



Массивная кровопотеря при высокотравматичном оперативном вмешательстве в детской онкологии (клинический случай)

Н. В. МАТИНЯН^{1,2}, Е. И. БЕЛОУСОВА¹, А. А. ЦИНЦАДЗЕ¹, Д. А. КУЗНЕЦОВ¹, Е. А. КОВАЛЕВА¹, А. П. КАЗАНЦЕВ¹, Г. Б. САГОЯН¹, А. М. СУЛЕЙМАНОВА¹, М. В. РУБАНСКАЯ¹, С. Р. ВАРФОЛОМЕЕВА¹

¹ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина, Москва, РФ

² Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, РФ

Введение. Массивная периоперационная кровопотеря, сопровождающая обширные хирургические вмешательства, представляет собой специфическое критическое состояние, в патогенезе которого доминируют тяжелая гиповолемия, анемия и угрожающая коагулопатия в сочетании с мощным шокогенным симпатoadреналовым стрессом. Как сама массивная кровопотеря, так и массивная трансфузия, связаны со значительным риском серьезных осложнений вплоть до летального исхода. Стоит отметить, что информация о выживаемости пациентов после замещения нескольких объемов циркулирующей крови (ОЦК) ограничена, и большинство статей посвящено взрослым пациентам с высокотравматичными оперативными вмешательствами.

Цель – представить опыт ведения пациента с кровопотерей в объеме более 5,5 ОЦК по протоколу массивной трансфузии, принятому в НИИ детской онкологии и гематологии. У пациента 3 лет было проведено оперативное вмешательство в объеме: срединная лапаротомия, нефрадrenaлэктомия справа (образование размерами 10–15–20 см), паракавальная и аортокавальная лимфодиссекция (конгломерат размерами 7–8 см), резекция S5–S6–S7 сегментов печени, резекция правого купола диафрагмы. За время оперативного вмешательства 440 мин (7,3 часа) суммарная кровопотеря составила 5,5 ОЦК (5 л 500 мл).

Результаты. После хирургического вмешательства ребенок переведен на продленную вспомогательную вентиляцию легких, длительность которой составила 2 суток. На 3-и сутки после операции начата адъювантная полихимиотерапия (ПХТ). Через 17 дней после операции пациент переведен в профильное отделение для дальнейшего лечения. В течение года после оперативного вмешательства пациент жив.

Заключение. Поддержание гомеостаза, нормотермии, нормокоагуляции путем проведения базовой инфузионной терапии сбалансированными кристаллоидными растворами, целенаправленной трансфузионной терапией с введением свежзамороженной плазмы, трансфузии донорских тромбоцитов и донорских эритроцитов/аутоэритроцитов при проведении анестезии у ребенка с экстремально массивной кровопотерей, способствовало ранней посленаркозной реабилитации, обеспечило возможность продолжения ПХТ в отделении реанимации и интенсивной терапии.

Ключевые слова: детская онкология, инфузионно-трансфузионная терапия, массивная кровопотеря, протокол массивной трансфузии, детская анестезиология, кровесберегающие технологии

Для цитирования: Матинян Н. В., Белоусова Е. И., Цинцадзе А. А., Кузнецов Д. А., Ковалева Е. А., Казанцев А. П., Сагоян Г. Б., Сулейманова А. М., Рубанская М. В., Варфоломеева С. Р. Массивная кровопотеря при высокотравматичном оперативном вмешательстве в детской онкологии (клинический случай) // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2024. – Т. 21, № 1. – С. 100–109. DOI: 10.24884/2078-5658-2024-21-1-100-109.

Massive blood loss during highly traumatic surgical intervention in pediatric oncology (clinical case)

N. V. MATINYAN^{1,2}, E. I. BELOUSOVA¹, A. A. TSINTSADZE¹, D. A. KUZNETSOV¹, E. A. KOVALEVA¹, A. P. KAZANTSEV¹, G. B. SAGOYAN¹, A. M. SULEYMANOVA¹, M. V. RUBANSKAYA¹, S. R. VARFOLOMEEVA¹

¹ Blokhin Russian Cancer Research Center of Pediatric Oncology and Hematology Research Institute, Moscow, Russia

² Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Introduction. Massive perioperative blood loss that accompanies major surgical interventions is a specific critical condition, the pathogenesis of which is dominated by severe hypovolemia, anemia, and threatening coagulopathy in combination with powerful shockogenic sympathoadrenal stress. Both massive blood loss itself and massive transfusion are associated with a significant risk of serious complications, including death. It is worth noting that information on the survival of patients after replacement of several circulating blood volume (CBV) is limited, and most of the articles are devoted to adult patients with highly traumatic surgical interventions.

