

УДК 616.24-002-053.1/.32-071.3-022.7-079-02-092-07

DOI: 10.56871/CmN-W.2025.52.50.006

ВРОЖДЕННАЯ ПНЕВМОНИЯ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

© Светлана Евгеньевна Павлова, Галина Николаевна Чумакова,
Александра Сергеевна Панченко, Лариса Арзумановна Федорова,
Елена Венедиктовна Бем, Ирина Владимировна Мызникова

Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2, Российская Федерация

Контактная информация

Лариса Арзумановна Федорова — к.м.н., доцент кафедры неонатологии с курсами неврологии и акушерства-гинекологии
ФП и ДПО. E-mail: arslarissa@rambler.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9747-762X> SPIN: 5474-0902

Для цитирования:

Павлова С.Е., Чумакова Г.Н., Панченко А.С., Федорова Л.А., Бем Е.В., Мызникова И.В. Врожденная пневмония. Современное состояние проблемы. Children's Medicine of the North-West. 2025;13(1):82–93. DOI: <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.52.50.006>

Поступила: 14.01.2025

Одобрена: 11.02.2025

Принята к печати: 26.02.2025

ВВЕДЕНИЕ. Врожденная пневмония является одной из частых и тяжелых патологий, обуславливающих повышенную неонатальную заболеваемость и летальность, оказывающих существенное влияние на показатель младенческой смертности. Заболеваемость врожденной пневмонией в Российской Федерации составляет 1% среди доношенных новорожденных, у недоношенных детей, родившихся с массой тела более 1000 г, — 8%, а у детей, родившихся с массой тела менее 1000 г, достигает 25%. Летальность новорожденных с врожденной пневмонией варьирует в диапазоне 0,8–9%. Новорожденные дети более чувствительны к определенным патогенам, которые редко вызывают поражение легких у детей старшего возраста. Ведущее значение в развитии врожденной пневмонии принадлежит факторам риска со стороны матери и ребенка. Реализация клинических проявлений и тяжесть врожденной пневмонии зависят от периода инфицирования (внутриутробно или интранатально) и способа проникновения инфекционного агента к плоду (трансплацентарный, восходящий или контактный пути), а также особенностей возбудителя (бактерии, вирусы, простейшие, грибы). Особое значение для реализации заболевания имеет иммунный статус ребенка: у иммунокомпрометированных новорожденных, включая экстремально недоношенных детей, детей с врожденными пороками развития, иммунодефицитными состояниями риск развития заболевания значительно выше. В данном обзоре литературы представлены современные сведения об этиологии, патогенезе и факторах риска, диагностике, лечении врожденной пневмонии, а также приведены данные об отдаленных последствиях врожденной пневмонии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *врожденная пневмония, новорожденные дети, недоношенный новорожденный*

DOI: 10.56871/CmN-W.2025.52.50.006

CONGENITAL PNEUMONIA. THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM

© Svetlana E. Pavlova, Galina N. Chumakova, Aleksandra S. Panchenko,
Larisa A. Fedorova, Elena V. Bem, Irina V. Myznikova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. 2 Lithuania, Saint Petersburg 194100 Russian Federation

Contact information

Larisa A. Fedorova — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Neonatology with courses in Neurology and Obstetrics and Gynecology of the Faculty of Additional Postgraduate Education. E-mail: arslarissa@rambler.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9747-762X> SPIN: 5474-0902

For citation:

Pavlova SE, Chumakova GN, Panchenko AS, Fedorova LA, Bem EV, Myznikova IV. Congenital pneumonia. The current state of the problem. Children's Medicine of the North-West. 2025;13(1):82–93. (In Russian). DOI: <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2025.52.50.006>

Received: 14.01.2025

Revised: 11.02.2025

Accepted: 26.02.2025

ABSTRACT. Congenital pneumonia is one of the frequent and severe pathologies that cause increased neonatal morbidity and have a significant impact on infant mortality. The epidemiology of the disease and the etiological causes differ in frequency in groups of full-term and premature infants and the variety of pathogens. The incidence of congenital pneumonia in the Russian Federation is 1% among full-term newborns, 8% in premature babies born with a body weight of more than 1,000 grams, and 25% in children born with a body weight of less than 1,000 grams. The mortality rate of newborns with congenital pneumonia varies in the range of 0.8–9%. Newborn babies are more sensitive to certain pathogens that rarely cause lung damage in older children. The leading role in the development of congenital pneumonia belongs to risk factors on the part of the mother and child. The clinical manifestations and severity of congenital pneumonia depend on the period of infection (intrauterine or intrapartum) and the way of penetration of the infectious agent to the foetus (transplacental, ascending or contact routes), as well as the characteristics of the pathogen (bacteria, viruses, protozoa, fungi). The immune status of the child is of particular importance for the realisation of the disease: immunocompromised newborns (including extremely premature infants, children with congenital malformations, immunodeficiency states) have a significantly higher risk of developing the disease. This literature review presents current information on the etiology, pathogenesis and risk factors, diagnosis, treatment of congenital pneumonia, and also provides data on the remote consequences of the pathology. This is a severe disease of newborns, which dictates the need for timely diagnosis and urgent medical care, which will reduce the risk of possible complications and mortality in a group of young children.

KEYWORDS: *congenital pneumonia, newborn babies, premature newborn*

АКТУАЛЬНОСТЬ

Врожденная пневмония (ВП) — острое инфекционное заболевание с преимущественным поражением респираторных отделов легких, возникшее во внутриутробном или интранатальном периоде. Инфицирование во внутриутробном периоде развития ребенка происходит в результате восходящего пути проникновения инфекционного агента через хориоамниотические мембраны, гематогенным путем (трансплацентарно), либо при попадании в легкие инфицированных околоплодных вод. Интранатальное инфицирование обусловлено контактным способом заражения, при котором возбудитель попадает в легкие ребенка при прохождении по инфицированным родовым путям. Заболевание проявляется обычно в первые 72 часа после рождения [1].

