

УДК (612.211+616.233) 579.233:577.121] 578.825.12 (616-053.31:616-056.72)

DOI: 10.36604/1998- 5029-2020-78-122-127

## ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НОСОГЛОТОЧНОГО АСПИРАТА У НОВОРОЖДЕННЫХ С ВРОЖДЕННОЙ ЦИТОМЕГАЛОВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

И.А.Андриевская<sup>1</sup>, И.Н.Гориков<sup>1</sup>, Н.А.Ишутина<sup>1</sup>, Л.М.Сомова<sup>2</sup>, А.Н.Одиреев<sup>1</sup>,  
И.В.Довжикова<sup>1</sup>, В.П.Самсонов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», 675000, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г.П.Сомова», 690087, г. Владивосток, ул. Сельская, 1

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Изучить изменение физико-биохимических свойств носоглоточного аспирата у новорожденных с врожденной цитомегаловирусной инфекцией (ЦМВИ). **Материалы и методы.** Исследовались pH, содержание среднемолекулярных пептидов, серомукоида, общего холестерина, триглицеридов и активность лактатдегидрогеназы в носоглоточном аспирате у 59 доношенных новорожденных с внутриутробным развитием, неосложненным и осложненным врожденной ЦМВИ, погибших на 2-5 день жизни. В первую группу вошли 25 детей раннего неонатального возраста (контрольная группа), матери которых в период беременности не имели среднетяжелой и тяжелой акушерской и соматической патологии, а также респираторной вирусной инфекции и инфекций, передающихся половым путем. Вторая группа была представлена 18 новорожденными (группа сравнения) от матерей с обострением ЦМВИ во втором триместре гестации, не приводящем к антенатальному инфицированию их потомства. Третья группа состояла из 16 новорожденных (основная группа) с диагностированной внутриутробной ЦМВИ. **Результаты.** В носоглоточном аспирате у новорожденных второй группы по сравнению с первой не обнаруживалось статистически значимых различий величины pH ( $7,02 \pm 0,016$  и  $7,05 \pm 0,016$ , соответственно,  $p > 0,05$ ). В то же время отмечалось снижение концентрации общего холестерина ( $0,196 \pm 0,006$  и  $0,238 \pm 0,003$  ммоль/л, соответственно,  $p < 0,001$ ), повышение содержания среднемолекулярных пептидов ( $0,595 \pm 0,032$  и  $0,345 \pm 0,005$  ммоль/л, соответственно,  $p < 0,001$ ), серомукоида ( $0,112 \pm 0,002$  и  $0,098 \pm 0,001$  ед. опт. пл., соответственно,  $p < 0,001$ ), триглицеридов ( $0,160 \pm 0,005$  и  $0,145 \pm 0,004$  ммоль/л, соответственно,  $p < 0,05$ ) и активности лактатдегидрогеназы ( $345,0 \pm 14,16$  и  $287,6 \pm 10,23$  МЕ/л, соответственно,  $p < 0,01$ ). В третьей группе по сравнению со второй регистрировалось снижение pH в 1,01 раза ( $p < 0,01$ ) и содержания общего холестерина в 1,35 раза ( $p < 0,001$ ), увеличение концентрации среднемолекулярных пептидов в 1,32 раза ( $p < 0,05$ ), серомукоида – в 1,13 раза ( $p < 0,001$ ), триглицеридов – в 1,24 раза ( $p < 0,001$ ) и уровня лактатдегидрогеназы – в 1,15 раза ( $p < 0,05$ ). **Заключение.** При внутриутробной ЦМВИ у погибших новорожденных изменение физико-биохимических свойств носоглоточного аспирата в первые минуты после рождения указывает на антенатальное прямое и опосредованное негативное влияние инфекта на состояние амниотической оболочки, плаценты и органов внутриутробного плода.