The objective was to present the experience in managing the patient with blood loss of more than 5.5 CBV according to the MT protocol adopted at the Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology. The 3-year-old patient underwent surgical intervention in the following volume: median laparotomy, nephradrenalectomy on the right (lesion 10–15–20 cm in size), paracaval and aortocaval lymph node dissection (conglomerate 7–8 cm in size), resection of S5–S6–S7 liver segments, resection of the right domes of the diaphragm. During the surgical intervention of 440 minutes (7.3 hours), the total blood loss was 5.5 CBV (5.500 ml).

Results. After surgery, he was transferred to prolonged assisted ventilation of the lungs, the duration of which was 2 days. On the 3rd day after the operation, adjuvant polychemotherapy was started. 17 days after the operation, the patient was transferred to the specialized department for further treatment. The patient was alive for a year after surgery.

Conclusion. Maintenance of homeostasis, normothermia, normocoagulation through basic infusion therapy with balanced crystalloid solutions, targeted transfusion therapy with the introduction of fresh frozen plasma, transfusion of donor platelets and donor erythrocytes/autoerythrocytes during anesthesia in the child with extremely massive blood loss, contributed to early post-anesthetic rehabilitation, provided the opportunity to continue special treatment in the intensive care unit.

Key words: pediatric oncology, infusion-transfusion therapy, massive blood loss, massive transfusion protocol, pediatric anesthesiology, blood-saving technologies

For citation: Matinyan N. V., Belousova E. I., Tsintsadze A. A., Kuznetsov D. A., Kovaleva E. A., Kazantsev A. P., Sagoyan G. B., Suleymanova A. M., Rubanskaya M. V., Varfolomeeva S. R. Massive blood loss during highly traumatic surgical intervention in pediatric oncology (clinical case). *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2024, Vol. 21, № 1, P. 100–109. (In Russ.) DOI: 10.24884/2078-5658-2024-21-1-100-109.

Для корреспонденции:
Нуне Вануниевна Матинян
E-mail: n9031990633@yandex.ru

Correspondence:
Nune V. Matinyan
E-mail: n9031990633@yandex.ru

Введение

У детей со злокачественными новообразованиями (ЗНО) радикальные хирургические вмешательства проводятся в соответствии с принципами абластики, достигающимися путем удаления опухоли единым блоком в пределах здоровых тканей с обширной лимфодиссекцией, и зачастую сопровождаются массивной кровопотерей (МК) [14]. МК является серьезной проблемой при ведении хирургических пациентов в связи с развитием геморрагического шока и метаболического ацидоза, провоцирующих повреждение эндотелия сосудов, активацию воспалительного каскада и нарушения коагуляционного баланса [14]. Известно, что как сама массивная кровопотеря, так и массивная трансфузия связаны со значительным риском летального исхода у 17% пациентов (95% доверительный интервал [ДИ] от 16% до 18%) в течение 30 дней после операции, в то время как у 54% (95% ДИ от 53% до 56%) встречается как минимум 1 серьезное осложнение (респираторное и/или инфекционное) [24]. По другим данным, у 15% пациентов с интраоперационной МК в течение 72 часов после операции развивается послеоперационный отек легких с гипоксемией [13].

В литературе, посвященной МК, основной акцент в проводимых исследовательских работах приходится на диагностику и лечение коагулопатии, в том числе с использованием метода тромбоэластографии (ТЭГ) [7, 12]. Исследования, проведенные L. K. Jennings et al. (2022) и J. D. Dias et al. (2019), отражают тенденции, направленные на улучшение понимания и повышения эффективности лечения МК. Стоит отметить, что информация о выживаемости пациентов после замещения нескольких объемов циркулирующей крови (ОЦК) ограничена, и большинство статей посвящено взрослым пациентам с травмами и периоперационными желудочно-кишечными кровотечениями. Так, нами в PubMed, Google Scholar, Research Gate, Scopus были проана-