Согласно классификации бронхолегочных заболеваний, у новорожденных выделяют врожденные (внутриутробные) и постнатальные (приобретенные) пневмонии. Постнатальные пневмонии могут быть внебольничными, внутрибольничными, вентилятор-ассоциированными, аспирационными, характеризоваться разными путями, условиями и временем инфицирования [2].

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), в Российской Федерации (РФ) заболеваемость ВП составляет около 1% среди доношенных новорожденных и примерно 8% среди недоношенных детей, родившихся с массой тела более 1000 г, а у детей, родившихся с экстремально низкой массой тела менее 1000 г (ЭНМТ), достигает 25% [1, 3]. В нашей стране заболеваемость врожденной пневмонией в несколько раз выше, чем в странах Европы и Северной Америки, что может быть связано с различными диагностическими принципами (включением данной нозологической формы в структуру диагноза раннего неонатального сепсиса) [4].

Летальность новорожденных вследствие ВП варьирует в диапазоне 0,8–9% [1, 5]. Летальные исходы отмечаются главным образом у недоношенных детей, что связано с морфофункциональной незрелостью бронхолегочной системы, гуморального и клеточного звеньев иммунитета, а также неспецифических защитных факторов органов дыхания [6]. Так, летальность у доношенных детей составляет 1%, у недоношенных, родившихся с массой тела 1000 г и более — 1,3%, а у детей с ЭНМТ достигает 9% и более [1].

Следует отметить, что новорожденные дети более чувствительны к определенным патогенам, ко-

торые редко вызывают поражение легких у детей старшего возраста.

При внутриутробном пути инфицирования наибольшую роль играют *Toxoplasma gondii*, *Herpes simplex virus*, *Cytomegalovirus*, *Rubella*, *Enteroviruses*, а также *Mycobacterium tuberculosis* и *Treponema pallidum* [7]. При восходящей инфекции основное значение принадлежит *Group B Streptococcus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma hominis*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Ureaplasma urealyticum* [8, 9].

В экономически развитых странах мира основной причиной развития ВП являются стрептококки группы В [10].

В Российской Федерации среди этиологических факторов интранатального инфицирования лидируют *Streptococcus agalactiae* (группы В), *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, *Chlamydia trachomatis* [11].

В основе статистического кодирования ВП по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем, 10-го пересмотра (МКБ-10) лежит эпидемиологический принцип.

Врожденная пневмония (P23):

- P23.0 Вирусная врожденная пневмония.
- P23.1 Врожденная пневмония, вызванная хламидиями.
- P23.2 Врожденная пневмония, вызванная стафилококками.
- P23.3 Врожденная пневмония, вызванная стрептококками группы В.
- P23.4 Врожденная пневмония, вызванная *Escherichia coli*.
- P23.5 Врожденная пневмония, вызванная *Pseudomonas*.
- P23.6 Врожденная пневмония, вызванная другими бактериальными агентами: *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella*, *Mycoplasma*, *Streptococcus*, за исключением группы В.
- P23.8 Врожденная пневмония, вызванная другими возбудителями.
- P23.9 Врожденная пневмония, неуточненная.

ЭТИОЛОГИЯ И ФАКТОРЫ РИСКА

В развитии ВП ведущее значение принадлежит факторам риска со стороны матери и ребенка, таким как острая инфекция у матери или обострение хронической; хориоамнионит; бактериурия у матери во время данной беременности; колонизация

родовых путей матери *Group B Streptococcus*; хирургическое лечение плода; инвазивные процедуры во время беременности; недоношенность; преждевременное излитие околоплодных вод (безводный период более 18 часов); нарушения токограммы плода (хроническая внутриутробная гипоксия плода) [6, 12–15].

ПАТОГЕНЕЗ

Врожденная пневмония может быть как первичным заболеванием, так и представлять собой один из компонентов тяжелого системного инфекционного процесса [6, 11].

Бактериальное или вирусное воспаление в дистальных отделах дыхательных путей приводит к повреждению клеток эпителия, обструкции, нарушению дренажной функции и механики дыхания, изменению кровообращения в легких, что способствует развитию ателектазов, появлению «воздушных ловушек» и последующему несоответствию вентиляции и перфузии [1, 14, 16–18].

КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Манифестация клинических проявлений ВП наступает сразу после рождения или в первые часы и во многом определяется таксономическими свойствами возбудителя инфекции. Чаще всего клиническая картина ВП неспецифична [1, 7, 12].

Респираторные расстройства включают тахипноэ, эпизоды апноэ, цианоз, втяжение уступчивых мест грудной клетки, раздувание крыльев носа, «экспираторное хрюканье», парадоксальное дыхание. У части детей может быть пенистое отделяемое изо рта и из носа, связанное с появлением в отечной жидкости дыхательных путей белка на фоне повышения проницаемости легочных сосудов. Кашель чаще всего отсутствует, исключение составляет ВП хламидийной этиологии, для которой характерен отрывистый кашель [1, 8].

Ранними маркерами внутриутробного инфекционного поражения легких являются тяжелая перинатальная гипоксия, низкая оценка по шкале Апгар, гипоксемия, метаболический лактат-ацидоз. Рекомендуется провести оценку степени дыхательной недостаточности с использованием общепринятых клинических шкал Сильвермана–Андерсена и Даунса [19].

Часто ВП проявляется не бронхолегочной симптоматикой, а ухудшением общего состояния новорожденного. В этом случае определяются угнете-

ние нервно-рефлекторной деятельности ребенка, вялость, снижение тургора тканей, мышечная гипотония, адинамия или беспокойство. Обращает на себя внимание бледность кожных покровов, сероватый оттенок кожи, периоральный цианоз, акроцианоз, усиливающийся при беспокойстве ребенка или при кормлении, слабое сосание или отказ ребенка от груди.

Клиническая картина при ВП сопровождается нарушением терморегуляции (лихорадкой или гипотермией) [1, 15]. Можно также отметить желтуху, не связанную с развитием гемолитической болезни новорожденных, геморрагические проявления, диарею, вздутие живота, нарушение усвоения пищи.

