

ISSN 1814-6023 (Print)

ISSN 2524-2350 (Online)

УДК 616.24-002-056.7-053.32-036:613.952

<https://doi.org/10.29235/1814-6023-2021-18-2-228-233>

Поступила в редакцию 27.02.2021

Received 27.02.2021

А. Н. Горячко, А. В. Сукало

Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Республика Беларусь

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ РАЗВИТИЯ ВРОЖДЕННОЙ ПНЕВМОНИИ У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ С НИЗКОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Аннотация. Цель исследования – разработать прогностическую модель для определения вероятности развития врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела.

Обследовано 108 недоношенных новорожденных с низкой массой тела, находившихся в отделении анестезиологии и реанимации (с палатами для новорожденных детей) и педиатрическом отделении для недоношенных новорожденных.

Проведен сравнительный анализ 214 данных анамнеза жизни, исходов предыдущих беременностей, осложнений настоящей беременности у матерей, клинических и лабораторных методов исследования у новорожденных в первые трое суток жизни. В последующем определены наиболее значимые факторы, ассоциированные с развитием врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела: из акушерско-гинекологического анамнеза жизни матери – неразвивающаяся беременность (OR = 13,46 (10,11–17,91)) и самопроизвольный выкидыш (OR = 3,79 (2,69–5,35)); из осложнений настоящей беременности – хроническая фетоплацентарная недостаточность (OR = 3,47 (2,48–4,87)); по результатам гистологического исследования плаценты – изменения воспалительного характера (OR = 11,98 (8,84–16,23)); по клиническим данным младенца в первые трое суток жизни – наличие дыхательной недостаточности тяжелой степени (OR = 21,25 (15,69–28,77)).

С помощью прогностической модели рассчитаны пороговые значения указанных выше показателей: неразвивающаяся беременность – 0,727, самопроизвольный выкидыш – 0,445, хроническая фетоплацентарная недостаточность – 0,418, изменения воспалительного характера в плаценте – 0,688, дыхательная недостаточность III степени – 0,690, что позволяет отнести недоношенных новорожденных с низкой массой тела с пороговыми значениями $\geq 0,45$ к группе высокого риска развития врожденной пневмонии.

Ключевые слова: прогностическая модель, факторы риска, недоношенные новорожденные, врожденная пневмония, ROC-анализ

Для цитирования: Горячко, А. Н. Прогностическая модель для определения вероятности развития врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела / А. Н. Горячко, А. В. Сукало // Вес. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. мед. наук. – 2021. – Т. 18, № 2. – С. 228–233. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2021-18-2-228-233>

Alexander N. Harachka, Alexander V. Sukalo

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

PROGNOSTIC MODEL FOR DETERMINING THE PROBABILITY OF DEVELOPING CONGENITAL PNEUMONIA IN PRETERM INFANTS WITH LOW BODY WEIGHT

Abstract. The aim of the study was to create a prognostic model for determining the probability of developing congenital pneumonia in preterm infants with low body weight.

108 preterm infants with low body weight who were in the department of anesthesiology and resuscitation (with wards for newborns) and the pediatric department for preterm infants were examined.

A comparative analysis of 214 life history data, outcomes of previous pregnancies, complications of present pregnancy in mothers, clinical and laboratory methods of study in newborns in the first three days of life was carried out. Later, the most important factors associated with the development of congenital pneumonia in premature infants with low body weight were identified: from the obstetric and gynecological history of the mother's life – undeveloped pregnancy (RR = 13.46 (10.11–17.91)) and spontaneous miscarriage (RR = 3.79 (2.69–5.35)); the complications of this pregnancy, chronic fetoplacental insufficiency (RR = 3.47 (2.48–4.87)); the results of histological placenta examination – the changes in the inflammatory placenta (RR = 11.98 (8.84–16.23)); according to the clinical data of the infant in the first three days of life – the presence of severe respiratory failure (RR = 21.25 (15.69–28.77)).

Using the prognostic model, threshold values were calculated: for non-developing pregnancy – 0.727, spontaneous miscarriage – 0.445, chronic fetoplacental insufficiency – 0.418, changes in the inflammatory placenta – 0.688, severe respiratory

failure – 0.690, which, with threshold values of ≥ 0.45 , allows us to identify a high-risk group for the development of congenital pneumonia among premature infants with low body weight.

