Y. Antenatal steroids at 37 weeks, does it reduce neonatal respiratory morbidity? A randomized trial. *J. Matern. Fetal Neonatal. Med.* 2014; 22: 1–5.
  6. Bergholt I., Ostberg B., Legarth J., Weber I. Danish obstetricians' personal preference and general attitude to elective cesarean section on maternal request: a nation-wide postal survey. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 2004; 83: 262–6.
  7. Bland R. D. Dynamics of pulmonary water before and after birth. *Acta Paediatr. Scand.* 1983; 305: 12–20.
  8. Dickson K. A., Maloney J. E., Berger P. J. Decline in lung liquid volume before labor in fetal lambs. *J. Appl. Physiol.* 1986; 61: 2266–72.
  9. Doan E., Gibbons K., Tudehope D. The timing of elective cesarean deliveries and early neonatal outcomes in singleton infants born 37–41 week's gestation. *Australian and New Zealand J. Obstet. Gynecol.* 2014; 54: 340–7.
  10. Dong Y., Chen S., Yu J. A Systematic Review and Meta-Analysis of Long-Term Development of Early Term Infants. *Neonatology.* 2012; 102: 212–21.
  11. Eaton D. C., Chen J., Ramosevas S., Matalon S., Jain L. Regulation of Na<sup>+</sup> channels in lung alveolar type II epithelial cells. *Proc. Am. Thorac. Soc.* 2004; 1 (1): 10–16.
  12. Ertugrul S., Gun I., Mungen E., Muhcu M., Kilic S., Atay V. Evaluation of neonatal outcomes in elective repeat cesarean delivery at term according to weeks of gestation. *J. Obstet. Gynecol. Res.* 2013; 39 (1): 105–12.
  13. Folkesson H. G., Norlin A., Baines D. L. Salt and water transport across the alveolar epithelium in the developing lung: correlations between function and recent molecular biology advances (Review). *Int. J. Mol. Med.* 1998; 2 (5): 515–31.
  14. Glavind J., Kindberg S. F., Ulbjerg N., Khalil M., Moller A. V. et al. Elective cesarean section at 38 weeks versus 39 weeks: neonatal and maternal outcomes in a randomized controlled trial. *BJOG.* 2013; 120 (9): 1123–32.
  15. Gouyon J. B., Ribakovskiy C., Ferdynus C., Quantin C., Sagot P., Gouyon B. Severe respiratory disorders in term neonates *Paediatric Perinat. Epidemiology.* 2008; 22: 22–30.
  16. Goven C. W. Jr., Lawson E. E., Gingras J. et al. Electrical potential difference and ion transport across nasal epithelium of term neonates: correlation with mode of delivery, transient tachypnea of the newborn, and respiratory rate. *J. Pediatr.* 1988; 113: 121–7.
  17. Graziosi G. C., Bakker C. M., Brouwers H. A., Bruinse H. W. Elective cesarean section is preferred after the completion

## References

1. Ippolitova L. I. Osobennosti gormonal'noj adaptacii novorozhdennyh, izvlechennyh putem operacii kesareva sechenija [Features hormonal adaptation newborn extracted by cesarean section]. *Pediatrics.* 2010; 89. 1: 31–36. (in Russian).
2. Kosov M. N. Osobennosti kapnogrammy u novorozhdennyh detej pri normal'nyh i neblagoprijatnyh uslovijah vnutriutrobnogo razvitiya [Features kapnogrammy in newborns under