При аускультации в легких выслушивается ослабленное или жесткое дыхание, локализованные или диффузные влажные мелкопузырчатые хрипы, крепитация. Возможны тахикардия выше 180 ударов в минуту, глухость тонов сердца.

При тяжелом течении или несвоевременном лечении ВП может прогрессировать и приводить к серьезным осложнениям, в числе которых легочная гипертензия, плеврит, пневмоторакс [19].

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННОЙ ПНЕВМОНИИ У НЕДОНОШЕННЫХ ДЕТЕЙ

Недоношенные новорожденные составляют группу риска по развитию тяжелой ВП ввиду выраженной морфофункциональной незрелости бронхолегочной системы, неполноценной функции иммунной системы, а также дефицита сурфактанта [20]. Недоношенные дети с врожденной пневмонией чаще, чем доношенные, нуждаются в проведении реанимационных мероприятий, требуют более длительной инвазивной респираторной терапии, что ассоциируется с высоким риском развития бронхолегочной дисплазии и других осложнений заболевания. Кроме того, ВП у недоношенных детей ассоциирована с высоким риском летального исхода как в раннем неонатальном периоде, так и после выписки из стационара [6, 21–23].

ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

В общем клиническом анализе крови при ВП обращают внимание на лейкоцитоз со сдвигом формулы до палочкоядерных форм, тромбоцитопению, общее число нейтрофилов и незрелых клеток. В то же время гематологические показатели не коррелируют с клиническим течением ВП и не могут

использоваться для оценки тяжести заболевания у новорожденных [24].

У детей с ВП отмечается повышение уровня С-реактивного белка (СРБ) в крови, который оценивается не ранее 24 часов жизни ребенка. Повышение уровня СРБ является ранним признаком бактериальной инфекции у доношенных детей, тогда как подобная закономерность между его концентрацией в крови у недоношенных детей и наличием у них инфекционной патологии четко не доказана [19]. Определение уровня СРБ и оценку показателей клинического анализа крови рекомендуется выполнить повторно через 48 часов, если не удалось установить диагноз ВП ранее. Проводя дифференциальную диагностику, необходимо помнить, что при респираторном дистресс-синдроме, в отличие от ВП, воспалительные маркеры и микробиологическое исследование биоматериала отрицательны.

Идентификация возбудителей инфекционного процесса имеет первостепенное значение для выбора этиотропного лечения. Показаны бактериологические посевы (аспира́т из трахеи, содержимое зева, кровь) с определением возбудителя и чувствительности к антибактериальным препаратам [25].

Показано выполнение полимеразной цепной реакции (ПЦР) крови в режиме реального времени на грамположительную и грамотрицательную флору, TORCH-инфекции (Toxoplasmosis, Others, Rubella, Cytomegalovirus, Herpes simplex virus), вирусы, атипичные возбудители и грибы.

У новорожденных с ВП необходима оценка кислотно-основного состояния, газового состава крови, уровня лактата.

Определение уровня прокальцитонина имеет вспомогательное диагностическое значение при сочетанной оценке с уровнем СРБ [1, 16]. Как отмечается в ряде научных исследований, прокальцитониновый тест более чувствителен для диагностики нозокомиальной инфекции [26].

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Среди инструментальных методов диагностики ВП особое место занимает рентгенография грудной клетки.

Рентгенологические изменения при ВП вариабельны и могут быть представлены очаговыми инфильтративными тенями, участками консолидации на фоне компенсаторного повышения воздушности легочной ткани в местах, где отсутствует инфильтрация [1, 3, 12]. Поскольку очаговые тени в легких как ведущий признак пневмонии определяются

не во всех случаях ВП, следует обращать внимание на другой рентгенологический признак – усиление бронхосудистого рисунка [27]. Следует помнить, что рентгенологическая картина ВП динамична и требует сопоставления с клиническими и лабораторными данными.

Дополнительным методом исследования при ВП является ультразвуковое исследование грудной клетки, которое позволяет оценить состояние легких, плевры и плевральной полости.

С целью дифференциальной диагностики при подозрении на наличие пороков развития и опухолей бронхолегочной системы, при неясности диагноза по данным клинических и рентгенологических методов, а также для раннего выявления осложнений используются компьютерная томография или магнитно-резонансная томография грудной клетки. По показаниям могут быть выполнены электрокардиограмма, эхокардиография, нейросонография, ультразвуковое исследование брюшной полости [28–30].

Новорожденным с ВП необходимо проводить мониторинг основных жизненных параметров: частоты дыхательных движений, показателя насыщенной крови кислородом, частоты сердечных сокращений, артериального давления, температуры тела, диуреза.

КРИТЕРИИ ДИАГНОСТИКИ

Для подтверждения диагноза используются две группы критериев: основной и вспомогательный. Основным критерий диагностики ВП – это наличие инфильтративных теней по данным рентгенограммы легких, выявленных в первые трое суток жизни ребенка.

Диагноз врожденной пневмонии может быть подтвержден, если выявлен основной и/или три (и более) вспомогательных диагностических признака [5, 10, 19].

Вспомогательные диагностические критерии

К вспомогательным критериям диагностики ВП относятся такие клинические признаки, как измененная температура тела (температура тела менее 36,0 °С или гипертермия свыше 38,5 °С); проявления сердечно-сосудистой недостаточности (бради- или тахикардия, артериальная гипотензия), централизация кровообращения (симптом «белого пятна» более 3 с), дыхательные нарушения

Таблица 1. Лабораторные признаки течения инфекционного процесса у детей с постконцептуальным возрастом менее 44 недель [19]

Table 1. Clinical and laboratory signs of the course of the infectious process in children with postconceptual age less than 44 weeks [19]

