

Опыт ингаляционного применения гипертонического раствора в пульмонологии детского возраста

Ю.Л. Мизерницкий[✉], <https://orcid.org/0000-0002-0740-1718>, yulmiz@mail.ru

А.А. Новак, <https://orcid.org/0000-0001-9398-2215>, drnovakaa@yandex.ru

А.Р. Шудуева, <https://orcid.org/0000-0002-6956-1418>, shuduevadoc@mail.ru

Научно-исследовательский клинический институт педиатрии имени академика Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова; 125412, Россия, Москва, ул. Талдомская, д. 2

Резюме

Нарушение секреции слизи и ее выведения из дыхательных путей является важным патофизиологическим звеном в развитии ряда легочных патологий: хронической обструктивной болезни легких, бронхиальной астмы, бронхоэктатической болезни, кистозного фиброза легких и др. В статье анализируются современные подходы к использованию ингаляций гипертонических (3–7%) растворов хлорида натрия у детей с различной рецидивирующей и хронической бронхолегочной патологией. Сочетание гипертонического раствора хлорида натрия с гиалуроновой кислотой позволяет минимизировать неприятные эффекты гипертонического раствора, такие как раздражающий кашель, обусловленный воздействием соли на кашлевые рецепторы верхних дыхательных путей. Одновременно гиалуроновая кислота обладает уникальными водоудерживающими свойствами, поэтому она играет важную роль в регулировании баланса жидкости в интерстиции легких, увлажняет дыхательные пути, снижает гиперреактивность бронхов, уменьшает воспаление и разрушает биопленку, связанную с хронической инфекцией. Применение небулайзерных ингаляций комбинированного препарата, сочетающего в себе гипертонический раствор натрия хлорида и гиалуроновую кислоту, хорошо зарекомендовало себя в пульмонологической педиатрической практике. Авторы на собственном опыте убедились в высокой эффективности данной комбинации. Описанные клинические случаи демонстрируют положительный опыт ингаляционного использования отечественного комбинированного препарата 3%-ного гипертонического раствора хлорида натрия с гиалуроновой кислотой при лечении пациентов дошкольного возраста (5 лет) с диагнозами «рецидивирующий бронхит», «первичная цилиарная дискинезия (синдром Картагенера)». Такая ингаляционная терапия позволила улучшить не только реологические свойства мокроты, быстро санировать бронхи, снизить признаки воспаления дыхательных путей, но и в целом дыхание и качество жизни пациентов.

Ключевые слова: дети, бронхолегочная патология, ингаляционная терапия, гипертонический раствор NaCl, гиалуроновая кислота

Для цитирования: Мизерницкий Ю.Л., Новак А.А., Шудуева А.Р. Опыт ингаляционного применения гипертонического раствора в пульмонологии детского возраста. *Медицинский совет.* 2022;16(12):36–39. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-12-36-39>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Experience of inhaled hypertonic saline use in pediatric pulmonology

Yury L. Mizernitskiy[✉], <https://orcid.org/0000-0002-0740-1718>, yulmiz@mail.ru

Andrey A. Novak, <https://orcid.org/0000-0001-9398-2215>, drnovakaa@yandex.ru

Amina R. Shudueva, <https://orcid.org/0000-0002-6956-1418>, shuduevadoc@mail.ru

Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University; 2, Taldomskaya St., Moscow, 127412, Russia

Abstract

Impaired secretion and removal of mucus from the respiratory tract are important pathophysiological links in the development of several pulmonary pathologies: chronic obstructive pulmonary disease, bronchial asthma, bronchiectasis, cystic pulmonary fibrosis, etc. In the article, modern approaches to the use of inhaled hypertonic (3–7%) sodium chloride solutions in children with various recurrent and chronic bronchopulmonary pathologies are analysed. The combination of hypertonic sodium chloride solution and hyaluronic acid can minimize the unpleasant effects of hypertonic solution, such as irritating cough caused by the effect of salt on the cough receptors of the upper respiratory tract. At the same time, hyaluronic acid has unique water-retaining properties, therefore it plays an important role in regulating the fluid balance in the lung interstitium, moistens the airways, reduces bronchial hyperresponsiveness, decreases inflammation and destroys the biofilm associated with chronic infection. The use of nebulizer inhalations with a combination drug containing hypertonic sodium chloride solution and hyaluronic acid has proved to be successful in pulmonological pediatric practice. The authors have learned first-hand that this combination is highly efficient. The described clinical cases demonstrate the positive experience of inhaled use of the domestic combination drug of 3% hypertonic sodium chloride solution and hyaluronic acid in the treatment of preschool patients (5 years old) with the following diagnoses: recurrent bronchitis, primary ciliary dyskinesia (Kartagener's syndrome). This inhalation therapy helped not only to improve the rheological properties of sputum, quickly restore the bronchi to health, reduce signs of inflammation of the respiratory tract, but also generally improve the patients' breathing and quality of life.

