



## Опыт использования внутрикостного доступа у детей первого года жизни с тяжелой дегидратацией

О. Н. ПУЛЬКИНА<sup>1\*</sup>, Е. С. САВИНА<sup>2</sup>, Д. Г. ГОГИЧАЕВА<sup>1</sup>, Е. В. ПАРШИН<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский Научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии, Санкт Петербург, Российская Федерация

<sup>2</sup> Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова, Санкт Петербург, Российская Федерация

<sup>3</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Поступила в редакцию 23.02.2025 г.; дата рецензирования 05.03.2025 г.

РЕЗЮМЕ

**Введение.** Обеспечение сосудистого доступа у детей при развитии критического состояния является актуальной проблемой. Недостаточность кровообращения, гиповолемия, обезвоживание и дефицит периферического венозного резерва значительно затрудняют обеспечение доступа к сосудистому руслу даже при наличии современного технического обеспечения. Внутрикостный доступ – альтернативный метод, обеспечивающий возможность быстрого введения медикаментов и инфузионных сред, в том числе при необходимости проведения реанимационных мероприятий. Данные литературных источников свидетельствуют о крайне ограниченном опыте применения внутрикостного доступа у детей в России при развитии критических состояний, особенно связанных с развитием острой гиповолемии и дегидратации.

**Цель** – представить опыт обеспечения и использования внутрикостного доступа у детей первого года жизни в критическом состоянии с тяжелой дегидратацией.

**Материалы и методы.** В исследовании описана группа из 10 детей первого года жизни, поступивших в анестезиолого-реанимационное отделение детской инфекционной больницы с различными формами острого инфекционного поражения желудочно-кишечного тракта и дегидратацией тяжелой степени (обезвоженность по шкале CDS более 2 баллов).

**Результаты.** Среднее время постановки внутрикостного доступа занимало не более 30 секунд, что было значительно меньше, чем время для обеспечения доступа к магистральным или периферическим венозным сосудам. Процедура внутрикостного доступа ни у одного из пациентов не была связана с техническими трудностями. Оценка степени обезвоженности по шкале CDS через 2 и 4 часа после начала интенсивной терапии показала снижение степени дегидратации.

**Заключение.** Внутрикостный доступ является эффективным и безопасным способом экстренного обеспечения сосудистого доступа у детей с тяжелыми степенями дегидратации.

**Ключевые слова:** внутрикостный доступ, внутрикостная инфузия, инфекционный гастроэнтерит, сосудистый доступ у детей с дегидратацией, внутрикостный доступ при критическом состоянии

**Для цитирования:** Пулькина О. Н., Савина Е. С., Гогичаева Д. Г., Паршин Е. В. Опыт использования внутрикостного доступа у детей первого года жизни с тяжелой дегидратацией // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2025. – Т. 22, № 3. – С. 62–67. <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-3-62-67>.

## Experience of using intraosseous access in infants with severe dehydration

OLGA N. PULKINA<sup>1\*</sup>, EKATERINA S. SAVINA<sup>2</sup>, DIANA G. GOGICHAEVA<sup>1</sup>, EVGENY V. PARSHIN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Saint-Petersburg Research Institute of Phthiopulmonology, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>2</sup> National Medical Research Center of Oncology named after N. N. Petrov, Saint Petersburg, Russian Federation

<sup>3</sup> Pavlov University, Saint Petersburg, Russian Federation

Received 23.02.2025; review date 05.03.2025

ABSTRACT

**Introduction.** Ensuring vascular access in children when developing critical condition is an urgent problem. Circulatory insufficiency, hypovolemia, dehydration, and peripheral venous reserve deficiency significantly complicate access to the vascular bed, even with modern technical support. Intraosseous access is an alternative method that provides the possibility of rapid administration of medications and infusion media, including when resuscitation is necessary. Literature data indicate extremely limited experience of using intraosseous access in children in Russia with the development of critical conditions, especially those associated with the development of acute hypovolemia and dehydration.