Лабораторные признаки инфекционного процесса / Laboratory signs of the infectious process			
Содержание лейкоцитов / White blood cell count - лейкопения менее $5 \times 10^9/\text{л}$ / leukopenia less than $5 \times 10^9/\text{l}$ или / or - лейкоцитоз в 1–2 с. ж. более $30 \times 10^9/\text{л}$; в 3–7 с. ж. более $20 \times 10^9/\text{л}$ / leukocytosis in 1–2 s. w. more than $30 \times 10^9/\text{l}$; in 3–7 s. w. more than $20 \times 10^9/\text{l}$			
Абсолютное количество нейтрофилов / The absolute number of neutrophils - нейтрофилия более $20 \times 10^9/\text{л}$ в 1–2 с. ж.; более $7 \times 10^9/\text{л}$ после 3 с. ж. / neutrophilia is more than $20 \times 10^9/\text{l}$ in 1–2 s. w.; more than $7 \times 10^9/\text{l}$ after 3 s. w. - нейтропения / neutropenia			
Возраст (часы) / Age (hours)	Вес >1500 г / Weight >1500 g	Возраст (часы) / Age (hours)	Вес ≤ 1500 г / Weight ≤ 1500 g
0–6	<2000 кл/мкл / kl/mkl	0–6	<500 кл/мкл / kl/mkl
>6 –12	<4000 кл/мкл / kl/mkl	>6 –12	<1500 кл/мкл / kl/mkl
>12 –24	<6000 кл/мкл / kl/mkl	>12 –30	<1800 кл/мкл / kl/mkl
>24 –48	<4000 кл/мкл / kl/mkl	>30 –48	<1500 кл/мкл / kl/mkl
>48 –72	<2000 кл/мкл / kl/mkl	>48	<1100 кл/мкл / kl/mkl
Отношение доли юных форм к общему количеству нейтрофилов (нейтрофильный индекс) / The ratio of the proportion of juvenile forms to the total number of neutrophils (neutrophil index) более 0,2 / more than 0.2			
Особенности морфологии нейтрофилов (исследуется в сомнительных случаях) / Features of neutrophil morphology (investigated in doubtful cases) - токсическая зернистость / toxic granularity; - вакуолизация / vacuolization; - появление телец Доли (базофильные участки в цитоплазме) / the appearance of corpuscles Doli (basophilic sites in the cytoplasm)			
Тромбоцитопения / Thrombocytopenia менее $150 \times 10^9/\text{л}$ / less than $150 \times 10^9/\text{l}$			
Повышение уровней маркеров воспаления / Increased levels of inflammatory markers повышенный уровень С-реактивного белка в крови (верхняя граница нормативных значений СРБ определяется используемым методом и типом анализатора) / elevated levels of C-reactive protein in the blood (the upper limit of the standard values of CRP is determined by the method used and the type of analyzer)			
Метаболический ацидоз / Metabolic acidosis лактат сыворотки свыше 2 ммоль/л / serum lactate over 2 mmol/l			
Исследование плаценты / Examination of the placenta такие изменения в плаценте, как децидуит, фунизит, инфильтрации тканей плаценты могут косвенно указывать на реализацию инфекционного процесса у новорожденного и являются дополнительным фактором при постановке диагноза пневмонии (зависит от уровня лечебного учреждения, оказывающего помощь новорожденным) / changes in the placenta such as deceduitis, funicitis, and infiltration of placental tissues may indirectly indicate the implementation of the infectious process in a newborn and are an additional factor in the diagnosis of pneumonia (depends on the level of the medical institution providing care to newborns)			
Рентгенограмма грудной клетки / Chest X-ray - усиление бронхосудистого рисунка / enhancement of bronchovascular pattern; - усиление рисунка за счет сетчатых/зернистых структур, особенно на рентгенограммах в случае сочетания с дефицитом сурфактанта / enhancement of the pattern due to reticular/granular structures, especially on radiographs in the case of a combination with a deficiency of surfactant			

Лабораторные признаки инфекционного процесса / Laboratory signs of the infectious process
и/или / and/or
• локальное понижение прозрачности легочной ткани с повышенной воздушностью задействованных в процессе дыхания участков легочной ткани / local decrease in the transparency of lung tissue with increased airiness of the lung tissue areas involved in the breathing process
Эпизоды интолерантности к глюкозе, зарегистрированные как минимум дважды (при соответствующей возрасту скорости поступления глюкозы) / Episodes of glucose intolerance recorded at least twice (with appropriate age of glucose intake rate) • гипогликемия менее 2,6 ммоль/л / hypoglycemia less than 2.6 mmol/l; • гипергликемия более 10 ммоль/л / hyperglycemia more than 10 mmol/l
Воспалительные изменения в клиническом анализе мочи / Inflammatory changes in the clinical analysis of urine • лейкоцитурия свыше 10–15 в поле зрения в сочетании с бактериурией и протеинурией (содержание белка более 0,2 мг/л) — после 48 часов / Leukocyturia over 10–15 in the visual field in combination with bacteriuria and proteinuria (protein content over 0.2 mg/l) — after 48 hours

в виде эпизодов апноэ или тахипноэ, потребности в респираторной поддержке; олигурия, серый цвет кожных покровов, интолерантность к энтеральному питанию; неврологическая патология (вялость или угнетение, судороги), проявления геморрагического синдрома, ранняя желтуха, гепатомегалия, эпизоды интолерантности к глюкозе (гипо- или гипергликемия), воспалительные изменения в анализе мочи, наличие других гнойно-воспалительных очагов у ребенка. Особого внимания заслуживают лабораторные критерии ВП (табл. 1) [19].

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА

Дифференциальная диагностика ВП проводится с респираторным дистресс-синдромом, транзиторным тахипноэ новорожденных, аспирацией мекония, аспирацией околоплодных вод, врожденными пороками легких и сердца, ранним неонатальным сепсисом, легочной гипертензией новорожденных. Основное внимание при проведении дифференциальной диагностики следует уделять наличию факторов риска ВП у новорожденного, данным рентгенологического и лабораторного обследования [19].

ЛЕЧЕНИЕ

Консервативное лечение ВП включает этиотропную, патогенетическую и симптоматическую терапию.

Этиотропная терапия

Чаще всего ВП имеет бактериальную этиологию, поэтому ключевым аспектом лечения является антибактериальная терапия [19, 29, 31, 32].