Keywords: children, bronchopulmonary pathology, inhalation therapy, NaCl hypertonic solution, hyaluronic acid

For citation: Mizernitskiy Yu.L., Novak A.A., Shudueva A.R. Experience of inhaled hypertonic saline use in pediatric pulmonology. *Meditinskiy Sovet*. 2022;16(12):36–39. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-12-36-39>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Выбор адекватной, а значит, эффективной и безопасной муколитической терапии, особенно в детском возрасте, является актуальной задачей современной пульмонологии. Согласно широко используемой в течение двух десятилетий классификации муколитических средств, у различных их классов имеются свои излюбленные точки приложения в соответствии с различными механизмами их действия [1, с. 123–140]. В любом случае у детей необходимо проводить лечение средством, которое в достаточной степени увлажнит мокроту, без чрезмерного «заболачивания легких» [2].

Нарушение секреции слизи и ее выведения из дыхательных путей – важное патофизиологическое звено в развитии ряда легочных патологий: хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), бронхиальной астмы (БА), бронхоэктатической болезни, кистозного фиброза легких и др. [3–7]. В норме бронхиальная слизь состоит на 97% из воды и на 3% из твердых веществ (различных муцинов и немучиновых белков, солей, липидов и клеточного детрита). Гидратация муцина крайне важна для поддержания его вязкоэластических свойств. Муцины накапливаются в секреторных гранулах в дегидратированном виде и после выделения из гранул активно впитывают воду, увеличиваясь в объеме в несколько сотен раз. Слишком быстрое выделение муцинов из гранул может привести к истощению поверхностного слоя жидкости, в результате чего образуется густая, вязкая слизь, которую невозможно разбавить молекулами воды [5].

Бронхиальный секрет, выстилающий дыхательные пути, состоит из двух слоев: золя, который окутывает реснички мерцательного эпителия, и геля (муциновый слой), лежащего поверх золя. Золь (периликарная жидкость) обладает защитной функцией, он позволяет ресничкам свободно в нем колебаться, обеспечивая работу мукоцилиарного эскалатора и выведение из бронхов различных частиц и микроорганизмов [2, 3].

Поскольку эпителий дыхательных путей хорошо проницаем для воды, объем жидкости на его поверхности регулируется концентрацией хлорида натрия. В свою очередь, концентрация NaCl зависит от абсорбции натрия через натриевые каналы в бронхиальном эпителии и выведения хлоридов в просвет дыхательных путей за счет активности трансмембранного регулятора и активируемых кальцием хлорных каналов. Для пациентов с бронхоэктазами задержка мокроты является наиболее важным фактором в поддержании порочного круга респираторных инфекций, воспаления и дальнейшего выделения мокроты [8]. Концентрации натрия хлорида в мокроте, образующейся при бронхоэктазах, существенно ниже концентраций в плазме и, соответственно, ниже оптимального значения для обеспечения выведения мокроты.

В последнее время в пульмонологической практике особый интерес представляет ингаляционное применение в составе комплексной терапии гипертонических (3–7%) растворов хлорида натрия (ГР).

Основными механизмами действия в легких ингалируемого гипертонического раствора являются [2, 5, 9, 10]:

- регидратация периликарного слоя бронхиального секрета за счет «вытягивания» молекул воды из эпителиальных клеток согласно законам осмоса;
- разрыв ионных связей в гель-слое, способствующий снижению вязкости и эластичности слизистого секрета;
- стимуляция биения ресничек за счет высвобождения простагландина E₂.