лизированы 233 статьи за 10 лет, соответствующие критериям поиска: массивные гемотрансфузии и массивная кровопотеря, из них всего 25 было посвящено педиатрическим пациентам. Из них всего в 45% сообщается об официальном протоколе массивной трансфузии (МТ). Современные тактики МТ при массивной кровопотере у детей демонстрируют неизменно высокий уровень смертности (в среднем 27%, от 14,7% до 51,2%), а разнородность данных, представленных в публикациях за последние 10 лет, не позволяет провести их метаанализ. На данный момент нет единых рекомендаций по проведению массивной инфузионно-трансфузионной терапии у детей при острой МК при проведении высокотравматичных операций в детской онкологии.

Цель – представить опыт ведения пациента с кровопотерей в объеме более 5,5 ОЦК по протоколу МТ, принятому в НИИ детской онкологии и гематологии.

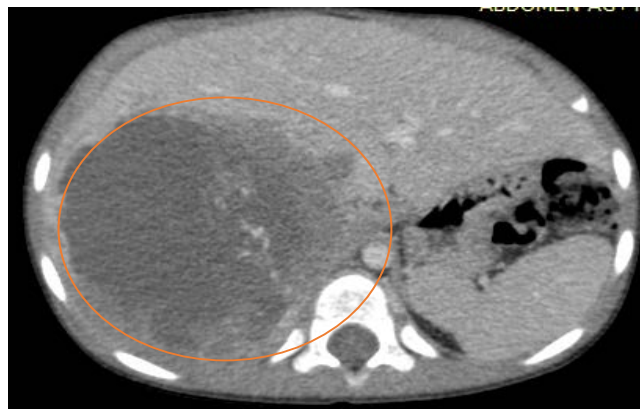
Материалы и методы

Было получено информированное согласие от законных представителей на использование информации о ребенке в статье. Пациент 3 лет поступил в стационар с диагнозом: объемное новообразование правой почки с метастатическим поражением легких (рис. 1).

По данным комплексного обследования, включающего ультразвуковое исследование органов брюшной полости (ОБП), компьютерную томографию (КТ) органов грудной клетки (ОГК) и ОБП с внутривенным контрастным усилением, позитронно-эмиссионную томографию, совмещенную с КТ, пункцию костного мозга, проводили дифференциальный диагноз между нейробластомой и нефробластомой. Пациенту была проведена Tru-cut биопсия ЗНО правой почки согласно рекомендациям SIOP RTSG Umbrella 2016. По данным цитологического исследования – картина, вероятнее всего,