Keywords: prognostic model, risk factors, premature newborns, congenital pneumonia, ROC analysis

For citation: Harachka A. N., Sukalo A. V. Prognostic model for determining the probability of developing congenital pneumonia in preterm infants with low body weight. *Vesti Natsyonal'nai akademii nauk Belarusi. Seriya meditsinskikh nauk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2021, vol. 18, no. 2, pp. 228–233 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2021-18-2-228-233>

Введение. По данным Министерства здравоохранения Российской Федерации, в 2019 г. число недоношенных с врожденной пневмонией и массой тела более 1000 г регистрировалось на уровне 82,3 на 1000 родившихся живыми недоношенными, распространенность данного заболевания среди новорожденных с массой тела 500–999 г составила 227,8 %. Смертность от врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с массой тела 1000 г и более отмечалась на уровне 0,81 %, с массой тела 500–999 г – 10,8 %, что указывает на высокую заболеваемость и смертность от данной патологии среди недоношенных с низкой и экстремально низкой массой тела по сравнению с доношенными новорожденными (заболеваемость – 6,9 %, смертность – 0,056 %) [1].

Современная медицина производит и накапливает большие объемы информации. От того, насколько эффективно эти знания будут использоваться врачами, зависит качество медицинской помощи и общий уровень жизни населения. Создание математических моделей позволит ускорить обработку данных и упростить решение диагностических и терапевтических задач [2–4].

Цель исследования – разработать прогностическую модель для определения вероятности развития врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела.

Объекты и методы исследования. Проведено обследование 108 недоношенных новорожденных с низкой массой тела, находившихся в отделении анестезиологии и реанимации (с палатами для новорожденных детей) и педиатрическом отделении для недоношенных новорожденных Республиканского научно-практического центра «Мать и дитя» (РНПЦ «Мать и дитя»). Дети поступали на лечение и выхаживание из 22 роддомов и отделений анестезиологии и реанимации учреждений здравоохранения Республики Беларусь в период с 2017 по 2019 г.

Тип исследования – случай-контроль. Все новорожденные были разделены на две группы.

В исследуемую группу вошли 55 недоношенных новорожденных с низкой массой тела при рождении, синдромом дыхательных расстройств и врожденной пневмонией, родившихся в сроке гестации 35,0 (33,0–36,0) недель с массой тела 2080,0 (1870,0–2420,0) г, длиной тела 45,0 (42,0–46,0) см, окружностью головы 31,0 (31,0–33,0) см, окружностью груди 30,0 (28,0–31,0) см.

Группу сравнения составили 53 условно здоровых недоношенных с низкой массой тела при рождении и синдромом дыхательных расстройств, родившихся в сроке гестации 35,0 (35,0–36,0) недель с массой тела 2300,0 (2140,0–2400,0) г, длиной тела 45,0 (45,0–47,0) см, окружностью головы 32,0 (31,0–33,0) см, окружностью груди 30,0 (29,0–32,0) см.

При оценке показателей физического развития и срока гестации недоношенных новорожденных с низкой массой тела статистически значимых различий между группами не выявлено.

Критерии постановки диагноза «врожденная пневмония»: клинические и лабораторные данные, наличие инфильтративных теней на рентгенограмме легких в первые 72 ч жизни. Критерии исключения: антенатально выявленные пороки развития, наличие генетических заболеваний и хромосомной патологии, рождение в результате применения вспомогательных репродуктивных технологий.

Проведен анализ анамнестических данных матерей обследованных детей: возраст, количество и исходы предыдущих беременностей, наличие гинекологических заболеваний и экстрагенитальной патологии, особенности течения беременности и родов.

Во всех случаях после родов проводили макроскопическое исследование последа с целью выявления дефектов материнской поверхности. В дальнейшем послед отправляли в Городское клиническое патологоанатомическое бюро г. Минска для гистологического исследования.

Средний возраст матерей новорожденных исследуемой группы составил $30,6 \pm 4,94$ (29,2–31,9) года, возраст женщин группы сравнения – $30,7 \pm 5,71$ (29,1–32,3) года. Статистически значимых различий между группами не выявлено.

