



ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ НА ФОНЕ КУРСА СУРФАКТАНТ-ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ГОРМОНАЛЬНО-ЗАВИСИМОЙ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ*

Е. А. АКУЛОВА¹, О. В. СТЕПАНОВА¹, О. В. ЛОВАЧЕВА², А. А. СЕЙЛИЕВ³, К. Г. ШАПОВАЛОВ⁴, О. А. РОЗЕНБЕРГ³

¹ГУЗ «Краевая клиническая больница № 1» МЗ Забайкальского края, г. Чита, РФ

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр фтизиопульмонологии и инфекционных заболеваний» МЗ РФ, Москва, РФ

³ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова» МЗ РФ, Санкт-Петербург, РФ

⁴ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» МЗ РФ, г. Чита, РФ

Одним из важных патофизиологических механизмов развития бронхиальной астмы является наличие «неспецифической» гиперреактивности слизистой оболочки дыхательных путей, которая характеризуется повышенным активным ответом эфферентной системы на действие раздражителей. При этом происходит повреждение сурфактанта альвеол, обеспечивающего состоятельность локального иммунитета ткани легкого. Хроническая дыхательная недостаточность индуцирует изменения состояния сердечно-сосудистой системы. Использование курса ингаляций препарата нативного сурфактанта уменьшает зависимость от приема ингаляционного кортикостероида.

Цель исследования: оценить влияние курса ингаляций препарата сурфактанта на состояние сердечно-сосудистой системы у больных гормонозависимой бронхиальной астмой.

Материалы и методы: 15 пациентов с бронхиальной астмой проходили 70-дневный курс ингаляций природного сурфактанта по схеме (доза 25 мг на ингаляцию, всего 21 ингаляция) дополнительно к базисной терапии (ингаляционные кортикостероиды и бронходилататоры). На 1-й и 70-й день курса сурфактант-терапии с помощью метода осциллометрии оценивали макрогемодинамические параметры.

Результаты. После курса лечения обнаружено увеличение пульсового давления на 26% по сравнению с исходным уровнем ($p < 0,05$), сердечного индекса на 16% ($p < 0,05$) и возрастание линейной скорости кровотока на 20% ($p < 0,05$). Одновременно зарегистрировано снижение скорости пульсовой волны на 15% ($p < 0,05$), а также удельного сосудистого сопротивления на 24% ($p < 0,01$). Это свидетельствует о том, что клиническая ремиссия на фоне сурфактант-терапии у пациентов с бронхиальной астмой сопровождается изменениями функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: легочный сурфактант, бронхиальная астма, сурфактант-терапия, сердечно-сосудистая система

Для цитирования: Акулова Е. А., Степанова О. В., Ловачева О. В., Сейлиев А. А., Шаповалов К. Г., Розенберг О. А. Изменение состояния гемодинамики на фоне курса сурфактант-терапии у пациентов с гормонозависимой бронхиальной астмой // Туберкулез и болезни лёгких. – 2019. – Т. 97, № 4. – С. 25-29. <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-4-25-29>

CHANGES IN HEMODYNAMICS DURING THE COURSE OF SURFACTANT THERAPY IN PATIENTS WITH HORMONE-DEPENDENT ASTHMA

E. A. AKULOVA¹, O. V. STEPANOVA¹, O. V. LOVACHEVA², A. A. SEYLIEV³, K. G. SHAPOVALOV⁴, O. A. ROZENBERG³

¹Regional Clinical Hospital no. 1 of the Ministry of Health of Zabaykalsky Kray, Chita, Russia

²National Medical Research Center of Phthisiopulmonology and Infectious Diseases, Moscow, Russia

³A. M. Granov Russian Research Center of Radiology and Surgical Technology, St. Petersburg, Russia

⁴Chita State Medical Academy, Chita, Russia

Non-specific hyperresponsiveness of the respiratory tract mucosa makes one of the important pathophysiological mechanisms for asthma development; it is characterized by the increased active response of the efferent system to stimuli. When this occurs, it damages the alveoli surfactant which ensures the viability of local immunity of lung tissue. Chronic respiratory failure induces changes in the cardiovascular system. The course of inhalations with a native surfactant reduces the dependence on inhalation corticosteroid.

The objective of the study: to assess the effect of the course of inhalations with surfactant on the cardiovascular system in patients with hormone-dependent asthma.