**Ключевые слова:** доношенные новорожденные, врожденная цитомегаловирусная инфекция, носоглоточный аспират.

## CHANGES IN PHYSICO-BIOCHEMICAL PROPERTIES OF NASOPHARYNGEAL ASPIRATE IN NEWBORNS WITH CONGENITAL CYTOMEGALOVIRUS INFECTION

### Контактная информация

Ирина Анатольевна Андриевская, д-р биол. наук, профессор РАН, зав. лабораторией механизмов этиопатогенеза и восстановительных процессов дыхательной системы при неспецифических заболеваниях легких, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», 675000, Россия, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22. E-mail: irina-andrievskaja@rambler.ru

### Correspondence should be addressed to

Irina A. Andrievskaya, PhD, D.Sc. (Biol.), Professor RAS, Head of Laboratory of Mechanisms of Etiopathogenesis and Recovery Processes of the Respiratory System at Non-Specific Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation. E-mail: irina-andrievskaja@rambler.ru

### Для цитирования:

Андриевская И.А., Гориков И.Н., Ишутина Н.А., Сомова Л.М., Одиреев А.Н., Довжикова И.В., Самсонов В.П. Изменение физико-биохимических свойств носоглоточного аспирата у новорожденных с врожденной цитомегаловирусной инфекцией // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2020. Вып.78. С.122–127. DOI: 10.36604/1998- 5029-2020-78-122-127

### For citation:

Andrievskaya I.A., Gorikov I.N., Ishutina N.A., Somova L.M., Odireev A.N., Dovzhikova I.V., Samsonov V.P. Changes in physico-biochemical properties of nasopharyngeal aspirate in newborns with congenital cytomegalovirus infection. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2020; (78):122–127 (in Russian). DOI: 10.36604/1998- 5029-2020-78-122-127

I.A.Andrievskaya<sup>1</sup>, I.N.Gorikov<sup>1</sup>, N.A.Ishutina<sup>1</sup>, L.M.Somova<sup>2</sup>, A.N.Odireev<sup>1</sup>, I.V.Dovzhikova<sup>1</sup>, V.P.Samsonov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation

<sup>2</sup>Somov Institute of Epidemiology and Microbiology, 1 Selskaya Str., Vladivostok, 690087, Russian Federation

**SUMMARY. Aim.** To study the change in the physico-biochemical properties of the nasopharyngeal aspirate in newborns with congenital cytomegalovirus infection (CMVI). **Materials and methods.** The pH, the concentration of medium molecular weight peptides, seromucoid, total cholesterol, triglycerides, and the activity of lactate dehydrogenase in the nasopharyngeal aspirate in 59 full-term infants with intrauterine development, uncomplicated and complicated by congenital CMVI, who died at 2-5 days of life, were studied. The first group included 25 children of early neonatal age (control group), whose mothers did not have moderate and severe obstetric and somatic pathologies during pregnancy, as well as respiratory viral infections and sexually transmitted infections. The second group was represented by 18 newborns (comparison group) from mothers with exacerbation of CMVI in the second trimester of gestation, which does not lead to antenatal infection of their offspring. The third group consisted of 16 newborns (main group) with diagnosed intrauterine CMVI. **Results.** In the nasopharyngeal aspirate in the newborns of the second group, in comparison with the first one, there were no statistically significant differences in pH ( $7.02 \pm 0.016$  and  $7.05 \pm 0.016$ , respectively,  $p > 0.05$ ). At the same time, there was a decrease in the concentration of total cholesterol ( $0.196 \pm 0.006$  and  $0.238 \pm 0.003$  mmol/L, respectively,  $p < 0.001$ ), an increase in the concentration of medium molecular weight peptides ( $0.595 \pm 0.032$  and  $0.345 \pm 0.005$  mmol/L, respectively,  $p < 0.001$ ), seromucoid ( $0.112 \pm 0.002$  and  $0.098 \pm 0.001$  optical density units, respectively,  $p < 0.001$ ), triglycerides ( $0.160 \pm 0.005$  and  $0.145 \pm 0.004$  mmol/L, respectively,  $p < 0.05$ ) and lactate dehydrogenase activity ( $345.0 \pm 14.16$  and  $287.6 \pm 10.23$  IU/L, respectively,  $p < 0.01$ ). In the third group, in comparison with the second one, a decrease in pH by 1.01 times ( $p < 0.01$ ) and in total cholesterol by 1.35 times ( $p < 0.001$ ), an increase in the concentration of medium molecular weight peptides by 1.32 times ( $p < 0.05$ ), seromucoid – 1.13 times ( $p < 0.001$ ), triglycerides – 1.24 times ( $p < 0.001$ ) and the level of lactate dehydrogenase – 1.15 times ( $p < 0.05$ ). **Conclusion.** In dead newborns with intrauterine CMVI, a change in the physico-biochemical properties of the nasopharyngeal aspirate in the first minutes after birth indicates an antenatal direct and indirect negative effect of the infection on the state of the amniotic membrane, placenta and organs of the intrauterine fetus.