**The objective** was to present the experience of providing and using intraosseous access in infants in critical condition with severe dehydration

**Materials and methods.** The study describes a group of 10 infants who were admitted to the anesthesiology and intensive care unit of a children's infectious diseases hospital with acute infectious diseases of the gastrointestinal tract and severe dehydration (dehydration on the CDS is more than 2 points).

**Results.** The average time for setting up an intraosseous access took no more than 30 seconds, which was significantly less than the time for providing access to the main or peripheral venous vessels. The procedure of intraosseous access in none of the patients was associated with technical difficulties. Assessment of the degree of dehydration on the CDS 2 and 4 hours after the start of intensive therapy showed a decrease in the degree of dehydration.

**Conclusions.** Intraosseous access is an effective and safe way to provide emergency vascular access in children with severe degrees of dehydration.

**Keywords:** intraosseous access, intraosseous infusion, infectious gastroenteritis, vascular access in children with dehydration, intraosseous access in critical condition

**For citation:** Pulkina O. N., Savina E. S., Gogichaeva D. G., Parshin E. V. Experience of using intraosseous access in infants with severe dehydration. Messenger of Anesthesiology and Resuscitation, 2025, Vol. 22, № 3, P. 62–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.24884/2078-5658-2025-22-3-62-67>.

\* Для корреспонденции:

Ольга Николаевна Пулькина  
E-mail: [olpulkina@yandex.ru](mailto:olpulkina@yandex.ru)

\* Correspondence:

Olga N. Pulkina  
E-mail: [olpulkina@yandex.ru](mailto:olpulkina@yandex.ru)

**Введение**

У детей первого года жизни инфекционное поражение желудочно-кишечного тракта часто протекает в тяжелой форме и при несвоевременно начатом лечении приводит к тяжелой дегидратации и летальному исходу [1, 3, 5]. У этой когорты пациентов обеспечение сосудистого доступа является самостоятельной и трудно решаемой задачей. Выполнить катетеризацию периферических венозных сосудов при дегидратации тяжелой степени у детей первых месяцев жизни очень сложно. Катетеризация магистрального венозного сосуда, при которой необходима общая анестезия и специальная укладка ребенка, создает дополнительные угрозы, связанные с инвазивным ятрогенным воздействием, и представляется трудоемкой и относительно длительной процедурой. Задержка с началом инфузионной терапии приводит к дальнейшему ухудшению состояния, возникновению дополнительных осложнений [1, 3, 5]. Внутрикостный доступ является альтернативой внутривенному сосудистому доступу, однако эта методика, к сожалению, остается мало используемой врачами в Российской Федерации, в том числе из-за недостаточного обмена опытом. Венозное сплетение длинных трубчатых костей по скорости кровотока сравнимо с магистральными венозными сосудами, поэтому внутрикостно можно достичь необходимого темпа введения инфузионных сред и обеспечить забор крови для лабораторных исследований [4, 6–8]. В рекомендациях по интенсивной терапии внутрикостный доступ используют после неоднократных неудачных попыток установить внутривенный доступ [2, 4, 7].

**Цель** – представить собственный опыт обеспечения и использования методики внутрикостного доступа для осуществления жизненно необходимой инфузионной и фармакотерапии детей первого года жизни с инфекционными поражениями желудочно-кишечного тракта, сопровождавшимися тяжелой дегидратацией.

**Материалы и методы**

Проведен анализ применения методики внутрикостного доступа у 10 детей, поступивших в анестезиолого-реанимационное отделение детской инфекционной больницы с тяжелой дегидратацией. Возраст детей – от 4 месяцев до 1 года жизни. Степень дегидратации оценивали по шкале Clinical Dehydration Scale (CDS). Методика внутрикостного доступа и ее клиническая эффективность были оценены по следующим критериям:

- 1) время от начала постановки внутрикостной иглы до начала инфузионной и фармакотерапии (в секундах);
- 2) регистрация осложнений постановки и использования метода;
- 3) динамика изменения степени обезвоженности по шкале обезвоженности CDS при поступлении, через 2 и через 4 часа от начала терапии.