Materials and methods: 15 patients with asthma underwent a 70-day course of inhalation with natural surfactant based on a certain regimen (25 mg per inhalation, 21 inhalations in total) in addition to the basic therapy (inhaled corticosteroids and bronchodilators). On the 1st and 70th days of the surfactant therapy course, oscillometry was performed in order to assess macrohemodynamic parameters.

Results. After the course of treatment, pulse pressure was found to increase by 26% compared to the initial level ($p < 0.05$), the cardiac index increased by 16% ($p < 0.05$) and the linear blood flow rate went up by 20% ($p < 0.05$). At the same time, the pulse wave velocity decreased by 15%

*Авторы выражают признательность за помощь в исследовании и обсуждении полученных результатов:

Лукьянову С. А. – к.м.н., доценту кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» МЗ РФ, главному внештатному пульмонологу МЗ Забайкальского края, e-mail: lukyanov-sergei@mail.ru;

Волчкову В. А. – д.м.н., e-mail: volchkov1944@mail.ru;

Громову П. В. – к.м.н., директору НУЗ «ДКБ на станции Чита-2».

($p < 0.05$), while specific vascular resistance went down by 24% ($p < 0.01$). This suggests that clinical remission during surfactant therapy in asthma patients is accompanied by changes in the functional state of the cardiovascular system.

Key words: pulmonary surfactant, asthma, surfactant therapy, cardiovascular system

For citations: Akulova E.A., Stepanova O.V., Lovacheva O.V., Seyliev A.A., Shapovalov K.G., Rozenberg O.A. Changes in hemodynamics during the course of surfactant therapy in patients with hormone-dependent asthma. *Tuberculosis and Lung Diseases*, 2019, Vol. 97, no. 4, P. 25-29. (In Russ.) <http://doi.org/10.21292/2075-1230-2019-97-4-25-29>

Дефицит или качественные изменения в системе сурфактанта встречаются при многих заболеваниях легких, включая бронхиальную астму (БА) [6]. Известно, что легочный сурфактант обеспечивает молекулярные механизмы локального врожденного и приобретенного иммунитета и обладает противовоспалительной активностью [11]. В ряде работ обсуждаются роль нарушений в системе сурфактанта при БА и возможности использования препаратов сурфактанта в ее комплексной терапии [7, 8].

Показано, что длительное использование глюкокортикостероидов (ГКС) угнетает продукцию сурфактанта, а курс ингаляций препарата легочного сурфактанта стимулирует его эндогенный синтез и уменьшает зависимость от ГКС у пациентов с БА [9, 10].

В исследовании с ингаляцией препарата легочного сурфактанта пациентам с БА достигнуты стабильные показатели функции внешнего дыхания. Оказалось, что курс ингаляций легочного сурфактанта, как часть комбинированной терапии для пациентов с БА, приводит к значительному снижению клинических проявлений и позволяет уменьшить дозу ГКС в 2 раза [10].

Тяжелое течение БА подразумевает неизбежное ремоделирование сердечно-сосудистой системы, а длительное применение ГКС оказывает влияние как на состояние сосудистой стенки, так и макрогемодинамику [4, 5]. Тесная взаимосвязь дыхательной и сердечно-сосудистой систем подразумевает изменение их статуса как на фоне прогрессирования функциональной недостаточности одной из них, так и в процессе ремиссии [1, 2].

Цель исследования: оценить влияние курса ингаляций препарата сурфактанта на состояние сердечно-сосудистой системы у больных гормонально-зависимой БА.

Материалы и методы

Исследование выполнено у 15 пациентов обоего пола в возрасте от 18 до 70 лет с частично контролируемой и неконтролируемой БА, получающих кортикостероидную терапию по поводу БА, на базе НУЗ «Дорожная клиническая больница г. Читы». Работу проводили на основе решения локального этического комитета ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» МЗ РФ и утвержденных протоколов. Диагноз выставляли в соответствии с принятыми рекомендациями GINA 2016 г.

Исходно пациенты получали комплексную базовую терапию БА, включая антибактериальные препараты в периоды обострения, короткие курсы системных пероральных и/или парентеральных ГКС. После стабилизации течения БА больные переходили на ингаляционные формы ГКС и короткие/длительные бронходилататоры или комбинированные препараты и получали их длительно в течение от 12 мес. до 12 лет.