*Key words: full-term infants, congenital cytomegalovirus infection, nasopharyngeal aspirate.*

При осложненном антенатальном онтогенезе изменение содержимого носоглотки у новорожденных в первые минуты жизни обусловлено не только интенсивностью метаболических процессов аспирированной амниотической жидкости [1–4], но и нарушением функционального состояния организма внутриутробного плода [5]. Исследование основных свойств назофарингеального аспирата у детей при рождении способствует более раннему установлению у них патологии органов и систем [6]. Несмотря на известную роль оценки состояния носоглоточного аспирата в перинатальной медицине, до настоящего времени не установлены его изменения у новорожденных с внутриутробной цитомегаловирусной инфекцией (ЦМВИ).

Цель работы – изучить изменение физико-биохимических свойств носоглоточного аспирата у новорожденных с врожденной ЦМВИ.

#### Материалы и методы исследования

Проводилось изучение pH, содержания среднемолекулярных пептидов, серомукоида, общего холестерина, триглицеридов и активности лактатдегидрогеназы в носоглоточном аспирате у 59 погибших доношенных новорожденных с антенатальным анамнезом, неосложненным и отягощенным внутриутробной ЦМВИ.

Первая группа была представлена 25 детьми раннего неонатального возраста, матери которых не имели в период гестации вирусных инфекций, а также сома-

тической и акушерской патологии со среднетяжелым функциональным состоянием их органов и систем. Основной причиной смерти новорожденных на 2-5 день жизни являлась родовая травма, интранатальная и постнатальная гипоксия, ателектазы и гиалиновые мембраны легких.

Вторая группа состояла из 18 доношенных новорожденных, матери которых перенесли обострение ЦМВИ во втором триместре гестации. При рождении у всех обследованных не выявлялись признаки внутриутробной инфекции. Смерть детей наступила на 2-5 день жизни в результате ante- intra- постнатальной гипоксии и ателектаза легких.

В третью группу были включены 16 новорожденных, у которых с помощью иммуноферментного и молекулярно-генетического анализа диагностирована врожденная ЦМВИ, которая проявлялась церебральной ишемией средней и тяжелой степени, гипертензионно-гидроцефальным и судорожным синдромами, псевдокистами сосудистого сплетения, субэпендимальными и субарахноидальными геморрагиями, локальными и генерализованными формами антенатального инфицирования. Продолжительность жизни детей этой группы составляла от 2 до 5 дней.

Для верификации врожденной ЦМВИ использовали иммуноферментный и молекулярно-генетический анализ. В пуповинной крови у детей при рождении выявлялись антитела IgM к ЦМВ, а также четырехкратный рост титра антител IgG к ЦМВ в парах мать–дитя.

ДНК ЦМВ выделялась в пуповинной крови, носоглоточном аспирате, цереброспинальной жидкости и в моче, а также в легких погибших новорожденных.