Статистическую обработку данных выполняли с помощью пакетов программ Statistica 10 и Microsoft Excel. Нормальность распределения количественных признаков оценивали тестами Колмогорова–Смирнова и Лиллиефорса. При нормальном распределении величин рассчитывали среднее и его среднеквадратичное отклонение ($M \pm SD$) с указанием доверительного интервала ($\pm 95,5\%$ ДИ), критерий Стьюдента (t), при отличном от нормального – медиану (Me) и интерквартильный размах (25 %; 75 %), критерий Манна–Уитни (U). Для определения статистически значимых различий качественных величин использовали метод хи-квадрат Пирсона (χ^2), уточняющий критерий с поправкой Йетса ($\chi^2_{\text{Й}}$) или точный критерий Фишера (F), уточняющий критерий – Фишер двусторонний ($F_{\text{дв}}$). При статистически значимых различиях проводился расчет отношения шансов (OR) с доверительным интервалом ($\pm 95\%$ ДИ). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$ [5, 6].

Прогностическую ценность факторов, ассоциированных с развитием врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела, оценивали с помощью бинарной логистической регрессии, анализа ROC-кривой, отрицательного удвоенного логарифма функции правдоподобия ($-2LL$) и меры определенности (R^2 Нэйджелкерка). Использование данных для построения модели основывалось на гипотезе, объеме выборки и отсутствии между факторами статистически значимых корреляционных связей [6].

Карты обследования новорожденных детей и информированное согласие родителей на выполнение исследований были утверждены на заседании комиссии по медицинской этике ГУ «РНПЦ «Мать и дитя».

Результаты и их обсуждение. На основании анамнеза перенесенных матерями заболеваний, данных акушерско-гинекологического и соматического статуса проведена оценка по наиболее часто встречаемым факторам. По результатам отношения шансов наиболее статистически значимыми факторами у матерей новорожденных исследуемой группы в сопоставлении с данными группы сравнения доля женщин с неразвивающейся беременностью (НБ) ($F_{\text{дв}} = 0,15$, $p < 0,001$, OR = 13,46 (10,11–17,91)) и самопроизвольным выкидышем (СВ) ($F_{\text{дв}} = 0,05$, $p = 0,033$, OR = 3,79 (2,69–5,35)) была статистически значимо больше [7–9].

Изучение осложнений настоящей беременности показало, что у матерей новорожденных исследуемой группы по сравнению с матерями младенцев из группы условно здоровых детей и группы контроля статистически значимо чаще наблюдались синдром задержки развития плода ($F = 0,07$, $p = 0,005$, OR = 11,56 (8,70–15,35)), хроническая фетоплацентарная недостаточность (ХФПН) ($\chi^2_{\text{Й}} = 6,20$, $p = 0,013$, OR = 3,47 (2,48–4,87)), угроза прерывания беременности ($\chi^2_{\text{Й}} = 5,36$, $p = 0,021$, OR = 2,73 (1,76–4,23)) [7–10].

Проведен сравнительный анализ постнатальных факторов, ассоциированных с развитием врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела.

Осложнением врожденной пневмонии у всех детей исследуемой группы являлась дыхательная недостаточность (ДН) I степени – у 12 (21,8 %), II степени – у 18 (32,7 %) и III степени – у 25 (45,5 %) младенцев. В группе сравнения ДН I степени наблюдалась у 34 (64,2 %) новорожденных, II степени – у 11 (20,8 %), III степени – у 2 (3,8 %) младенцев, 6 (11,3 %) недоношенных новорожденных ДН не имели. Таким образом, доля недоношенных детей в исследуемой группе, имеющих ДН III степени, была статистически значимо больше, чем в группе условно здоровых новорожденных ($F = 0,23$, $p < 0,001$, OR = 21,25 (15,69–28,77)) [11].

По данным гистологического исследования плаценты, у 23 (41,8 %) матерей недоношенных новорожденных с врожденной пневмонией по сравнению с 3 (5,7 %) матерями группы сравнения статистически значимо чаще выявлялись изменения в плаценте воспалительного характера (ИПВХ) ($F_{\text{дв}} = 0,18$, $p < 0,001$, OR = 11,98 (8,84–16,23)), а у 15 (27,3 %) матерей исследуемой группы частота встречаемости серозных изменений в плаценте была статистически значимо больше, чем у 3 (5,7 %) условно здоровых женщин ($F_{\text{дв}} = 0,08$, $p = 0,004$, OR = 6,25 (4,58–8,25)). Гнойно-некротических изменений в плаценте у матерей группы сравнения в период обследования не выявлено [12–14].