При включении в исследование пациентам проводили курс ингаляций препарата природного сурфактанта (препарат сурфактант-БЛ, Россия) в дозе 25 мг на ингаляцию один раз в сутки с помощью компрессорного небулайзера, имеющего экономайзер для управляемого процесса распыления. Ингаляции сурфактанта выполняли ежедневно первые 7 дней исследования, а затем на 10, 13, 16, 19, 22, 26, 30, 35, 41, 47, 54, 61, 68 и 70-й дни (в общей сложности 21 ингаляцию). Пациентам выполнялся контроль необходимых показателей в течение всего периода исследования в виде 9 визитов (V) в 1 (V1), 8 (V2), 15 (V3), 29 (V4), 41 (V5), 70 (V6), 160 (V7), 250 (V8) и 340 (V9) день наблюдения. Во время V1 и V7 проводили оценку макрогемодинамических показателей. Использовали аппаратно-программный комплекс для неинвазивного исследования центральной гемодинамики методом объемной компрессионной осциллометрии КАП ЦГосм-«Глобус» (г. Белгород, РФ) [3].

Группу сравнения составили 15 человек, чей возраст соответствовал возрасту пациентов основной группы (15 человек), но у них не было патологии дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Оценивали 3 группы макрогемодинамических параметров: артериальное давление, сердечная деятельность и сосудистые показатели. К первой группе относились данные систолического (САД), диастолического (ДАД), среднего (СрАД), бокового (БАД), пульсового (АДп) и ударного (АДуд) артериального давления, а также скорость пульсового артериального давления (СКАДп). Вторую группу составляли показатели пульса, сердечного выброса (СВ) и сердечного индекса (СИ), ударного объема (УО) и ударного индекса (УИ), а также объемная скорость выброса (ОСВ), мощность сокращения левого желудочка (МСЛЖ) и расход энергии (РЭ) на 1 л сердечного выброса за минуту. Третья группа представлена скоростью линейного кровотока (СКлин) и пульсовой волны (ПВ), податливостью сосудистой системы (ПСС), общим периферическим сосудистым сопротивлением (ОПСС), удельным периферическим сосудистым сопротивлением

(УПСС), показателем функционального состояния (ФС).

Статистический анализ проводили с использованием программного обеспечения Statistica (v 6.0, StatSoft, США). Для оценки показателей применяли непараметрические методы, критерии Манна – Уитни и Уилкоксона. Различия между средними величинами считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования

Установлено, что изменения регистрировались во всех трех группах показателей. При оценке артериального давления (табл. 1) выявлено изменение показателя АДуд, которое состоит из разности между конечным систолическим и боковым систолическим давлением. Также АДуд называют гемодинамическим ударом и определяют как инерционный момент движущейся массы крови, когда при определенных условиях кинетическая энергия движения переходит в энергию давления. Величина ударного давления отражает работу сердца и состояние сосудистых стенок.

Показатель АДуд после лечения регистрировался на 26% ($p < 0,05$) выше первоначального уровня. При этом значение СКАДп снижалось на 18% ($p < 0,01$) относительно контроля.

Анализ группы параметров сердечной деятельности выявляет увеличение показателя ударного индекса (УИ) после лечения на 16% выше первоначального значения ($p < 0,05$) (табл. 2).

При исследовании сосудистых параметров гемодинамики регистрируется максимальное число изменений. Установлено отклонение показателей линейной скорости кровотока, скорости пульсовой волны, податливости сосудистой стенки и удельного периферического сопротивления (табл. 3). У пациентов после курса сурфактант-терапии показатель СКлин возрастал на 20% от первоначального значения линейной скорости кровотока ($p_{2-3} < 0,05$) и превышал контроль на 16% ($p_{1-3} < 0,05$); показатель скорость пульсовой волны снижался на 15% ($p_{2-3} < 0,05$) относительно исходных данных и на 16% относительно группы сравнения ($p_{1-3} < 0,01$); показатель УПСС относительно уровня группы сравнения регистрировался ниже на 24% ($p_{1-3} < 0,01$).