Показания для постановки внутрикостного доступа определяли по разработанному в ОРИТ алгоритму (рис. 1).

Была использована система внутрикостного доступа EZ-IO (Teleflex, США), включающая внутрикостные иглы 15 G, длиной 15 и 25 мм (рис. 2).

До начала клинического применения у больных врачами отделения были отработаны практические навыки на муляжах. Внутрикостный доступ выполняли в области проксимального отдела большеберцовой кости. Во всех случаях, кроме экстренных ситуаций, постановку внутрикостного доступа выполняли в условиях ингаляционной анестезии севофлураном. Для обезболивания использовали инфильтрацию кожи и надкостницы раствором местного анестетика. Методика выполнения внутрикостного доступа была следующей: после выбора места введения внутрикостной иглы (в наших наблюдениях – проксимальный отдел большеберцовой кости), ногу ребенка укладывали на небольшой валик, место вкола иглы обрабатывали



Рис. 1. Показания к использованию внутрикостного доступа  
Fig. 1. Indication for using intraosseous access



Рис. 2. Устройство для внутрикостного доступа  
Fig. 2. Device for intraosseous access



Рис. 3. Внутрикостный доступ: система EZ-Connect, присоединенная к внутрикостной игле  
Fig. 3 Intraosseous access: EZ-Connect system annexed to the intraosseous needle

антисептиком, далее осуществляли пункцию кожи под углом 90°. Иглу вводили в кость до «потери сопротивления», что означало попадание иглы в костномозговое пространство. Отсоединяли драйвер и удаляли стилет, убеждались в стабильности катетера и присоединяли шприц с физиологическим раствором к системе EZ-Connect и к замку Люэр установленной иглы. Проводили аспирацию

и убеждались, что в системе EZ-Connect появилось несколько мл крови. Вводили болюсно внутрикостно 20 мл 0,9% физиологического раствора, добавив раствор лидокаина 2% – 0,5 мг/кг. Установленный внутрикостный доступ представлен на рис. 3. После выполненного доступа иглу фиксировали специальной наклейкой, входящей в штатный набор, осуществляли забор проб крови для лабораторных исследований, начинали экстренную корректирующую инфузионную терапию, как правило, стартующую со сбалансированных солевых растворов. Некоторым больным, у которых отмечалось выраженное психомоторное возбуждение, требовалось проведение седации, осуществляемой внутрикостно, микроструйным введением мидазолама в дозировках от 0,1 до 0,15 мг·кг<sup>-1</sup>·ч<sup>-1</sup>. Конечность фиксировали легкой лангетой, ограничивающей подвижность в коленном суставе. Ограничение подвижности ноги, в которой установлена внутрикостная игла, является важным условием эффективного применения методики. Каждые 30 мин производили оценку функционирования доступа, фиксировали в карту наблюдения, которая была разработана сотрудниками отделения, отражающую этап наблюдения за внутрикостной иглой, возможные осложнения и время перехода на внутривенный сосудистый доступ. Удаление внутрикостного доступа проводили после 72 часов использования, спонтанного выхода иглы из внутрикостного пространства (1 наблюдение), при переходе на внутривенный сосудистый доступ при стабилизации состояния ребенка и снижении признаков дегидратации. У всех пациентов внутрикостный доступ был выполнен с первой попытки.

### Результаты

Все дети, которым был выполнен внутрикостный доступ при поступлении в отделение, имели тяжелую степень дегидратации, средняя оценка по шкале CDS при поступлении составила  $6,2 \pm 2,2$  баллов. Двое детей поступили в отделение в состоянии гиповолемического шока, что проявлялось снижением систолического артериального давления ниже 60 мм рт. ст., тахикардией – увеличением ЧСС более 30% от возрастной нормы, увеличением скорости наполнения капилляров более 4 секунд, олигурией – снижением почасового диуреза менее 0,5 мл/кг. У всех больных при исследовании первой порции крови был зарегистрирован декомпенсированный метаболический ацидоз.