При заборе носоглоточного аспирата у детей при рождении для физико-биохимического исследования соблюдались соответствующие требования [5, 6]: 1) кожа носогубного треугольника у новорожденных освобождалась от частиц мекония и элементов околоплодных вод; 2) к стерильному шприцу объемом 10 мл присоединяли мягкий полихлорвиниловый зонд; 3) проводилось осторожное введение зонда в полость носа и глотки ребенка; 4) шприцем медленно насасывалось 2,5-3,0 мл носоглоточного аспирата; 5) биологическая жидкость подвергалась центрифугированию при 1500 об/мин в течение 10 минут; 6) в надосадочной части носоглоточного аспирата определялась pH на аппарате Radelkis (Венгрия) и Medica EasyStat (США), оценивалась активность лактатдегидрогеназы (МЕ/л), содержание общего холестерина и триглицеридов с помощью стандартных наборов реагентов на аппарате «Beckman Coulter, Inc» (США). Определяли концентрацию среднемолекулярных пептидов (ед. опт. пл.) на спектрофотометре СФ-24 (Россия) при длине волны 280 нм (Е280), содержание серомукоида (ед. опт. пл.) устанавливали на фотоэлектроколориметре.

Обследование новорожденных осуществлялось с согласия их матерей и в соответствии с кодексом этических принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта» с поправками 2013 года, Правилами надлежащей клинической практики в Российской Федерации, утвержденными Приказом Минздрава РФ №200н от 1 апреля 2016 года.

Работа одобрена комитетом по биомедицинской этике при Дальневосточном научном центре физиологии и патологии дыхания.

При статистической обработке данных использовали пакет программ Statistica 10.0. Оценка различий между показателями в исследуемых группах осуществлялась с помощью t-критерия Стьюдента. Различия считались статистически достоверными при достигнутом уровне значимости  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Результаты обследования представлены в таблице. В носоглоточном аспирате у доношенных новорожденных второй группы по сравнению с первой не диагностировались статистически значимые различия величины pH. Однако отмечалось снижение общего холестерина – в 1,21 раза ( $p < 0,001$ ), повышение уровня среднемолекулярных пептидов в 1,72 раза ( $p < 0,001$ ), серомукоида – в 1,14 раза ( $p < 0,001$ ) и уровня лактатдегидрогеназы – в 1,19 раза ( $p < 0,01$ ). Данные показатели отражали проникновение в содержимое носоглотки из околоплодных вод недоокисленных продуктов обмена, мекония и эндотоксинов, образующихся при воспалении амниотической оболочки и структур плаценты [1–3], а также десквамированных клеточных элементов бронхолегочного аппарата внутриутробного плода. Среди липидов аспирата возрастала концентрация триглицеридов в 1,10 раз ( $p < 0,05$ ), представленных продуктами деградации клеточных мембран [4]. Это объяснялось негативным влиянием обменно-метаболических нарушений в системе мать–плод при обострении ЦМВИ, не приводящем к антенатальному инфицированию их потомства.

Таблица

**Изменение содержания pH, среднемолекулярных пептидов, серомукоида, общего холестерина, триглицеридов и активности лактатдегидрогеназы в носоглоточном аспирате у погибших доношенных новорожденных в исследуемых группах**

Показатели	Исследуемые группы		
	Первая	Вторая	Третья
pH	7,04±0,013	7,02±0,016 $p_1 > 0,05$	6,96±0,015 $p_1 < 0,001$ ; $p_2 < 0,01$
Среднемолекулярные пептиды, ед. опт. пл.	0,345±0,005	0,595±0,032 $p_1 < 0,001$	0,784±0,017 $p_1 < 0,001$ ; $p_2 < 0,001$
Серомукоид, ед. опт. пл.	0,098±0,001	0,112±0,002 $p_1 < 0,001$	0,126±0,002 $p_1 < 0,001$ ; $p_2 < 0,001$
Общий холестерин, ммоль/л	0,238±0,003	0,196±0,006 $p_1 < 0,001$	0,145±0,006 $p_1 < 0,001$ ; $p_2 < 0,001$
Триглицериды, ммоль/л	0,145±0,004	0,160±0,005 $p_1 < 0,05$	0,199±0,005 $p_1 < 0,001$ ; $p_2 < 0,001$
Лактатдегидрогеназа, МЕ/л	287,6±10,23	345,0±14,16 $p_1 < 0,01$	395,5±16,38 $p_1 < 0,001$ ; $p_2 < 0,05$

Примечание:  $p_1$  – уровень статистической значимости различий по сравнению с первой группой;  $p_2$  – по сравнению со второй группой.