Таблица 1. Изменение показателей артериального давления в группе сравнения и основной группе ($M \pm m$)

Table 1. Changes in arterial pressure in the control and main groups ($M \pm m$)

Показатель	Группа сравнения ($n = 15$)	Основная группа ($n = 15$)	
		до СТ	после СТ
САД (мм рт. ст.)	121,90 ± 10,89	121,10 ± 3,61	130,00 ± 3,06
ДАД (мм рт. ст.)	73,9 ± 15,4	70,80 ± 2,59	73,20 ± 3,47
БАД (мм рт. ст.)	104,2 ± 8,7	108,40 ± 3,92	110,00 ± 4,31
СрАД (мм рт. ст.)	86,90 ± 13,25	88,60 ± 3,06	84,20 ± 3,04
АДп (мм рт. ст.)	50,4 ± 3,2	49,50 ± 2,23	56,00 ± 4,46
АДуд (мм рт. ст.)	30,40 ± 8,07	26,70 ± 1,77	33,90 ± 2,68*
СКАДп (см/с)	325,3 ± 74,3	278,20 ± 16,09	265,40 ± 17,41#

Примечание: СТ – сурфактант-терапия;

* – различия с данными до СТ статистически значимы при $p < 0,05$;

– различия с группой сравнения статистически значимы при $p < 0,05$

Таблица 2. Изменение показателей сердечной деятельности в группе сравнения и основной группе ($M \pm m$)

Table 2. Changes in cardiac functions in the control and main groups ($M \pm m$)

Показатель	Группа сравнения ($n = 15$)	Основная группа ($n = 15$)	
		до СТ	после СТ
СВ (%)	5,4 ± 0,8	5,70 ± 0,22	5,80 ± 0,24
СИ (л/мин)	3,00 ± 0,48	3,10 ± 0,11	3,20 ± 0,08
УО (л)	70,3 ± 19,6	71,20 ± 3,29	79,80 ± 5,16
УИ (мл/кв.м)	39,00 ± 7,34	38,3 ± 1,8	44,6 ± 1,7*
ОСВ (см ³ /с)	214,8 ± 39,8	222,10 ± 11,33	232,0 ± 11,8
МСЛЖ (Вт)	2,5 ± 0,7	2,60 ± 0,20	2,60 ± 0,18
РЭ (л)	11,80 ± 2,01	11,80 ± 0,38	11,20 ± 0,43

Примечание: * – различия с основной группой «до СТ» статистически значимы, $p < 0,05$

Таблица 3. Изменение сосудистых показателей на фоне сурфактант-терапии (M ± m)**Table 3. Changes in vascular rates during surfactant therapy (M ± m)**

Показатель	Группа сравнения (n = 15)	Основная группа (n = 15)	
		до СТ	после СТ
	1	2	3
СКлин (см/с)	35,3 ± 7,1	34,60 ± 2,27	41,60 ± 1,98**
СПВ (см/с)	1 050,00 ± 126,13	1 059,0 ± 40,37	903,80 ± 32,69**
ПСС (мл/мм рт. ст.)	1,37 ± 0,14	1,30 ± 0,05	1,50 ± 0,07
ОПСС (дин × см ⁻⁵)	1 303 ± 260	1 244,5 ± 38,09	1165,5 ± 43,33
УПСС (усл. ед.)	30,10 ± 7,49	28,9 ± 0,7	26,10 ± 0,64*
ФС (отн. ед.)	0,60 ± 0,17	0,40 ± 0,05	0,50 ± 0,05

Примечание: * – различия между 2-3 статистически значимы, $p < 0,05$;

– различия между 1-3 статистически значимы, $p < 0,05$

Заклучение

Представляется несомненным вывод, что курс ингаляций препарата сурфактанта, как часть комбинированной терапии, позволил получить у пациентов с БА, принимающих ГКС, не только клиническую ремиссию основного заболевания, но и компенсаторные сдвиги параметров сердечно-сосудистой системы: увеличение ударного артериального давления (на 26%), ударного сердечного индекса (на 16%), линейной скорости кровотока (на 20%), снижение скорости пульсовой волны (на 15% от исходного уровня).

В частности, увеличение ударного артериального давления, на наш взгляд, свидетельствует о повышении разности наибольшего давления в период систолы относительно давления, передаваемого на стенки кровеносных сосудов. Такая динамика обусловлена купированием тяжести и снижением частоты приступов удушья, увеличением мобильности пациентов.