У двух пациентов был зарегистрирован смешанный декомпенсированный ацидоз. Двум пациентам при поступлении потребовалась экстренная респираторная поддержка в связи с признаками дыхательной недостаточности.

В качестве демонстрации представляется пациент возрастом 4,5 месяца с весом 8 кг, который был доставлен в стационар бригадой скорой помощи и, минуя приемное отделение из-за тяжести состояния, поступил в анестезиолого-реанимационное от-



**Рис. 4. Пациент при поступлении: резкое нарушение периферического кровообращения, признаки дегидратации (видны следы многочисленных попыток предшествующих венепункций с большими подкожными гематомами)**  
**Fig. 4. Patient by admission: severe peripheral circulatory disorder, signs of dehydration (traces of numerous previous venipuncture attempts with large subcutaneous hematomas are visible)**

деление с клиническими признаками дегидратации, выраженного нарушения периферического кровообращения (скорость наполнения капилляров 5 секунд), артериальной гипотензией (систолическое давление 70 мм рт. ст.) и брадикардией (ЧСС – 60 в мин).

Из анамнеза стало известно, что 2 дня назад ребенок был выписан из одной из детских больницы города, где ему проводили инфузионную терапию через периферические вены. В течение двух дней вне стационара у больного возобновились явления энтеритного синдрома, что привело к резкому ухудшению состояния, потребовавшему повторной экстренной госпитализации. При поступлении помимо клинических проявлений состояние пациента осложнялось и тем, что доступ к сосудистому руслу через периферические венозные сосуды оказался практически невозможным из-за предшествующих вмешательств. Тяжесть состояния не позволяла провести крайне инвазивную для данного ребенка катетеризацию магистрального венозного сосуда.

По экстренным показаниям был выполнен внутрикостный доступ, из-за описанных выше проблем попытки катетеризации периферических вен не предпринимали. После начала экстренной фармакотерапии и инфузионной терапии состояние ребенка стабилизировалось. Внутрикостный доступ активно использовался в течение 14 часов, затем удалось обеспечить внутрисосудистый доступ. Через 3 суток лечения в реанимационном отделении ребенок был переведен в профильное отделение, а на 7-е сутки был выписан из больницы в удовлетворительном состоянии. В данном клиническом случае обеспечение

внутрикостного доступа сыграло решающую роль в самый критический период заболевания ребенка.

Во всех случаях использования внутрикостного доступа среднее время проводимой инфузионной терапии составило  $4,5 \pm 4$  часа. Оценка времени постановки внутрикостного доступа показала, что в среднем было потрачено  $18,2 \pm 10$  секунд, что имеет важное значение при неотложных состояниях у детей 1-го года жизни. Внутрикостный доступ можно в экстренной ситуации установить за секунды, в то время как для обеспечения доступа к магистральной вене необходимы минуты. Быстрота, несомненно, является преимуществом данного метода. Из возможных осложнений во всех случаях зарегистрировано одно осложнение в виде экстравазации, после 2,5 часов использования доступа, связанное со смещением иглы в результате движений в конечности. Данное осложнение было вовремя замечено и не оказало отрицательного воздействия на организм ребенка. Чтобы избежать данного осложнения, мы рекомендуем использовать плановую седацию и осматривать место вкола каждые 30 мин.

При оценке степени дегидратации по шкале CDS через 2 и 4 часа, у всех детей отмечалась значительная положительная динамика, что говорит об эффективности инфузионной терапии вне зависимости от вида доступа. При субъективной оценке в результате опроса медицинского персонала было отмечено, что выполнение внутрикостного доступа технически значительно проще, чем постановка магистральной и периферической вены, но при первом использовании внутрикостного доступа у всех врачей отмечались внутренняя тревога и волнение, несмотря на отработку навыков на муляжах.

Следует отметить, что все анестезиологи-реаниматологи имели опыт работы в детской анестезиологии и реаниматологии более 5 лет.