В настоящее время изучается эффект от применения гипертонического раствора в разных концентрациях (от 3 до 7%) при различных заболеваниях легких, таких как бронхолит, ХОБЛ, ателектазы, различные бронхоэктазии, кистозный фиброз легких, бронхиальная астма [2, 4, 9, 11].

Хотя большинство пациентов хорошо переносят ГР, некоторые авторы сообщают о нежелательных явлениях, среди которых сильный кашель, бронхоспазм, одышка, раздражение горла, стеснение в груди. Для предотвращения развития нежелательных явлений хорошей альтернативой является комбинация ГР и гиалуроновой кислоты (ГК) [2, 6]. Считается, что вдыхаемая ГК увлажняет дыхательные пути, снижает гиперреактивность бронхов, уменьшает воспаление и разрушает биопленку, связанную с хронической инфекцией. Кроме того, ГК улучшает переносимость ГР за счет уменьшения его соленого вкуса, что достаточно важно для применения в детской практике [12].

Гиалуроновая кислота представляет собой гликозаминогликан, играющий важную роль в регулировании баланса жидкости в межклеточном пространстве благодаря своей способности впитывать воду, облегчая вентиляцию и газообмен. ГК участвует во многих биологических процессах, таких как гомеостаз, ангиогенез, а также миграция и пролиферация клеток. Предполагается, что ГК и продукты ее распада могут играть важную роль в модуляции секреции нейтрофильной эластазы и ослаблении гиперреактивности бронхов [13, 14].

Уникальной ГК являются ее водоудерживающие свойства, поэтому ГК играет важную роль в регулировании баланса жидкости в интерстиции легких. В своей работе Luis Maiz Carro et al. отметили роль ГК в лечении хронических заболеваний дыхательных путей и определили, что вдыхание ГК увеличивало объем жидкости на поверхности дыхательных путей, что приводило к гидратации слизи, увеличению ее транспорта и уменьшению бронхиальной обструкции [15].

Одним из таких комбинированных препаратов, сочетающих в себе гипертонический раствор и гиалуроновую кислоту, является отечественный гипертонический стерильный раствор для ингаляций, показанный к применению как при острых, так и при обострении хронических бронхолегочных

заболеваний. Препарат доставляется с помощью небулайзера, зарегистрированы формы выпуска, различающиеся концентрациями гипертонического раствора (3–7%). Такая возможность выбора концентрации препарата позволяет персонализировать добавление к базисной терапии пациентам с разной тяжестью состояния и в разном возрасте [16].

Сочетание ГР с гиалуроновой кислотой позволяет минимизировать неприятные эффекты гипертонического раствора, такие как раздражающий кашель, обусловленный воздействием соли на кашлевые рецепторы верхних дыхательных путей.

В условиях нашего пульмонологического отделения данный препарат широко применяется у детей с хронической патологией органов дыхания, первичной цилиарной дискинезией, с хроническим течением бронхита.

Демонстрируя эффективность комбинированного препарата, включающего гипертонический раствор и гиалуроновую кислоту, в пульмонологической педиатрической практике, приводим клинические случаи.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 1

Девочка А. 5 лет, из семьи с неотягощенным анамнезом по аллергологической и бронхолегочной патологии. Из анамнеза известно, что с 1,5 года жизни ребенка стали беспокоить эпизоды подъема температуры тела, малопродуктивного кашля, симптомы интоксикации, в связи с чем неоднократно наблюдалась педиатрами по месту жительства, которыми устанавливался диагноз острого обструктивного бронхита и были рекомендованы курсы антибактериальной терапии в сочетании с комбинацией ингаляционных глюкокортикостероидов (ИГКС) и бронходилататоров пролонгированного действия – данная терапия имела слабоположительный эффект. В последующем ребенок был консультирован пульмонологом, рекомендовано полноценное обследование, по результатам которого признаков внутриклеточной инфекции не выявлено, иммунограмма в рамках нормальных значений, уровень общего и специфического IgE, а также хлориды пота в норме. Однако обострения бронхита продолжались в прежнем объеме. Ребенок был госпитализирован в стационар Москвы с целью верификации диагноза, где повторно были исключены инфекционные причины заболевания, иммунодефицитные состояния, было заподозрено течение ГЭРБ, инициировано соответствующее терапевтическое лечение. С диагнозом «рецидивирующий обструктивный бронхит» ребенок был выписан. В связи с тем, что терапия ГЭРБ не дала должного эффекта, ребенок был консультирован торакальным хирургом, по результатам обследования данных за наличие рефлюкса получено не было. С этого времени мать ребенка стала отмечать постоянный характер жалоб на влажные хрипы, оральную крепитацию, по поводу которых ребенок неоднократно находился на стационарном лечении, где проводился подбор доз ИГКС без должного эффекта в течение 2,5 года. В феврале 2021 г. девочка была впервые госпитализирована в отделение пульмонологии института Вельтищева, где при физикальном осмотре аускультативно отмечались рассеянные по всем легочным полям средне-