Назначение антибактериальных препаратов по подозрению на ВП рекомендуется в как можно более ранние сроки. Рождение недоношенного ребенка с ЭНМТ и ОНМТ с дыхательными нарушениями, а также доношенного ребенка, нуждающегося в проведении искусственной вентиляции легких (ИВЛ), являются показаниями для старта антибактериальной терапии [19, 31, 32]. Наиболее целесообразно назначать антибактериальную терапию не позднее 2 часов жизни ребенка, а в случае рождения ребенка с ЭНМТ — в родильном зале. Детям с массой тела более 1500 г при рождении и дыхательными расстройствами, не требующими проведения традиционной ИВЛ, а также получающим неинвазивную дыхательную терапию в режиме спонтанного дыхания с постоянным положительным давлением (СРАР) или неинвазивную ИВЛ, либо детям без респираторной поддержки, антибактериальная терапия назначается в соответствии с диагностическими критериями ВП [19, 31, 32].

Антибактериальные препараты, назначенные при подозрении на врожденную пневмонию в первые сутки жизни ребенка, отменяются, если в течение 48–72 часов жизни нет клинико-лабораторного и инструментального подтверждения наличия ВП. В случае, когда диагноз врожденной пневмонии установлен, стартовая антибактериальная терапия продолжается в течение как минимум 7 дней, далее выполняется клинико-лабораторное обследование с контролем маркеров воспаления.

В качестве стартовой антибактериальной эмпирической терапии используются пенициллины и аминогликозиды. Альтернативная схема

подразумевает назначение защищенных пенициллинов новорожденным, у матерей которых при бактериологическом посеве выявлена флора, резистентная к препаратам эмпирической схемы антибактериальной терапии. Не рекомендуется использовать в стартовой схеме антибиотикотерапии вместо полусинтетического пенициллина цефалоспорины, поскольку они имеют побочные эффекты и не активны относительно *Listeria monocitogenes* [8].

Коррекция антибактериальной терапии проводится после получения результатов лабораторного исследования и чувствительности возбудителя к антимикробным препаратам.

В целом длительность и тактика антибактериальной терапии определяются индивидуально для каждого ребенка, что зависит от тяжести состояния и динамики клинических и лабораторных показателей. При нормализации клинической картины, уровней маркеров воспаления и клинического анализа крови проводится отмена антибактериальной терапии.

Патогенетическая терапия

При ВП необходимо проведение адекватной инфузионной терапии, объем жидкости и парентерального питания рассчитываются на основе физиологических потребностей и патологических потерь [19]. Адекватность инфузионной программы оценивается на основании клинико-лабораторного контроля водно-электролитного баланса.

При выявлении признаков расстройства периферической или центральной гемодинамики рекомендуется назначение кардиотонических препаратов.

Важным аспектом лечения ВП является респираторная терапия, в задачи которой входят: достижение и поддержку адекватного газообмена и альвеолярной вентиляции, уменьшение вероятности вентилятор-ассоциированного повреждения легких и расстройств гемодинамики, поддержание комфорта пациента за счет устранения десинхронизации. Раннее начало респираторной поддержки позволяет уменьшить ее продолжительность и использовать более мягкие параметры вентиляции [1, 3].

У новорожденных детей используются современные стратегии и технологии респираторной терапии: СРАР, неинвазивная вентиляция легких, высокочастотная осцилляторная вентиляция легких, механическая вентиляция легких [33].

По возможности, необходимо сократить продолжительность инвазивной ИВЛ, что позволит минимизировать риск ИВЛ-ассоциированных осложнений. Недоношенным детям показана сурфактантная терапия.

Симптоматическое лечение

Симптоматическое лечение ВП заключается в обеспечении оптимальных условий выхаживания новорожденных, создании комфортного микроклимата [3].

При подозрении на ВП ребенок, с учетом тяжести его состояния, переводится в отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных, палату интенсивной терапии или в отделение патологии новорожденных. Показано как можно более раннее начало энтерального питания, предпочтительно грудное вскармливание. При невозможности энтерального питания назначается парентеральное питание.

ОТДАЛЕННЫЕ ИСХОДЫ ВРОЖДЕННОЙ ПНЕВМОНИИ

Прогноз для здоровья при ВП при своевременной диагностике и терапии, а также при отсутствии сопутствующих заболеваний, благоприятный. Однако недоношенные дети, перенесшие врожденную пневмонию, имеют высокий риск развития бронхолегочной дисплазии, постинфекционного бронхолита, требующих длительного медицинского сопровождения [1].