В третьей группе в сопоставлении со второй в аспирате из носоглотки регистрировалось падение уровня рН в 1,01 раза ( $p < 0,01$ ) и общего холестерина – в 1,35 раза ( $p < 0,001$ ). Наблюдалось увеличение содержания среднемoleкулярных пептидов в 1,32 раза ( $p < 0,001$ ), серомукоида – в 1,13 раза ( $p < 0,001$ ), триглицеридов – в 1,24 раза ( $p < 0,001$ ) и уровня лактатдегидрогеназы – в 1,15 раза ( $p < 0,05$ ).

У погибших новорожденных с врожденной ЦМВИ снижение рН и повышение активности лактатдегидрогеназы в биологической жидкости объясняется развитием ацидоза и влиянием недоокисленных продуктов обмена [7], а рост среднемoleкулярных пептидов и серомукоида – токсичностью аспириата [5–8], в который проникают продукты воспалительной деструкции плаценты, а также метаболиты плода [2, 3]. При этом в носоглоточном аспирате изменяется соотношение общего холестерина и триглицеридов – маркеров активации мембранодеструктивных процессов и нарушения липидсинтезирующей функции печени.

#### Выводы

1. У погибших доношенных новорожденных с врожденной ЦМВИ по сравнению с детьми аналогичного срока гестации от матерей с обострением ЦМВИ во втором триместре гестации, не имеющими внутриутробной вирусной инфекции, в назофарингеальном аспирате отмечается снижение рН, а также повышение концентрации среднемoleкулярных пептидов, серому-

коида и активности лактатдегидрогеназы. Вышеуказанные изменения биологической жидкости обусловлены неблагоприятным влиянием гипоксическо-токсического фактора на состояние провизорного органа и внутриутробного плода.

2. В носоглоточном аспирате у погибших доношенных новорожденных с врожденной ЦМВИ в сопоставлении с таковым у детей аналогичного возраста от матерей с обострением ЦМВИ, не приводящем к антенатальной вирусной агрессии, возрастает концентрация триглицеридов и снижается уровень общего холестерина. Это указывает на перестройку липидного спектра околоплодной жидкости в результате развития цитодеструктивных процессов в амниотической оболочке и плаценте, а также на нарушение липидсинтезирующей функции печени при внутриутробном прямом и опосредованном негативном влиянии вируса цитомегалии.