пузырчатые хрипы, ребенка беспокоил ежедневный малопродуктивный кашель. По результатам обследования в гемограмме все показатели были в рамках референсных значений, общий и специфический иммуноглобулин в норме, анализ хлоридов пота показал нормальные значения, оценка функции цилиарного эпителия слизистой оболочки нарушений не выявила, по результатам рентгенологического обследования – признаки бронхита, субсегментарный ателектаз средней доли, по данным спирометрии отмечалось выраженное снижение МОС75.

Ребенку была инициирована ингаляционная терапия комбинированным препаратом, включающим гипертонический раствор и гиалуроновую кислоту (3%), на фоне чего отмечалась отчетливая положительная динамика, количество хрипов уменьшилось, и на 2-й день ингаляций хрипы уже не выслушивались. Со слов мамы, ребенок впервые за долгие годы выглядел здоровым. С рекомендацией длительной ингаляционной терапии девочка была выписана по месту жительства. В межгоспитальном периоде, со слов мамы, отмечался однократный эпизод обострения бронхита, во время которого проводилась усиленная терапия, а в остальном состояние оставалось удовлетворительным и контролируемым.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ 2

Мальчик М. 5 лет с диагнозом «врожденный порок развития органов дыхания: первичная цилиарная дискинезия – синдром Картагенера». Мальчик с 9 мес. жизни наблюдается в нашей клинике. Жалобы на хрипы, кашель, одышку отмечены с первого визита педиатра на дом, в рамках патронажа новорожденных, в связи с чем ребенок был госпитализирован в инфекционную больницу Москвы, где впервые обнаружено обратное расположение внутренних органов, ателектазы S6,8,10 правого легкого, наличие густой гнойной мокроты по результатам бронхоскопии, была рекомендована госпитализация в наше отделение, где по результатам обследования был установлен диагноз первичной цилиарной дискинезии и рекомендована постоянная ингаляционная терапия гипертоническим раствором. Однако из-за жалоб на сухой, раздражающий кашель в последующем проведена коррекция терапии с заменой препарата на комбинированный препарат, включающий гипертонический раствор и гиалуроновую кислоту (3%). На фоне данной терапии у ребенка отмечалась положительная динамика со стороны органов дыхания в виде ежедневного отхождения мокроты, что способствовало адекватному выведению патогенной микрофлоры и снижению количества обострений. При контрольном обследовании в декабре 2021 г., по данным компьютерной томографии органов грудной клетки, признаков уплотнения бронхов не отмечалось, по данным бодиплетизмографии, показатели бронхиального сопротивления были в норме. Учитывая хронический характер заболевания и положительную динамику на фоне проводимой терапии, достижение контроля над заболеванием, было рекомендовано продолжение назначенного лечения с динамическим контролем за состоянием здоровья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на примере данных случаев, когда у детей отмечались жалобы на стойкий малопродуктивный кашель, длительно выслушиваемые хрипы при аускультации, рецидивирующие инфекции органов дыхания, применение гипертонического раствора натрия хлорида в сочетании с гиалуроновой кислотой

оказывало благоприятное воздействие, позволившее улучшить не только реологические свойства мокроты, санировать бронхи, снизить признаки воспаления дыхательных путей, но и в целом дыхание и качество жизни пациентов.