- of minimum of 38 weeks of pregnancy. *Ned. Tijdschr. Geneesk.* 1988; 142 (42): 2300–3.
18. Hansen A.K., Wisborg K., Uldbjerg N., Henriksen T.B. Elective caesarean section and respiratory morbidity in the term and near-term neonate. *Acta Obstet. Gynecol.* 2007; 86: 389–94.
  19. Hansen A.K., Wisborg K., Uldbjerg N., Henriksen T.B. Risk of respiratory morbidity in term infants delivered by elective caesarean section: cohort study. *B. M. J.* 2007/online first/bmj.com. doi:10.1136/bmj.39405.539282.BE.
  20. Helve O., Pitkanen O., Janer C., Andersson S. Pulmonary fluid balance in the human newborn infant. *Neonatology.* 2009; 95 (4): 347–52.
  21. Heritage C.K., Cunningham M.D. Association of elective repeat cesarean delivery and persistent pulmonary hypertension of the newborn. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1985; 152 (6, pt 1): 627–9.
  22. Hourani M., Ziade F., Rajab M. Timing of planned cesarean section and the morbidities of the newborn. *N. Am. J. Med. Sci.* 2011; 3 (10): 465–8.
  23. Hyde M.J., Mostun A., Modi N., Kemp P.R. The health implications of birth by caesarean section. *Biol. Rev.* 2012; 87: 229–43.
  24. Itani O.A., Auerbach S.D., Husted R.F., Volk K.A., Ageloff S., Knepper M.A., Stokes J.B., Thomas C.P. Glucocorticoid-stimulated lung epithelial Na<sup>+</sup> transport is associated with regulates ENaC and sgk1 expression. *Am. J. Physiol. Lung Cell. Mol. Physiol.* 2002; 282 (4): 631–41.
  25. Jain L., Eaton D.C. Physiology of Fetal Lung Fluid Clearance and the Effect of Labor. *Semin. Perinatol.* 2006; 30: 34–43.
  26. Janer C., Pitkanen O.M., Helve O., Andersson S. Airway expression of the epithelial sodium channel  $\alpha$ -subunit correlates with cortisol in term newborns. *Pediatrics.* 2011; 128 (2): 14–21.
  27. Jing L., Yun S., Jian-ying D., Tian Z. et al. Clinical characteristics, diagnosis and management of respiratory distress syndrome in full-term neonates. *Chinese Medical Journal*, 2010; 123 (19): 2640–4.
  28. Jonguitud A.A. Elective caesarean: impact of evolution neonatal respiration. *Ginecol. Obstet. Mex.* 2011; 79 (4): 206–13.
  29. Kapellou O. Effect of caesarean section on brain maturation. *Acta Paediatr.* 2011; 100 (11): 1416–22.
  30. Katz C., Bentur L., Elias N. Clinical implication of lung balance in the perinatal period. *J. Perinatol.* 2011; 31 (4): 230–5.
  31. Kitterman J.A., Ballard P.I., Clements J.A. et al. Tracheal fluid in fetal lambs: spontaneous decrease prior to birth. *J. Appl. Physiol.* 1979; 47: 985–9.
  32. Kudo T. Role of fetal catecholamines before and during birth. *Nihon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi.* 1989; 41 (8): 1027–32.
  33. Levine E.M., Ghai V., Barton J.J., Strom C.M. Mode of delivery and risk of respiratory diseases in newborns. *Obstet. Gynecol.* 2001; 97 (3): 439–42.
  34. Machado L.U., Fiori H.H., Baldisserotto M., Ramos Garcia P.C., Vieira A.C., Fiori R.M. Surfactant deficiency in transient tachypnea of the newborn. *J. Pediatr.* 2011; 159 (5): 750–4.
  35. Martinez-Nadal S., Demestre X., Raspall F., Alvarez J.A., Elizari M.J., Vila C., Sala P. Neonatal morbidity in early-term newborns. *An. Pediatr. (Barc).* 2014; 81 (1): 39–44.
  36. Meikle S.F., Steiner C.A., Zhang J., Lawrence W.L. A national estimate of elective primary cesarean delivery. *Obstet. Gynecol.* 2005; 105: 751–6.
  37. Menacker F. Trends in cesarean rates for first births and repeat cesarean rates for low-risk women.: United States 1990–2003. *Natl. Vital Stat. Rep.* 2005; 54 (4): 1–8.
  38. Mohammed A.B., Bayo A.I., Abu-Jubara M.F. Timing of elective repeated cesarean delivery in patients with previous two or more cesarean section. *J. Matern. Fetal Neonatal. Med.* 2013; 26 (1): 10–2.
  39. Morrison J., Rennie J.M., Milton P.J. Neonatal respiratory morbidity and mode of delivery at term: influence of timing of elective caesarean section. *Br. J. Obstet. Gynaecol.* 1995; 102 (2): 101–15.
  40. O'Brodivich H.M. Immature epithelial Na<sup>+</sup> channel expression is one of the pathogenetic mechanisms leading to human neonatal respiratory distress syndrome. *Proc. Assoc. Am. Physicians.* 1996; 108 (5): 345–55.
  41. Riskin A., Gonen R., Kugelman A., Maroun E., Ekhilevitch G., Bader D. Does Cesarean Section before the Scheduled Date Increase the Risk of Neonatal Morbidity? *IMAJ.* 2014; 16 (6): 559–63.
  42. Robinson M., Whitehouse A.J.O., Zubrick S.R., Pennell C.E. et al. Delivery at 37 weeks' gestation is associated with higher risk for child behavioural problems. *Australian and New Zealand J. Obstet. Gynecol.* 2013; 53: 143–51.
  43. Sentilhes L., Vayssiere C., Beucher G., Deneux-Tharaux C. et al. Delivery for women with a previous cesarean: guidelines for clinical practice from the French College of Gynecologists and Obstetricians (C N GOF). *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 2013; 170 (1): 25–32.
  44. Signore C., Klebanoff M. Neonatal Morbidity and Mortality After Elective Cesarean Delivery. *CLIN. Perinatol.* 2008; 35 (2): 361–72.
  45. Smith D.E., Otulakowski G., Yeger H. et al. Epithelial Na<sup>+</sup> channel (ENaC) expression in the developing normal and abnormal human perinatal lung. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2000; 161: 1322–31.
  46. Tita A.T.N., Landon M.B., Spong C.Y., Lai Y. et al. Timing of Elective Repeat Cesarean Delivery at Term and Neonatal Outcomes. *N. Engl. J. Med.* 2009; 360 (2): 111–20.
  47. Van der Berg A., Van Elburg R.M., Van Geijn H.P., Fetter W.P. Neonatal respiratory morbidity following elective caesarean section in term infants. A 5-year retrospective study and a review of the literature. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 2001; 98 (1): 9–13.
  48. Wax R., Herson V., Carignan E., Mather J., Ingardia C.J. Contribution of elective delivery to severe respiratory distress at term. *Am. J. Perinatol.* 2002; 19: 81–6.
  49. Wu X.J., Zhang X.D., Shi L.P. Retrospective analysis of elective caesarean section and respiratory distress syndrome in the term neonates. *Zhonghua Er. Ke Za Zhi.* 2009; 47 (9): 658–61.