### Обсуждение

Наш опыт свидетельствует о том, что метод внутрикостного доступа эффективен, особенно в экстренных ситуациях, когда максимально быстро необходимо обеспечить сосудистый доступ и начать экстренную инфузионную и фармакотерапию в короткие сроки из-за тяжести состояния пациента. Возможность быстрой постановки, а также техническая простота этой методики делают ее незаменимой практически для всех педиатрических ане-

стезиолого-реанимационных отделений, особенно работающих на экстренный ввоз больных. Вероятно, из-за ограниченного клинического опыта в здравоохранении РФ этот метод еще не нашел необходимого широкого распространения. Авторы публикации надеются, что представленный материал станет полезным для врачей и среднего медицинского персонала, работающего с представленным контингентом пациентов.

### Вывод

Внутрикостный доступ является эффективным и безопасным способом сосудистого доступа у детей в экстренных и неотложных ситуациях.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.  
**Conflict of Interests.** The authors state that they have no conflict of interests.

**Вклад авторов.** Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработке концепции статьи, получении и анализе фактических данных, написании и редактировании текста статьи, проверке и утверждении текста статьи.

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Горелов А. В., Усенко Д. В. Ротавирусная инфекция у детей // Вопросы современной педиатрии. – 2008. – № 6. – С. 78–84.
2. Попов О. Ю., Бородин М. А., Кузовлёв А. Н., Колодкин А. А. Мероприятия по поддержанию жизнедеятельности в педиатрии: базовая и расширенная сердечно-лёгочная реанимация: учебное пособие. – Москва: Издательство «Национальный медико-хирургический центр им. Н. И. Пирогова», 2023. – 68 с. ISBN: 978-5-6049750-0-8.
3. Харит С. М., Бехтерева М. К., Лобзин Ю. В. Оценка бремени ротавирусных гастроэнтеритов // Медицинский совет. – 2017. – № 4. – С. 73–78. <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2017-4-73-78>.
4. de Caen A. Venous access in the critically ill child: when the peripheral intravenous fails! // *Pediatr. Emerg. Care.* – 2007. – № 23. – P. 422–424. <http://doi.org/10.1097/01.pec.0000278404.30074.ad>.
5. King C. K., Glass R., Bresee J. S. Managing acute gastroenteritis among children: oral rehydration, maintenance, and nutritional therapy // *MMWR Recomm Rep.* – 2003. – Vol. 21. – P. 1–16.
6. Neuhaus D. Intraosseous infusion in elective and emergency pediatric anesthesia: when should we use it? // *Current Opinion in Anaesthesiology.* – 2014. – № 27. – P. 282–287. <http://doi.org/https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000069>.
7. Molacek J., Houdek K., Opatrný V., Fremuth J. Serious complications of intraosseous access during infant resuscitation. // *European Journal of Pediatric Surgery Reports.* – 2018 – Vol. 6, № 1. – P. 59–62. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661407>. ISSN 2194-7619.
8. Scrivens A., Reynolds P. R., Emery F. E. et al. Use of Intraosseous needles in neonates: a systematic review // *Neonatology.* – 2019. – Vol. 116, № 47. – P. 305–314. <http://doi.org/10.1159/000502212>.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Санкт-Петербургский Научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии,  
191036, Россия, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 32