Помимо отдаленных исходов, заболевание может сопровождаться ранними осложнениями. Так, у недоношенных детей доказана ассоциация ВП с повышенной частотой развития гипоксически-геморрагических поражений головного мозга [34], обуславливающих неблагоприятный неврологический прогноз, включая детский церебральный паралич [35].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Врожденная пневмония остается актуальной проблемой современной неонатологии. Это тяжелое заболевание новорожденных, которое диктует необходимость своевременной диагностики и оказания urgentной медицинской помощи, что позволит снизить риск возможных осложнений и летальности в группе детей раннего возраста.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Author contribution. Thereby, all authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овсянников Д.Ю., Бойцова Е.В., Жесткова М.А., Кршенинская И.В., Ашерова И.К., Украинцев С.Е., Межинский С.С. Неонатальная пульмонология. М.: Севен-Принт; 2022.
2. Геппе Н.А., Розина Н.Н., Волков И.К. и др. Новая рабочая классификация бронхолегочных заболеваний у детей. Доктор. Ру. 2009;2:7–13.
3. Самсыгина Г.А. Пневмонии у детей. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2018.
4. Брайант К.А., Кузман-Коттринг Д.А., Османов И.М., Борзакова С.Н. Руководство по профилактике инфекционных заболеваний в педиатрии. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2021.
5. Куклина Л.В., Кравченко Е.Н. Роль внутриутробной инфекции в перинатальной смертности. Здравоохранение Российской Федерации. 2019;63(5):245–250. DOI: 10.18821/0044-197X-2019-63-5-245-250.
6. Овсянников Д.Ю., Кравчук Д.А., Николаева Д.Ю. Клиническая патофизиология органов дыхания недоношенных детей. Неонатология: новости, мнения, обучение. 2018;6(3):74–98. DOI: 10.24411/2308-2402-2018-13003.
7. Овсянников Д.Ю., Бойцова Е.В. Пневмонии у новорожденных детей. Педиатрия. Consilium Medicum. 2021;3:214–223. DOI: 10.26442/26586630.2021.3.201060.
8. Kassim Z.J., Zainudin Z., Masri S.N., Yubbu P., Othman N. An Overview of Atypical Bacterial in Congenital Pneumonia. Malaysian Journal of Paediatrics and Child Health. 2018;24(2):1–13.
9. Wang J., Xia C., Sharma A., Gaba G.S., Shabaz M. Chest CT Findings and Differential Diagnosis of Mycoplasma pneumoniae Pneumonia and Mycoplasma pneumoniae Combined with Streptococcal Pneumonia in Children. J Healthc Eng. 2021;8085530. DOI: 10.1155/2021/8085530.
10. Zainudin Z., Kassim Z.J., Othman N. Congenital pneumonia. Journal of Pediatric Infectious Diseases. 2018;13(4):255–267. DOI: 10.1055/s-0038-1672131.
11. Надеев А.П., Карпов М.А., Абышев А.А., Клочин В.Д., Овсянко Е.В., Логинова А.Б., Ляшенко С.Л. Этиологическая и патоморфологическая характеристика врожденной пневмонии. Journal of Siberian Medical Sciences. 2020;3:52–63. DOI: 10.31549/2542-1174-2020-3-52-63.
12. Овсянников Д.Ю., Володин Н.Н., Богданова А.В., Бойцова Е.В., Халед М., Кршенинская И.В., Запевалова Е.Ю., Илларионова Т.Ю. Проблемы и дискуссионные вопросы диагностики пневмоний у новорожденных детей. Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. 2019;98(2):178–185. DOI: 10.24110/0031-403X-2019-98-2-178-185.
13. Тезиков Ю.В., Липатов И.С., Загребельная Н.В., Гогель Л.Ю., Кочергаева Т.В., Дремлюга Н.М. Анализ частоты врожденных пневмоний у новорожденных от матерей группы высокого риска. Пермский медицинский журнал. 2022;39(6):28–37. DOI: 10.17816/pmj39628-37.
14. Шилова Н.А., Андреев А.В., Харламова Н.В., Сытова Л.А., Песенкина А.А. Этиология и патогенез врожденной пневмонии. Особенности у недоношенных детей. Акушерство и гинекология. 2021;2:40–47. DOI: 10.18565/aig.2021.2.40-47.
15. Englund J.A., Chu H.Y. Respiratory Virus Infection During Pregnancy: Does It Matter? J Infect Dis. 2018;218(4):512–515. DOI: 10.1093/infdis/jiy169.
16. Никитина И.В., Жукова А.С., Ванько Л.В., Вторушина В.В., Матвеева Н.К., Кречетова Л.В., Крючко Д.С., Ионов О.В., Зубков В.В., Дегтярев Д.Н. Особенности цитокинного статуса у недоношенных новорожденных с заболеваниями легких инфекционного и неинфекционного генеза. Неонатология: новости, мнения, обучение. 2018;6(4):16–23. DOI: 10.24411/2308-2402-2018-14002.