Поступила / Received 25.12.2021
 Поступила после рецензирования / Revised 02.02.2022
 Принята в печать / Accepted 10.03.2022

Список литературы / References

- Мизерницкий Ю.Л. Отхаркивающие и муколитические средства в терапии бронхолегочных заболеваний у детей. В: Царегородцев А.Д., Таболин В.А., Каганов С.Ю. (ред.). *Руководство по фармакотерапии в педиатрии и детской хирургии. Т. 1. Фармакотерапия в педиатрической пульмонологии*. М.: Медпрактика-М; 2002.
 Mizernitskiy Yu.L. Expectorants and mucolytics in the therapy of bronchopulmonary diseases in children. In: Tsaregorodtsev A.D., Tabolin V.A., Kaganov S.Yu. (ed.). *Guidelines for pharmacotherapy in pediatrics and pediatric surgery. Vol. 1. Pharmacotherapy in pediatric pulmonology*. Moscow: Medpraktika-M; 2002. (In Russ.)
- Мизерницкий Ю.Л., Мельникова И.М. *Кашель и его терапия у детей*. М.: Медпрактика-М; 2020. 244 с.
 Mizernitskiy Yu.L., Melnikova I.M. *Cough and its therapy in children*. Moscow: Medpraktika-M; 2020. 244 p. (In Russ.)
- Мещерякова Н.Н. Влияние сочетания гипертонического раствора и гиалуроновой кислоты на мукоцилиарный клиренс у пациентов с заболеваниями легких. *Практическая пульмонология*. 2020;(4):48–52. Режим доступа: https://atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pulma_4_2020_48.pdf.
 Meshcheryakova N.N. Effect of Combination of Hypertonic Solution and Hyaluronic Acid on Mucociliary Clearance in Patients with Lung Diseases. *Prakticheskaya pul'monologiya*. 2020;(4):48–52. (In Russ.) Available at: https://atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pulma_4_2020_48.pdf.
- Петрова Д.В., Рудакова Д.М., Реуцкая Е.М., Петаева Е.М., Соснова О.Л., Михель С.Д. и др. Опыт применения ингаляционного гипертонического раствора с гиалуроновой кислотой у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких. *Практическая пульмонология*. 2016;(4):65–69. Режим доступа: https://atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pp_4_2016_65.pdf.
 Petrova D.V., Rudakova D.M., Reutskaya E.M., Petaeva E.M., Sosnova O.L., Michel S.D. et al. The Use of Inhaled Hypertonic Saline and Hyaluronic Acid in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Prakticheskaya pul'monologiya*. 2016;(4):65–69. (In Russ.) Available at: https://atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/pp_4_2016_65.pdf.
- Чикина С.Ю., Белевский А.С. Мукоцилиарный клиренс в норме и при патологии. *Атмосфера. Пульмонология и аллергология*. 2012;(1):2–5. Режим доступа: https://atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/ap_1_2012_02.pdf.
 Chikina S.Yu., Belevskiy A.S. Mucociliary clearance in health and in diseases. *Prakticheskaya pul'monologiya*. 2012;(1): 2–5. (In Russ.) Available at: https://atmosphere-ph.ru/modules/Magazines/articles/pulmo/ap_1_2012_02.pdf.
- Шерман В.Д., Одинаева Н.Д., Черняк А.В. Исследование эффективности и переносимости медицинского изделия Гианеб и 7% гипертонического раствора NaCl у детей с муковисцидозом. *Сибирское медицинское обозрение*. 2019;(2):102–106. <https://doi.org/10.20333/2500136-2019-2-102-106>.
 Sherman V.D., Odinaeva N.D., Chernyak A.V. Investigation of the efficiency and tolerance of medical product Hyaneb and 7% hypertensive solution of NaCl in children with cystic fibrosis. *Siberian Medical Review*. 2019;(2):102–106. (In Russ.) <https://doi.org/10.20333/2500136-2019-2-102-106>.
- Fahy J.V., Dickey B.F. Airway mucus function and dysfunction. *N Engl J Med*. 2010;363(23):2233–2247. <https://doi.org/10.1056/NEJMra0910061>.
- Kellett F., Redfern J., Niven R.M. Evaluation of nebulised hypertonic saline (7%) as an adjunct to physiotherapy in patients with stable bronchiectasis. *Respir Med*. 2005;99(1):27–31. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2004.05.006>.
- Hsieh C.W., Chen C., Su H.C., Chen K.-H. Exploring the efficacy of using hypertonic saline for nebulizing treatment in children with bronchiolitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Pediatr*. 2020;20:434. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02314-3>.
- Mandelberg A., Amirav I. Hypertonic saline or high volume normal saline for viral bronchiolitis: mechanisms and rationale. *Pediatr Pulmonol*. 2010;45(1):36–40. <https://doi.org/10.1002/ppul.21185>.
- Каширская Н.Ю., Шерман В.Д., Капранов Н.И., Кондратьева Е.И., Красовский С.А., Амелина Е.Л. Место гипертонического раствора хлорида натрия в терапии муковисцидоза. *Пульмонология*. 2016;26(5):584–590. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2016-26-5-584-590>.
 Kashirskaya N.Yu., Sherman V.D., Kapranov N.I., Kondratyeva E.I., Krasovskiy S.A., Amelina E.L. A role of hypertonic saline solution in treatment of cystic fibrosis. *Pulmonologiya*. 2016;26(5):584–590. (In Russ.) <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2016-26-5-584-590>.
- Ratjen F. Restoring airway surface liquid in cystic fibrosis. *N Engl J Med*. 2006;354(3):291–293. <https://doi.org/10.1056/NEJMe058293>.
- Petrigli G., Allegra L. Aerosolised hyaluronic acid prevents exercise-induced bronchoconstriction, suggesting novel hypotheses on the correction of matrix defects in asthma. *Pulm Pharmacol Ther*. 2006;19(3):166–171. <https://doi.org/10.1016/j.pupt.2005.03.002>.
- Turino G.M., Cantor J.O. Hyaluronan in respiratory injury and repair. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167(9):1169–1175. <https://doi.org/10.1164/rccm.200205-449PP>.
- Carro Maiz L., Martínez-García M.A. Use of Hyaluronic Acid (HA) in Chronic Airway Diseases. *Cells*. 2020;9(10):2210. <https://doi.org/10.3390/cells9102210>.
- Камаев А.В., Трусова О.В., Макарова И.В., Коростовцев Д.С. Ингаляционная терапия бронхиальной обструкции у детей: традиционные подходы и новые возможности. *Педиатрия. Consilium Medicum*. 2021;(2):123–128. <https://doi.org/10.26442/26586630.2021.2.200986>.
 Kamaev A.V., Trusova O.V., Makarova I.V., Korostovtsev D.S. Inhalation therapy for bronchial obstruction in children: traditional approaches and new opportunities. *Consilium Medicum*. 2021;(2):123–128. (In Russ.) <https://doi.org/10.26442/26586630.2021.2.200986>.