В последующем определены наиболее значимые факторы, ассоциированные с развитием врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела. На основании бинарной

логистической регрессии и ROC-анализа выведена прогностическая модель с универсальным критерием коэффициента $\chi^2 = 59,89, p < 0,001$, что свидетельствует о ее высокой статистической значимости. При выборе модели учитывали объем выборки, отсутствие между факторами статистически значимых корреляционных связей и возможность включения исследуемых факторов в зависимости от числа наблюдений (табл. 1).

Таблица 1. Переменные в уравнении прогностической модели

Table 1. Variables in the predictive model equation

Переменные	B	S. E.	Wald	df	Sig	EXP (B)	95 % CI for EXP (B)	
							Lower	Upper
СВ	1,598	0,851	3,525	1	0,060	4,944	0,932	26,223
НБ	2,795	1,190	5,521	1	0,019	16,36	1,590	168,411
ХФПН	1,488	0,600	6,147	1	0,013	4,427	1,366	14,349
ИПВХ	2,606	0,757	11,843	1	0,001	13,54	3,070	59,726
ДН III степени	2,619	0,740	12,511	1	0,000	13,72	3,214	58,545
Константа	-1,816	0,404	20,196	1	0,000	0,163		

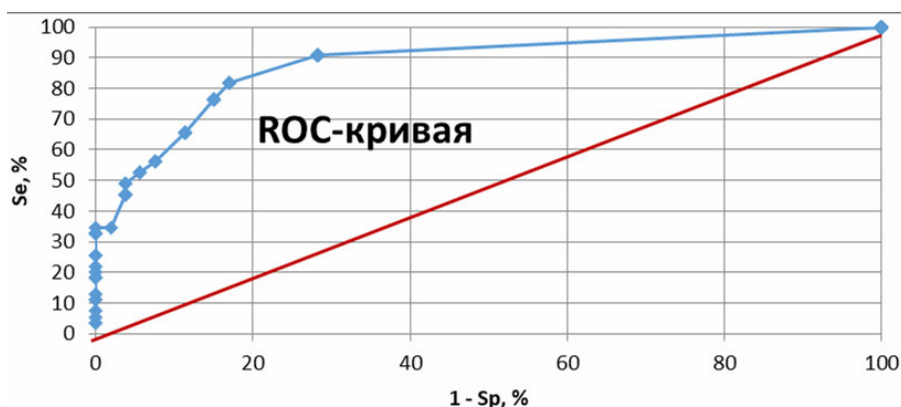
Для представления работоспособности разработанной математической модели в табл. 2 приведены параметры с указанием отрицательного удвоенного логарифма (-2LL) функции правдоподобия и меры определенности.

Таблица 2. Параметры прогностической модели развития врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела

Table 2. Parameters of the prognostic model of the development of congenital pneumonia in premature infants with low body weight

Модель	-2LL	R ²
$p = 1/(1 + e^{(-1,82 + 1,60СВ + 2,80НБ + 1,49ХФПН + 2,61ИПВХ + 2,62ДНIII)})$	89,79	0,568

ROC-кривая, являясь графической характеристикой качества бинарного классификатора, указывает на зависимость доли верных положительных результатов от доли ложных положительных результатов при варьировании значений оптимального порога [3]. На данной кривой оптимальный порог $\geq 0,45$. Следовательно, пороговые значения $\geq 0,45$ показывают высокую вероятность наличия врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела (см. рисунок).



ROC-кривая прогностической модели развития пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела

ROC-curve of the prognostic model for the development of pneumonia in full-term newborns

Для данной модели определена чувствительность и специфичность. Чувствительность, отражающая долю положительных результатов, которые правильно идентифицированы как доля больных, была равна 81,8 %. Специфичность, отражающая долю отрицательных результатов, которые правильно идентифицированы как доля здоровых, – 83,0 %, площадь под ROC-кривой (AUC) – $0,88 \pm 0,056$ (0,82–0,95), $p < 0,001$.

Выводы

1. В результате проведенного исследования установлены наиболее значимые факторы, ассоциированные с развитием врожденной пневмонии у недоношенных новорожденных с низкой массой тела: из акушерско-гинекологического анамнеза жизни матери – неразвивающаяся беременность и самопроизвольный выкидыш; из осложнений настоящей беременности – хроническая фетоплацентарная недостаточность; по результатам гистологического исследования плаценты – изменения воспалительного характера; по клиническим и лабораторным данным младенца в первые трое суток жизни – наличие дыхательной недостаточности тяжелой степени.