17. Кадиров К.З., Исраилов Р.И. Клинико-морфологические и иммунологические аспекты диагностики неонатальных пневмоний раннего детского возраста. *Re-health journal*. 2021;1(9):73–77. DOI: 10.24411/2181-0443/2021-10015.
18. Хувен Т.А., Полин Р.А. Пневмония. Неонатология: новости, мнения, обучение. 2017;3:39–49. DOI: 10.1016/j.siny.2017.03.002.
19. Байбарина Е.Н., Балашова Е.Н., Бойцова Е.В. и др. Врожденная пневмония. Клинические рекомендации (на обсуждении). 2024. Доступно по: <https://neonatology.pro/resursnyiy-tsentr/protokolyi/> (дата обращения: 19.03.2025).
20. Перепелица С.А., Смердова Е.Ф. Дифференциальная диагностика врожденной пневмонии у новорожденных с низкой и экстремально низкой массой тела (морфологическое исследование). *Общая реаниматология*. 2018;14(4):4–14. DOI: 10.15360/1813-9779-2018-4-4-14.
21. Collins A., Weitkamp J.H., Wynn J.L. Why are preterm newborns at increased risk of infection? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2018;103(4):391–394. DOI: 10.1136/archdischild-2017-313595.
22. Чистякова Г.Н., Ремизова И.И., Устьянцева Л.С., Шамова К.П., Бычкова С.В., Боцьковская М.А., Газиева И.А. Особенности иммунного ответа недоношенных детей с бронхолегочной дисплазией различной степени тяжести. *Медицинская иммунология*. 2019;21(3):517–526. DOI: 10.15789/1563-0625-2019-3-517-526.
23. McKinney R.L., Schmidhoefer J.J., Machan J.T., Hirway P., Keszler M. Severe bronchopulmonary dysplasia: outcomes before and after the implementation of an inpatient multidisciplinary team. *J. Perinatol*. 2021;41(3):544–550. DOI: 10.1038/s41372-020-00863-0.
24. Богомазов А.Д., Хмелевская И.Г., Емельянова Т.А., Матвиенко Е.В., Зайцева Л.Ю. Внутритрунные пневмонии у доношенных новорожденных: predisposing факторы и особенности клинических проявлений. *Лечащий врач*. 2021;1(24):6–10. DOI: 10.26295/OS.2021.23.17.001.
25. Нигметзянова Г.И., Абдуллина А.С., Галиева Е.Р., Кашуба В.А. Микробиологический мониторинг и стратегия антибактериальной терапии у новорожденных детей. *Наука, образование и культура*. 2020;1(45):52–54.
26. Hamade B., Huang D.T. Procalcitonin: Where Are We Now? *Crit Care Clin*. 2020;36(1):23–40. DOI: 10.1016/j.ccc.2019.08.003.
27. Ашуров Ж.Н., Солиева З.М., Солиева Н.Ж., Ибрагимова А.О. Рентгенологические признаки при пневмонии у доношенных и недоношенных новорожденных. *Вестник магистратуры*. 2022;2-2(125): 4–7.
28. Aslam M., Rosenkrantz T., Abdul-Latif M., Faix R.G. Congenital pneumonia. Available at: <https://emedicine.medscape.com/article/978865-overview> (accessed: 25.11.2018).
29. Володин Н.Н., Дегтярев Д.Н. Неонатология. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023.
30. Зубков В.В., Байбарина Е.Н., Рюмина И.И., Дегтярев Д.Н. Диагностическая значимость признаков пневмонии у новорожденных детей. *Акушерство и гинекология*. 2012;7:68–73.
31. Алимова И.Л., Ибатуллин А.Г., Фандеева Е.Ю., Цидвинцева М.В. Особенности антибиотикотерапии при врожденной пневмонии у новорожденных. *Смоленский медицинский альманах*. 2018;4:9–11.
32. Гузнина М.А., Борисовец И.И. Особенности антибактериальной терапии у новорожденных детей с врожденной пневмонией. *Смоленский медицинский альманах*. 2019;1:85–86.
33. Meyers M., Rodrigues N., Ari A. High-frequency oscillatory ventilation: A narrative review. *Can J Respir Ther*. 2019;55:40–46. DOI: 10.29390/cjrt-2019-004.
34. Артамкина Е.И., Дегтярев Д.Н., Квеквескири М.Д., Киртбая А.Р., Амирханова Д.Ю., Безнощенко О.С., Быкова Ю.К., Голубцова Ю.М., Ионов О.В. Повреждения головного мозга у недоношенных детей, ассоциированные с врожденной пневмонией. *Акушерство и гинекология*. 2020;12:159–168. DOI: 10.18565/aig.2020.12.159-168.
35. Дегтярева А.В., Михайлова О.В., Амирханова Д.Ю., Никитина И.В., Ушакова Л.В., Киртбая А.Р., Дегтярев Д.Н. Моторное и психопредречное развитие глубоко недоношенных детей, перенесших врожденную пневмонию и ранний неонатальный сепсис, в первые 12 месяцев скорректированного возраста. *Неонатология: новости, мнения, обучение*. 2019;7(4):18–26. DOI: 10.24411/2308-2402-2019-14002.