Информация об авторах:

Мизерницкий Юрий Леонидович, д.м.н., профессор, заслуженный работник здравоохранения РФ, заведующий отделением хронических воспалительных и аллергических болезней легких, Научно-исследовательский клинический институт педиатрии имени академика Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова; 127412, Россия, Москва, ул. Талдомская, д. 2; yulmiz@mail.ru

Новак Андрей Александрович, младший научный сотрудник отделения хронических воспалительных и аллергических болезней легких, Научно-исследовательский клинический институт педиатрии имени академика Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова; 127412, Россия, Москва, ул. Талдомская, д. 2; drnovakaa@yandex.ru

Шудуева Амина Руслановна, врач-ординатор, Научно-исследовательский клинический институт педиатрии имени академика Ю.Е. Вельтищева Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова; 125412, Москва, ул. Талдомская, д. 2; shuduevados@mail.ru

Information about the authors:

Yury L. Mizernitskiy, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honoured Healthcare Worker of the Russian Federation, Head of the Department of Lung Diseases, Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University; 2, Taldomskaya St., Moscow, 127412, Russia; yulmiz@mail.ru

Andrey A. Novak, Junior Research Fellow of the Department of Lung Diseases, Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University; 2, Taldomskaya St., Moscow, 127412, Russia; drnovakaa@yandex.ru

Amina R. Shudueva, Resident Doctor of Veltischev Research and Clinical Institute for Pediatrics of the Pirogov Russian National Research Medical University; 2, Taldomskaya St., Moscow, 127412, Russia; shuduevados@mail.ru