2. С помощью прогностической модели рассчитаны пороговые значения указанных выше показателей: неразвивающаяся беременность – 0,727, самопроизвольный выкидыш – 0,445, хроническая фетоплацентарная недостаточность – 0,418, изменения воспалительного характера в плаценте – 0,688, дыхательная недостаточность III степени – 0,690, что позволяет отнести недоношенных новорожденных с низкой массой тела с пороговыми значениями $\geq 0,45$ к группе высокого риска развития врожденной пневмонии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности. Работа выполнена в рамках проекта Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований № M17-002, сроки выполнения 18.04.2017–31.03.2019.

Acknowledgements. The work was carried out within the framework of the project of the Belarusian Republican Foundation for Basic Study No. M17-002, completion date 18.04.2017–31.03.2019.

Список использованных источников

1. Основные показатели здоровья матери и ребенка, деятельность службы охраны детства и родовспоможения в Российской Федерации за 2019 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mednet.ru/miac/meditsinskaya-statistika>. – Дата доступа: 10.02.2021.
2. Горячко, А. Н. Прогностическая модель для определения вероятности развития врожденной пневмонии у доношенных новорожденных / А. Н. Горячко, А. В. Сукало // Здоровья дитини. – 2019. – Т. 14, № 4. – С. 256–261.
3. Горячко, А. Н. Экспресс-метод для определения вероятности развития врожденной пневмонии / А. Н. Горячко, А. В. Сукало // Здоровья дитини. – 2020. – Т. 15, № 2. – С. 120–126.
4. Влияние антропогенных поллютантов атмосферы на распространенность врожденных пороков развития среди новорожденных / Н. М. Агарков [и др.] // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. – 2020. – Т. 65, № 6. – С. 34–41.
5. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М. : МедиаСфера, 2002. – 312 с.
6. Петри, А. Наглядная медицинская статистика / А. Петри, К. Сэбин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 216 с.
7. Interventions to address deaths from childhood pneumonia and diarrhoea equitably: what works and at what cost / Z. A. Bhutta [et al.] // *Lancet*. – 2013. – Vol. 381, N 9875. – P. 1417–1429. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60648-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60648-0)
8. Косьянчук, А. В. Инфекционный фактор у женщин с неразвивающейся беременностью и хроническим эндометритом / А. В. Косьянчук // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа : материалы 10-го съезда акушеров-гинекологов и неонатологов Респ. Беларусь, Минск, 9–10 нояб. 2017 г. – Минск, 2017. – Т. 5. – С. 791–795.
9. Bottlenecks, barriers and solutions: results from multicountry consultations focused on reduction of childhood pneumonia and diarrhoea deaths / C. J. Gill [et al.] // *Lancet*. – 2013. – Vol. 381, N 9876. – P. 1487–1498. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60314-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60314-1)
10. Малевич, Ю. К. Фетоплацентарная недостаточность / Ю. К. Малевич, В. А. Шостак. – Минск : Беларусь, 2007. – 157 с.
11. Врожденная пневмония (клинические рекомендации) / А. Г. Антонов [и др.] // Неонатология : новости, мнения, обучение. – 2017. – № 4 (18). – С. 133–148.
12. Воспалительные изменения в плаценте и бактериальная инфекция у недоношенных новорожденных с дыхательной недостаточностью / С. А. Перепелица [и др.] // *Общ. реаниматология*. – 2012. – Т. 8, № 3. – С. 18–24. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2012-3-18>
13. McGuire, W. Infection in the preterm infant / W. McGuire, L. Clerihew, P. W. Fowlie // *BMJ*. – 2004. – Vol. 329, N 7477. – P. 1277–1280. <https://doi.org/10.1136/bmj.329.7477.1277>
14. Низяева, Н. В. Гистологические критерии воспалительных изменений плодных оболочек плаценты и пуповины / Н. В. Низяева // *Международ. журн. прикл. и фундамент. исслед.* – 2018. – № 3. – С. 180–188.