Снижение удельного периферического сосудистого сопротивления с одновременным повышением скорости пульсового давления и скорости линейного кровотока можно связать с увеличением суммарной проходимости артериол, возрастанием эффективности сердечного выброса.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Conflict of Interests. The authors state that they have no conflict of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузник Б. И. Физиология и патология системы крови: Руководство для вузов. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Вузовская книга, 2004. – 296 с. – 500 экз. – ISBN 5-9502-0059-4.
2. Косовских А. А., Чурляев Ю. А., Кан С. Л., Лызлов А. Н., Кирсанов Т. В., Вартанян А. Р. Центральная гемодинамика и микроциркуляция при критических состояниях // *Общая реаниматология*. – 2013. – Т. 9, № 1. – С. 18–22. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2013-1-18>.
3. Комплекс аппаратно-программный неинвазивного исследования центральной гемодинамики методом объемной компрессионной осциллометрии «КАП ЦГ осм-«Глобус». Инструкция по применению. – Белгород: Глобус, 2004. – 51 с.
4. Мороз В. В., Тучина Л. М., Порошенко Г. Г. О механизмах защиты легких // *Общая реаниматология*. – 2005. – Т. 1, № 5. – С. 69–77. <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2005-5-69-77>.
5. Bishot R., Bourke J. E., J-Hirst S., Meeuegen E., Kenneth J., Snibson J., Van Der Velden J. Measurement and Impact of remodeling in the lung. Airway neovascularisation in asthma // *Proceed. Am. Thoracic Society*. – 2014. – Vol. 6. – P. 673–677.
6. Devendra G., Spragg R. G. Lung surfactant in subacute pulmonary disease // *Respir. Res.* – 2002. – № 3. – P. 1930. <http://dx.doi.org/10.1186/rr168>. PMID: 11980588].
7. Hohlfeld J., Fabel H., Hamm H. The role of pulmonary surfactant in obstructive airways disease // *Eur. Respir. J.* – 1997. – № 10. – P. 482–491.

REFERENCES

1. Kuznik B.I. *Fiziologiya i patologiya sistemy krovi. Rukovodstvo dlya vuzov*. [Physiology and pathology of blood system. Handbook for universities]. 3rd ed., suppl. and amend., Moscow, Vuzovskaya Kniga Publ., 2004, 296 p.
2. Kosovskikh A. A., Churlyayev Yu.A., Kan S.L., Lyzlov A.N., Kirsanov T.V., Vartanyan A.R. Central hemodynamics and microcirculatory flow in critical states. *Obschaya Reanimatologiya*, 2013, vol. 9, no. 1, pp. 18–22. (In Russ.) Available: <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2013-1-18>.
3. *Kompleks apparatno-programmny neinvazivnogo issledovaniya tsentralnoy gemodinamiki metodom obemnoy kompressionnoy ostsilometrii KAP TSG osm-Globus. Instruksiya po primeneniyu*. [Hardware and software for invasive examination of central hemodynamics by volume compression oscillometry of KAP CG osm-Globus. Users' guidelines]. Belgorod, Globus Publ., 2004, 51 p.
4. Moroz V.V., Tuchina L.M., Poroshenko G.G. On mechanisms of pulmonary protection. *Obschaya Reanimatologiya*, 2005, vol. 1, no. 5, pp. 69–77. (In Russ.) Available: <https://doi.org/10.15360/1813-9779-2005-5-69-77>
5. Bishot R., Bourke J.E., J-Hirst S., Meeuegen E., Kenneth J., Snibson J., Van Der Velden J. Measurement and Impact of remodeling in the lung. Airway neovascularisation in asthma. *Proceed. Am. Thoracic Society*, 2014, vol. 6, pp. 673–677.
6. Devendra G., Spragg R.G. Lung surfactant in subacute pulmonary disease. *Respir. Res.*, 2002, no. 3, 1930. Available: <http://dx.doi.org/10.1186/rr168>. PMID: 11980588].
7. Hohlfeld J., Fabel H., Hamm H. The role of pulmonary surfactant in obstructive airways disease. *Eur. Respir. J.*, 1997, no. 10, pp. 482–491.