REFERENCES

1. Ovsjannikov D.Ju., Bojcova E.V., Zhestkova M.A., Krshe-minskaja I.V., Asherova I.K., Ukraincev S.E., Mezhin-skij S.S. Neonatal pulmonology. Moscow: SevenPrint; 2022. (In Russian).
2. Geppe N.A., Rozinova N.N., Volkov I.K. i dr. A new working classification of bronchopulmonary diseases in children. *Doktor.Ru*. 2009;2:7–13. (In Russian).
3. Samsygina G.A. Pneumonia in children. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. (In Russian).
4. Brajant K.A., Kuzman-Kottrill D.A., Osmanov I.M., Borza-kova S.N. Guidelines for the prevention of infectious diseases in pediatrics. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. (In Russian).

5. Kuklina L.V., Kravchenko E.N. The role of intrauterine infection in perinatal mortality. *Zdravoohranenie Rossijskoj Federacii*. 2019;63(5):245–250. DOI: 10.18821/0044-197H-2019-63-5-245-250. (In Russian).
6. Ovsjannikov D.Ju., Kravchuk D.A., Nikolaeva D.Ju. Clinical pathophysiology of the respiratory organs of premature infants. *Neonatologija: novosti, mnenija, obuchenie*. 2018;6(3):74–98. DOI: 10.24411/2308-2402-2018-13003. (In Russian).
7. Ovsjannikov D.Ju., Bojcova E.V. Pneumonia in newborns. *Pediatrija. Consilium Medicum*. 2021;3:214–223. DOI: 10.26442/26586630.2021.3.201060. (In Russian).
8. Kassim Z.J., Zainudin Z., Masri S.N., Yubbu P., Othman N. An Overview of Atypical Bacterial in Congenital Pneumonia. *Malaysian Journal of Paediatrics and Child Health*. 2018;24(2):1–13.
9. Wang J., Xia C., Sharma A., Gaba G.S., Shabaz M. Chest CT Findings and Differential Diagnosis of Mycoplasma pneumoniae Pneumonia and Mycoplasma pneumoniae Combined with Streptococcal Pneumonia in Children. *J Healthc Eng*. 2021;8085530. DOI: 10.1155/2021/8085530.
10. Zainudin Z., Kassim Z.J., Othman N. Congenital pneumonia. *Journal of Pediatric Infectious Diseases*. 2018;13(4):255–267. DOI: 10.1055/s-0038-1672131.
11. Nadeev A.P., Karpov M.A., Abyshev A.A., Klochin V.D., Ovsjanko E.V., Loginova A.B., Ljashenko S.L. Etiological and pathomorphological characteristics of congenital pneumonia. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2020;3:52–63. DOI: 10.31549/2542-1174-2020-3-52-63. (In Russian).
12. Ovsjannikov D.Ju., Volodin N.N., Bogdanova A.V., Bojcova E.V., Haled M., Krsheminskaja I.V., Zapevalova E.Ju., Illarionova T.Ju. Problems and controversial issues of diagnosis of pneumonia in newborn children. *Pediatrija im. G.N. Speranskogo*. 2019;98(2):178–185. DOI: 10.24110/0031-403X-2019-98-2-178-185. (In Russian).
13. Tezikov Ju.V., Lipatov I.S., Zagrebel'naja N.V., Gogel' L.Ju., Kochergaeva T.V., Dremljuga N.M. Analysis of the incidence of congenital pneumonia in newborns from high-risk mothers. *Permskij medicinskij zhurnal*. 2022;39(6):28–37. DOI: 10.17816/pmj39628-37. (In Russian).
14. Shilova N.A., Andreev A.V., Harlamova N.V., Sytova L.A., Pesenkina A.A. Etiology and pathogenesis of congenital pneumonia. Features in premature babies. *Akusherstvoi ginekologija*. 2021;2:40–47. DOI: 10.18565/aig.2021.2.40-47. (In Russian).
15. Englund J.A., Chu H.Y. Respiratory Virus Infection During Pregnancy: Does It Matter? *J Infect Dis*. 2018;218(4):512–515. DOI: 10.1093/infdis/jiy169.
16. Nikitina I.V., Zhukova A.S., Van'ko L.V., Vtorushina V.V., Matveeva N.K., Krechetova L.V., Krjuchko D.S., Ionov O.V., Zubkov V.V., Degtjarev D.N. Features of cytokine status in premature newborns with lung diseases of infectious and non-infectious origin. *Neonatologija: novosti, mnenija, obuchenie*. 2018;6(4):16–23. DOI: 10.24411/2308-2402-2018-14002. (In Russian).
17. Kadirov K.Z., Israilov R.I. Clinical, morphological and immunological aspects of the diagnosis of neonatal pneumonia in early childhood. *Re-health journal*. 2021;1(9):73–77. DOI: 10.24411/2181-0443/2021-10015. (In Russian).
18. Huven T.A., Polin R.A. Pnevmonija. Pneumonia. *Neonatologija: novosti, mnenija, obuchenie*. 2017;3:39–49. DOI: 10.1016/j.siny.2017.03.002. (In Russian).
19. Bajbarina E.N., Balashova E.N., Bojcova E.V. i dr. Klinicheskie rekomendacii – na obsugdenii. 2024. Available at: <https://neonatology.pro/resursnyiy-tsentr/protokoly/> (accessed: 19/03/2025). (In Russian).
20. Perepelica S.A., Smerdova E.F. Differential diagnosis of congenital pneumonia in newborns with low and extremely low body weight (morphological examination). *Obshhaja reanimatologija*. 2018;14(4):4–14. DOI:10.15360/1813-9779-2018-4-4-14. (In Russian).
21. Collins A., Weitkamp J.H., Wynn J.L. Why are preterm newborns at increased risk of infection? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2018;103(4):391–394. DOI: 10.1136/archdischild-2017-313595.
22. Chistjakova G.N., Remizova I.I., Ust'janceva L.S., Shamova K.P., Bychkova S.V., Boc'kovskaja M.A., Gazieva I.A. Features of the immune response of premature infants with bronchopulmonary dysplasia of varying severity. *Medicinskaja immunologija*. 2019;21(3):517–526. DOI: 10.15789/1563-0625-2019-3-517-526. (In Russian).
23. McKinney R.L., Schmidhofer J.J., Machan J.T., Hirway R., Keszler M. Severe bronchopulmonary dysplasia: outcomes before and after the implementation of an inpatient multidisciplinary team. *J. Perinatol*. 2021;41(3):544–550. DOI: 10.1038/s41372-020-00863-0.
24. Bogomazov A.D., Hmelevskaja I.G., Emel'janova T.A., Matvienko E.V., Zajceva L.Ju. Intrauterine pneumonia in full-term newborns: predisposing factors and features of clinical manifestations. *Lechashhij vrach*. 2021;1(24):6–10. DOI: 10.26295/OS.2021.23.17.001. (In Russian).
25. Nigmatzjanova G.I., Abdullina A.S., Galieva E.R., Kashuba V.A. Microbiological monitoring and strategy of antibacterial therapy in newborns. *Nauka, obrazovanie i kul'tura*. 2020;1(45):52–54. (In Russian).
26. Hamade B., Huang D.T. Procalcitonin: Where Are We Now? *Crit Care Clin*. 2020;36(1):23–40. DOI: 10.1016/j.ccc.2019.08.003.
27. Ashurov Zh.N., Solieva Z.M., Solieva N.Zh., Ibragimova A.O. Radiological signs of pneumonia in full-term and premature newborns. *Vestnik magistratury*. 2022;2-2(125):4–7. (In Russian).

28. Aslam M., Rosenkrantz T., Abdul-Latif M., Faix R.G. Congenital pneumonia. Available at: <https://emedicine.medscape.com/article/978865-overview> (accessed: 25.11.2018).
29. Volodin N.N., Degtjarev D.N. Neonatology is a national guideline. Moscow: GEOTAR-Media; 2023. (In Russian).
30. Zubkov V.V., Bajbarina E.N., Rjumina I.I., Degtjarev D.N. The diagnostic significance of signs of pneumonia in newborn children. *Akusherstvo i ginekologija*. 2012;7:68–73. (In Russian).
31. Alimova I.L., Ibatulin A.G., Fandeeva E.Ju., Cidvinceva M.V. Features of antibiotic therapy for congenital pneumonia in newborns. *Smolenskij medicinskij al'manah*. 2018;4:9–11. (In Russian).
32. Guznina M.A., Borisovec I.I. Features of antibacterial therapy in newborns with congenital pneumonia. *Smolenskij medicinskij al'manah*. 2019;1:85–86. (In Russian).
33. Meyers M., Rodrigues N., Ari A. High-frequency oscillatory ventilation: A narrative review. *Can J Respir Ther*. 2019;55:40–46. DOI: 10.29390/cjrt-2019-004.
34. Artamkina E.I., Degtjarev D.N., Kvekveskiri M.D., Kirtbaja A.R., Amirhanova D.Ju., Beznoshhenko O.S., Bykova Ju.K., Golubcova Ju.M., Ionov O.V. Brain damage in premature infants associated with congenital pneumonia. *Akusherstvo i ginekologija*. 2020;12:159–168. DOI: 10.18565/aig.2020.12.159-168. (In Russian).
35. Degtjareva A.V., Mihajlova O.V., Amirhanova D.Ju., Nikitina I.V., Ushakova L.V., Kirtbaja A.R., Degtjarev D.N. Motor and psycho-speech development of deeply premature infants who suffered from congenital pneumonia and early neonatal sepsis in the first 12 months of the corrected age. *Neonatologija: novosti, mnenija, obuchenie*. 2019;7(4):18–26. DOI: 10.24411/2308-2402-2019-14002. (In Russian).