References

1. *The main indicators of maternal and child health, activities of the child protection and maternity services in the Russian Federation: 2019*. Available at: <https://mednet.ru/miac/meditsinskaya-statistika> (accessed 10.02.2021) (in Russian).
2. Goryachko A. N., Sukalo A. V. Prognostic model for determining the probability of congenital pneumonia in full-term newborns. *Zdorov'ya ditini* [Child health], 2019, vol. 14, no. 4, pp. 256–261 (in Russian).
3. Goryachko A. N., Sukalo A. V. Express method for determining the probability of developing congenital pneumonia in full-term newborns. *Zdorov'ya ditini* [Child health], 2020, vol. 15, no. 2, pp. 120–126 (in Russian).
4. Agarkov N. M., Churnosov M. I., Osipova O. A., Sharapova O. V., Modestov A. A., Korovin E. N., Ekkert N. V. Effect of anthropogenic atmospheric pollutants on the prevalence of congenital malformations in newborns. *Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii* [Russian bulletin of perinatology and pediatrics], 2020, vol. 65, no. 6, pp. 34–41 (in Russian).
5. Rebrova O. Yu. *Statistical analysis of medical data. Using the STATISTICA Application Package*. Moscow, MediaSfera Publ., 2002. 312 p. (in Russian).
6. Petrie A., Sabin C. *Medical Statistics at a Glance. 3rd ed.* Malden, Massachusetts, Wiley-Blackwell, 2009. 180 p. (Russ. ed. Petri A., Sebin K. *Naglyadnaya meditsinskaya statistika*. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2015. 216 p.).
7. Bhutta Z. A., Das J. K., Walker N., Rizvi A., Campbell H., Rudan I., Black R. E. Interventions to address deaths from childhood pneumonia and diarrhoea equitably: what works and at what cost. *Lancet*, 2013, vol. 381, no. 9875, pp. 1417–1429. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60648-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60648-0)
8. Kos'yanchuk A. V. Infectious factor in women with non-developing pregnancy and chronic endometritis. *Reproduktivnoe zdorov'e. Vostochnaya Evropa: materialy 10-go s'ezda akusherov-ginekologov i neonatologov Respubliki Belarus' (Minsk, 9–10 noyabrya 2017 goda)* [Reproductive health. Eastern Europe: Proceedings of the 10th congress of obstetricians-gynecologists and neonatologists of the Republic of Belarus (Minsk, November 9–10, 2017)]. Minsk, 2017, vol. 5, pp. 791–795 (in Russian).
9. Gill C. J., Young M., Schroder K., Carvajal-Velez L., McNabb M., Aboubaker S., Qazi S., Bhutta Z. A. Bottlenecks, barriers and solutions: results from multicountry consultations focused on reduction of childhood pneumonia and diarrhoea deaths. *Lancet*, 2013, vol. 381, no. 9876, pp. 1487–1498. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60314-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60314-1)
10. Malevich Yu. K., Shostak V. A. *Placental insufficiency*. Belarus Publ., 2007. 157 p. (in Russian).
11. Antonov A. G., Baibarina E. N., Balashova E. N., Degtyarev D. N., Zubkov V. V., Ivanov D. O. [et al.]. Congenital pneumonia (clinical guidelines). *Neonatologiya: novosti, mneniya, obuchenie* [Neonatology. News, opinions, training], 2017, no. 4 (18), pp. 133–148 (in Russian).
12. Perepelitsa S. A., Golubev A. M., Moroz V. V., Alekseeva S. V., Mel'nichenko V. A. Placental inflammatory changes and bacterial infection in premature neonates with respiratory failure. *Obshchaya reanimatologiya* [General resuscitation], 2012, vol. 8, no. 3, pp. 18–24 (in Russian).
13. McGuire W., Clerihew L., Fowle P. W. Infection in the preterm infant. *BMJ*, 2004, vol. 329, no. 7477, pp. 1277–1280. <https://doi.org/10.1136/bmj.329.7477.1277>
14. Nizyaeva N. V. Histological criteria for inflammatory changes in the membranes of the placenta and umbilical cord. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International journal of applied and basic research], 2018, no. 3, pp. 180–188 (in Russian).

Информация об авторах

Горячко Александр Николаевич – канд. мед. наук, доцент. Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: goryachko1966@mail.ru

Сукало Александр Васильевич – академик, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой. Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск, Республика Беларусь).

Information about the authors

Alexander N. Harachka – Ph. D. (Med.), Associate Professor. Belarusian State Medical University (83, Dzerzhinski Ave., 220116, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: goryachko1966@mail.ru

Alexander V. Sukalo – Academician, D. Sc. (Med.), Professor, Head of the Department. Belarusian State Medical University (83, Dzerzhinski Ave., 220116, Minsk, Republic of Belarus).