### REFERENCES

1. Gorelov A. V., Usenko D. V. Rotavirus infection in children. *Issues of modern pediatrics*, 2008, no. 6, pp. 78–84. (In Russ.).
2. Popov O. Yu., Borodina M. A., Kuzovlev A. N., Kolodkin A. A. Life support measures in pediatrics: basic and advanced cardiopulmonary resuscitation: a textbook. Moscow: Publishing House "National Medical and Surgical Center named after N. I. Pirogov", 2023, 68 p. ISBN: 978-5-6049750-0-8. (In Russ.).
3. Kharit S. M., Bekhtereva M. K., Lobzin Yu. V. Assessment of the burden of rotavirus gastroenteritis. *Medical advice*, 2017, no. 4, pp. 73–78. (In Russ.).
4. de Caen A. Venous access in the critically ill child: when the peripheral intravenous fails! *Pediatr. Emerg. Care*, 2007, no. 23, pp. 422–424. <http://doi.org/10.1097/01.pec.0000278404.30074.ad>.
5. King C. K., Glass R., Bresee J. S. Managing acute gastroenteritis among children: oral rehydration, maintenance, and nutritional therapy. *MMWR Recomm Rep*, 2003, vol. 21, pp. 1–16.
6. Neuhaus D. Intraosseous infusion in elective and emergency pediatric anesthesia: when should we use it? *Current Opinion in Anaesthesiology*, 2014, no. 27, pp. 282–287. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000069>.
7. Molacek J., Houdek K., Opatrný V., Fremuth J. Serious complications of intraosseous access during infant resuscitation. *European Journal of Pediatric Surgery Reports*, 2018, vol. 6, no. 1, pp. 59–62. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661407>. ISSN 2194-7619.
8. Scrivens A., Reynolds P. R., Emery F. E. et al. Use of Intraosseous needles in neonates: a systematic review. *Neonatology*, 2019, vol. 116, no. 47, pp. 305–314. <http://doi.org/10.1159/000502212>.

### INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Saint-Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology,  
32, Politechnicheskaya str., Saint Petersburg, 191036, Russia

Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н. Н. Петрова,  
197758, Россия, Санкт-Петербург, пос. Песочный,  
ул. Ленинградская, д. 68

National Medical Research Center of Oncology named  
after N. N. Petrov,  
68, Leningradskaya str., Saint Petersburg, 197758, Russia

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова,  
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

Pavlov University,  
6-8, L'va Tolstogo str., Saint Petersburg, 197022, Russia

**Пулькина Ольга Николаевна**

канд. мед. наук, врач – анестезиолог-реаниматолог,  
зав. ОАиР № 3 для детей, Санкт-Петербургский Научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии.  
E-mail: [olpulkina@yandex.ru](mailto:olpulkina@yandex.ru), ORCID: 0000-0002-9585-5137

**Pulkina Olga N.**

Dr. of Sci. (Med.), Anesthesiologist and Intensivist, Head of Anesthesiology and Intensive Care Department № 3 for Children, Saint-Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology.  
E-mail: [olpulkina@yandex.ru](mailto:olpulkina@yandex.ru), ORCID: 0000-0002-9585-5137

**Гогичаева Диана Гиаевна**

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации № 3 для детей, Санкт-Петербургский Научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии.  
E-mail: [gogichaeva94@mail.ru](mailto:gogichaeva94@mail.ru), ORCID: 0009-0006-4407-0061

**Gogichaeva Diana G.**

Anesthesiologist and Intensivist of Anesthesiology and Intensive Care Department № 3 for Children, Saint-Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology.  
E-mail: [gogichaeva94@mail.ru](mailto:gogichaeva94@mail.ru), ORCID: 0009-0006-4407-0061

**Паршин Евгений Владимирович**

д-р мед. наук, профессор кафедры анестезиологии и реаниматологии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова.  
E-mail: [parshin756@gmail.com](mailto:parshin756@gmail.com), ORCID: 0000-0002-0011-3510

**Parshin Evgeny V.**

Dr. of Sci. (Med.), Professor of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Pavlov University.  
E-mail: [parshin756@gmail.com](mailto:parshin756@gmail.com), ORCID: 0000-0002-0011-3510

**Савина Екатерина Сергеевна**

врач – анестезиолог-реаниматолог отделения гематологии и химиотерапии с палатой реанимации и интенсивной терапии, Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Петрова.  
E-mail: [tender867@inbox.ru](mailto:tender867@inbox.ru), ORCID: 0009-0004-4928-7636

**Savina Ekaterina S.**

Anesthesiologist and Intensivist of the Department of Hematology and Chemotherapy with Intensive Care Unit, National Medical Research Center of Oncology named after N. N. Petrov.  
E-mail: [tender867@inbox.ru](mailto:tender867@inbox.ru), ORCID: 0009-0004-4928-7636