#### Конфликт интересов

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

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

#### Источники финансирования

Исследование проводилось без участия спонсоров

#### Funding Sources

This study was not sponsored

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Макаров О.В., Бахарева И.В., Таранец А.Н. Клеточные и гуморальные компоненты амниотической жидкости в норме и при внутриутробном инфицировании // Иммунология. 2003. Т.24, №6. С.350–351.
2. Бурлев В.А., Орджоникидзе Н.В., Ушницкая Е.К., Коноводова Е.Н., Лапшина И.И., Кан Н.Е. Биохимический мониторинг у беременных с многоводием инфекционного генеза на фоне терапии // Проблемы репродукции. 2004. Т.10, №2. С.62–68.
3. Бахарева И.В. Прогностическое значение исследования амниотической жидкости у беременных с высоким риском внутриутробной инфекции // Российский медицинский журнал. 2009. №4. С.31–36.
4. Друккер Н.А., Ермолова Н.В., Авруцкая В.В., Зенкина З.В., Шкотова Е.О., Дурницына О.А., Ерджян Л.Л. Влияние изменений клеточных биоактивных веществ амниотической жидкости на формирование задержки роста плода и развитие преждевременных родов // Российский вестник акушера-гинеколога. 2017. Т.17, №6. С.14–17. <https://doi.org/10.17116/rosakush201717614-18>
5. Способ ранней диагностики вентрикуломегалии при церебральной ишемии тяжелой степени у новорожденных с внутриутробной цитомегаловирусной инфекцией: пат. 2542429 RU / авторы и заявители И.Н.Гориков, М.Т.Луценко, В.П.Колосов, А.А.Григоренко, Т.В.Заболотских, В.П.Самсонов; патентообладатель ФГБУ ДНЦ ФПД СО РАМН; заявл.12.12.2013; опубл. 20.02.2015.
6. Способ дифференциальной диагностики генерализованной формы внутриутробной моно- и микст-цитомегаловирусной инфекции у новорожденных: пат. 2553632 RU / авторы и заявители И.Н.Гориков, М.Т.Луценко, В.П.Колосов, А.А.Григоренко, Т.В.Заболотских, В.П. Самсонов; патентообладатель ФГБУ ДНЦ ФПД СО РАМН; заявл.12.12.2013; опубл. 20.06. 2015.
7. Абрамченко В.В., Шабалов Н.П. Клиническая перинатология. Петрозаводск: Интелтек, 2004. 424 с.
8. Самсонов В.П., Луценко М.Т., Новик Е.В. Диагностика различных степеней эндотоксикоза при абсцессах легких: методические рекомендации. Благовещенск, 1988. 19 с.

#### REFERENCES

1. Kovalchuck L.V., Gankovskaya L.V., Makarov O.V., Bakhareva I.V., Taranets A.N. The cellular and humoral com-



ponents of amniotic fluid in health and in intrauterine infection. *Immunologiya* 2003; 24(6):350–351 (in Russian).

2. Burlev V.A., Ordzhonikidze N.V., Ushnitskaya E.K., Konovodova E.N., Lapshina I.I., Kan N.E. Biochemical monitoring in pregnant women with polyhydramnios of infectious genesis during therapy. *Problemy reproduktivnoy = Russian Journal of Human Reproduction* 2004; 10(2):62–68 (in Russian).

3. Bakhareva I.V. Prognostic value of a study of amniotic fluid in pregnant women at high risk for intrauterine infection. *Russian Medical Journal* 2009; (4):31–36 (in Russian).

4. Drukker N.A., Ermolova N.V., Avrutskaya V.V., Zenkina Z.V., Shkotova E.O., Durnitsyna O.A., Erdzhanyan L.L. Impact of changes in cellular bioactive substances of amniotic fluid on the development of fetal growth restriction and preterm labor. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist = Rossiyskiy vestnik akushera-ginekologa* 2017; 17(6):14–18 (in Russian). <https://doi.org/10.17116/rosakush201717614-18>

5. Gorikov I.N., Lutsenko M.T., Kolosov V.P., Grigorenko A.A., Zabolotskikh T.V., Samsonov V.P. Patent 2542429 RU. Method for early diagnosis of ventriculomegaly in severe cerebral ischemia in newborns with intrauterine cytomegalovirus infection; published 20.02.2015 (in Russian).

6. Gorikov I.N., Lutsenko M.T., Kolosov V.P., Grigorenko A.A., Zabolotskikh T.V., Samsonov V.P. Patent 2553632 RU. Method for differential diagnosis of generalized form of intrauterine mono- and mixed cytomegalovirus infection in newborns; published 20.06. 2015 (in Russian).

7. Abramchenko V.V., Shabalov N.P. Clinical perinatal medicine. Petrozavodsk: Inteltek; 2004 (in Russian).

8. Samsonov V.P., Lutsenko M.T., Novik E.V. Diagnosing of endotoxemia different degrees at lungs abscess: methodological recommendations. *Blagoveshchensk*; 1988 (in Russian).