8. Rosenberg O., Seiliev A., Zhuikov A. Lung surfactant: correlation between biophysical characteristics, composition, and therapeutic efficacy. In: Gregoriadis G., editor. *Liposome Technology*. New York: Informa Healthcare; 2006. - P. 317-345.
9. Rosenberg O. A., Lebedeva E. S., Loshakova L. V., Shulga A. Ed., Seiliev A. A., Volchkov V. A. Influence of long-term inhaled glucocorticoids on the lung surfactant phospholipid levels in rats // *Intern. J. Biomed.* - 2016. - Vol. 6, № 3. - P. 167-169.
10. Stepanova O. V., Akulova E. A., Kochneva A. A., Seiliev A. A., Shulga A. Ed., Lovacheva O. V., Lukyanov S. A., Shapovalov K. G., Volchkov V. A., Rosenberg O. A. Influence of natural lung surfactant inhalations on clinical symptoms and pulmonary function parameters in patients with bronchial asthma. *Communication 1 // Intern. J. Biomed.* - 2016. - Vol. 6, № 4. - P. 255-258.
11. van Iwaarden F. J., van Golde L. M. J. Pulmonary surfactant and lung defense. In: Robertson B., Taeusch H. W. (eds.). *Surfactant therapy for lung disease. Lung biology in health and disease*. vol. 84. New York: Marcel Dekker Inc; 1995: 75-84.
8. Rosenberg O., Seiliev A., Zhuikov A. Lung surfactant: correlation between biophysical characteristics, composition, and therapeutic efficacy. In: Gregoriadis G., editor. *Liposome Technology*. New York, Informa Healthcare, 2006, pp. 317-345.
9. Rosenberg O.A., Lebedeva E.S., Loshakova L.V., Shulga A.Ed., Seiliev A.A., Volchkov V.A. Influence of long-term inhaled glucocorticoids on the lung surfactant phospholipid levels in rats. *Intern. J. Biomed.*, 2016, vol. 6, no. 3, pp. 167-169.
10. Stepanova O.V., Akulova E.A., Kochneva A.A., Seiliev A.A., Shulga A.Ed., Lovacheva O.V., Lukyanov S.A., Shapovalov K.G., Volchkov V.A., Rosenberg O.A. Influence of Natural Lung Surfactant Inhalations on Clinical Symptoms and Pulmonary Function Parameters in Patients with Bronchial Asthma. *Communication 1. Intern. J. Biomed.*, 2016, vol. 6, no. 4, pp. 255-258.
11. van Iwaarden F.J., van Golde L.M.J. Pulmonary surfactant and lung defense. In: Robertson B., Taeusch H.W. eds., *Surfactant therapy for lung disease. Lung biology in health and disease*. vol. 84, New York, Marcel Dekker Inc, 1995, 75-84.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ГУЗ «Краевая клиническая больница № 1»
МЗ Забайкальского края,
672038, Забайкальский край, г. Чита, ул. Коханского, д. 7.

Акулова Е. А.

врач анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: aloynochka_akylova@mail.ru

Степанова О. В.

врач анестезиолог-реаниматолог.
E-mail: olgastepanova06.91@mail.ru

Ловачева О. В.

ФГБУ «НМИЦ ФПИ» МЗ РФ,
доктор медицинских наук, профессор,
главный научный сотрудник.
E-mail: Olga.Lovacheva@yandex.ru

ФГБУ «Российский научный центр радиологии
и хирургических технологий им. акад. А. М. Гранова» МЗ РФ,
197758, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный,
Ленинградская ул., д. 70.

Сейлиев А. А.

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории медицинской биотехнологии.

Розенберг О. А.

доктор медицинских наук, профессор,
руководитель лаборатории медицинской биотехнологии.
E-mail: rozenberg@biosurf.ru

Шапвалов К. Г.

ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская
академия» МЗ РФ,
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анестезиологии,
реанимации и интенсивной терапии.
E-mail: shkg26@mail.ru

FOR CORRESPONDENCE:

Regional Clinical Hospital no. 1 of the Ministry of Health
of Zabaykalsky Krai,
7, Kokhanskogo St., Chita, Zabaykalskiy Krai, 672038

Akulova E.A.

Anesthesiologist and Emergency Physician.
Email: aloynochka_akylova@mail.ru

Stepanova O.B.

Anesthesiologist and Emergency Physician.
Email: olgastepanova06.91@mail.ru

Lovacheva O.V.

National Medical Research Center of Phthisiopulmonology
and Infectious Diseases,
Doctor of Medical Sciences, Professor, Head Researcher.
Email: Olga.Lovacheva@yandex.ru

A.M. Granov Russian Research Center of Radiology
and Surgical Technology,
70, Leningradskaya St., Settlement of Pesochny,
St. Petersburg, 197758.

Seyliev A.A.

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher
of Medical Biotechnological Laboratory.

Rozenberg O.A.

Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of Medical Biotechnological Laboratory.
Email: rozenberg@biosurf.ru

Shapovalov K.G.

Chita State Medical Academy,
Doctor of Medical Sciences,
Professor,
Head of Anesthesiology,
Critical and Intensive Care Department.
Email: shkg26@mail.ru