50. Yurdakok M. Transient tachypnea of the newborn: what is new? *J. Matern. Fetal Neonatal. Med.* 2010; 23 (3): 24–6.
51. Zanardo V., Padovani E., Pittini C., Doglioni N., Ferranti A., Trevisanuto D. The Influence of Timing of Elective Cesarean Section on Risk of Neonatal Pneumothorax. *J. Pediatr.* 2007; 150: 252–5.
52. Zanardo V., Simbi A.K., Franzoi M., Solda G., Salvadoni A., Trevisanuto D. Neonatal respiratory morbidity risk and mode of delivery at term: influence of timing of elective caesarean delivery. *Acta Paediatrica.* 2004. 93 (5): 643–7.

---

#### ■ Адреса авторов для переписки

*Маслянюк Наталья Анатольевна* — к. м. н., старший научный сотрудник отделения физиологии и патологии новорожденных детей. ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д. О. Отта». 199034, Россия, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 3.

**E-mail:** nmasl@yandex.ru.

*Евсюкова Инна Ивановна* — д. м. н., профессор, руководитель отделения физиологии и патологии новорожденных детей. ФГБНУ «НИИ АГиР им. Д. О. Отта». 199034, Россия, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, д. 3. **E-mail:** eevs@yandex.ru.

*Maslyanyuk Natal'ya Anatol'yevna* — Candidate of Medical Sciences, senior researcher at the Department of Physiology and Pathology of newborns. D. O. Ott Research Institute of Obstetrics and Gynecology, RAMS. 199034, St. Petersburg, Mendeleyevskaya Line, 3, Russia.

**E-mail:** nmasl@yandex.ru.

*Evsyukova Inna Ivanovna* — D Sci., professor head of the Department of Physiology and Pathology of newborns. D. O. Ott Research Institute of Obstetrics and Gynecology, RAMS. 199034, St. Petersburg, Mendeleyevskaya Line, 3, Russia. **E-mail:** eevs@yandex.ru.