---

#### Информация об авторах:

**Ирина Анатольевна Андриевская**, д-р биол. наук, профессор РАН, зав. лабораторией механизмов этиопатогенеза и восстановительных процессов дыхательной системы при неспецифических заболеваниях легких, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: [irina-andrievskaja@rambler.ru](mailto:irina-andrievskaja@rambler.ru)

**Игорь Николаевич Гориков**, канд. мед. наук, старший научный сотрудник, лаборатория механизмов этиопатогенеза и восстановительных процессов дыхательной системы при неспецифических заболеваниях легких, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: [dcfpd@dcfpd.ru](mailto:dcfpd@dcfpd.ru)

**Наталья Александровна Ишутина**, д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория механизмов этиопатогенеза и восстановительных процессов дыхательной системы при неспецифических заболеваниях легких, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: [ishutina-na@mail.ru](mailto:ishutina-na@mail.ru)

**Лариса Михайловна Сомова**, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник, лаборатория клеточной биологии и гистопатологии, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г.П.Сомова»; e-mail: [l\\_somova@mail.ru](mailto:l_somova@mail.ru)

**Андрей Николаевич Оди́рев**, д-р мед. наук, зав. лабораторией профилактики неспецифических заболеваний легких, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: [bulleten.fpd@mail.ru](mailto:bulleten.fpd@mail.ru)

**Инна Викторовна Довжикова**, д-р биол. наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория механизмов этиопатогенеза и восстановительных процессов дыхательной системы при неспецифических заболеваниях легких, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: [dov\\_kova100@rambler.ru](mailto:dov_kova100@rambler.ru)

#### Author information:

**Irina A. Andrievskaya**, PhD, D.Sc. (Biol.), Professor RAS, Head of Laboratory of Mechanisms of Etiopathogenesis and Recovery Processes of the Respiratory System at Non-Specific Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: [irina-andrievskaja@rambler.ru](mailto:irina-andrievskaja@rambler.ru)

**Igor' N. Gorikov**, MD, PhD (Med.), Senior Staff Scientist, Laboratory of Mechanisms of Etiopathogenesis and Recovery Processes of the Respiratory System at Non-Specific Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: [dncfpd@dncfpd.ru](mailto:dncfpd@dncfpd.ru)

**Natalia A. Ishutina**, PhD, D.Sc. (Biol.), Leading Staff Scientist, Laboratory of Mechanisms of Etiopathogenesis and Recovery Processes of the Respiratory System at Non-Specific Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: [ishutina-na@mail.ru](mailto:ishutina-na@mail.ru)

**Larisa M. Somova**, MD, PhD, D.Sc. (Med.), Professor, Main Staff Scientist, Laboratory of Cell Biology and Histopathology, Somov Institute of Epidemiology and Microbiology; e-mail: [l\\_somova@mail.ru](mailto:l_somova@mail.ru)

**Andrey N. Odireev**, MD, PhD, D.Sc. (Med.), Head of Laboratory of Prophylaxis of Non-Specific Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: [bulleten.fpd@mail.ru](mailto:bulleten.fpd@mail.ru)

**Inna V. Dovzhikova**, PhD, D.Sc. (Biol.), Leading Staff Scientist, Laboratory of Mechanisms of Etiopathogenesis and Recovery Processes of the Respiratory System at Non-Specific Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: [dov\\_kova100@rambler.ru](mailto:dov_kova100@rambler.ru)

**Владимир Петрович Самсонов**, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник, лаборатория профилактики неспецифических заболеваний легких, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: dncfpd@dncfpd.ru

**Vadimir P. Samsonov**, MD, PhD, D.Sc. (Med.), Professor, Main Staff Scientist, Laboratory of Prophylaxis of Non-Specific Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: dncfpd@dncfpd.ru

*Поступила 30.07.2020  
Принята к печати 12.08.2020*

*Received July 30, 2020  
Accepted August 12, 2020*