а



б

Рис. 1. Компьютерная томография: а – легких; б – органов брюшной полости

Fig. 1. Computed tomography: a – lungs; б – abdominal organs

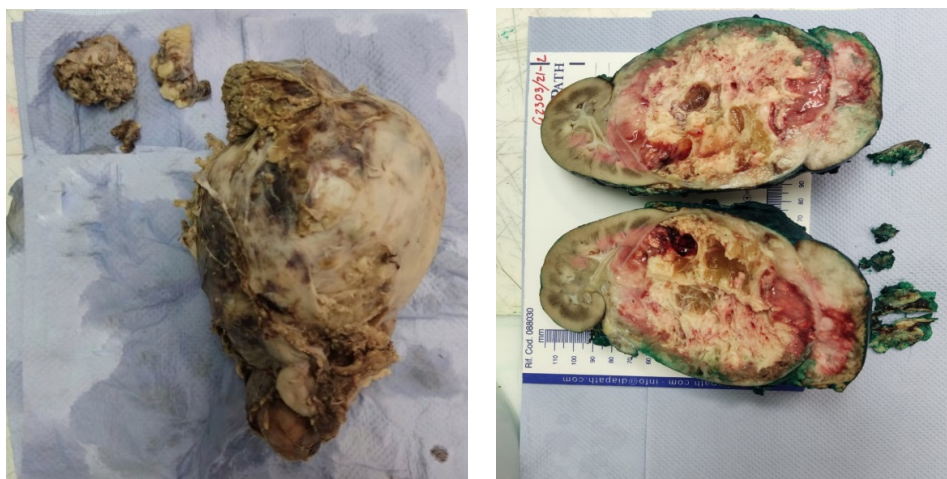


Рис. 2. Макропрепарат ЗНО с почкой
Fig. 2. Macroreparation of malignant neoplasm

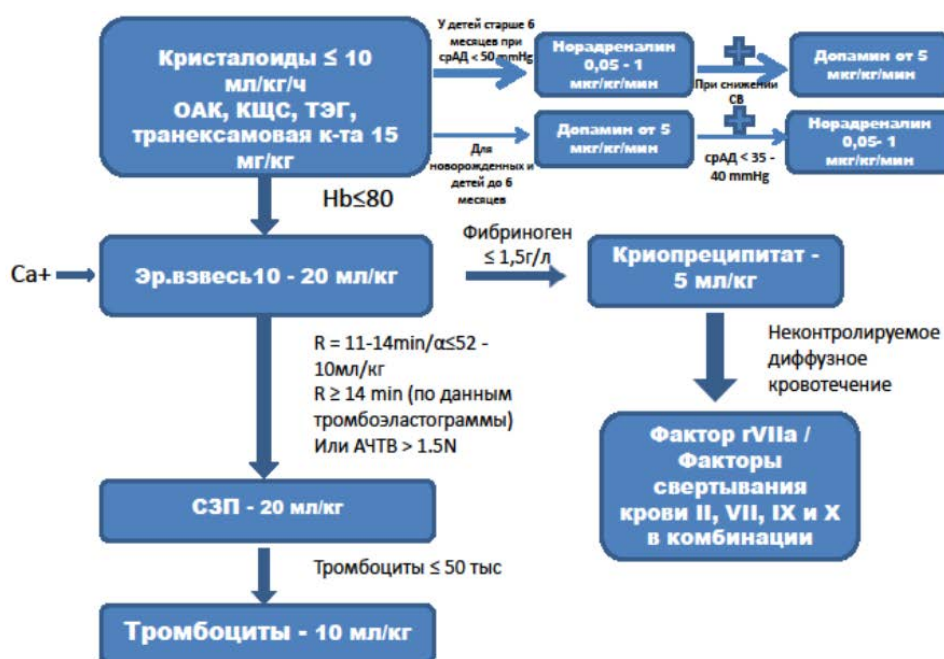


Рис. 3. Протокол массивной трансфузии, принятый в НИИ детской онкологии и гематологии

Fig. 3. MT protocol adopted at the Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology

соответствует нефробластому. Принимая во внимание тот факт, что по данным визуализации из-за объема опухоли (1569 см³), достоверно установить локализацию опухолевого процесса между верхним полюсом правой почки и правого надпочечника не представлялось возможным, а также учитывая возраст, метастатическое поражение легких, данные цитологического исследования, пациенту была назначена неoadъювантная ПХТ по протоколу SIOP RTSG Umbrella 2016 в режиме AVD (актиномицин/винкристин/доксорибицин) в течение 6 недель.

После 6 недель ПХТ у ребенка развился сепсис на фоне аплазии кроветворения и острое почечное повреждение (ОПП). После купирования инфекционных осложнений, ОПП и восстановления показателей гемопоэза проведено оперативное вмешательство в объеме: срединная лапаротомия,

туморэктомия, нефрадреналэктомия справа (образование размерами 10–15–20 см), паракавальная и аортокавальная лимфодиссекция (конгломерат размерами 7–8 см), резекция S5-S6-S7 сегментов печени, резекция правого купола диафрагмы.

Анестезиологическое обеспечение оперативного вмешательства. При назначении периоперационной антибактериальной терапии (линезолид и завицеф) учитывали состояние после сепсиса на фоне фебрильной нейтропении. В ходе оперативного вмешательства использовали расширенный мониторинг (дополнительно к Гарвардскому стандарту – инвазивное измерение артериального давления, мониторинг глубины анестезии, акселерометрия).

Индукцию анестезии проводили ингаляционным анестетиком севофлураном, после введения опиоидного анальгетика фентанила в дозе 50 мкг в/в,

миорелаксанта (раствор рокурония бромид 0,6 мг/кг) и интубации трахеи проводили пневмопротективную искусственную вентиляцию легких (ИВЛ) (концентрация кислорода 45–65% в воздухе, режим ИВЛ – Pressure Control с дыхательным объемом 6–8 мл/кг для поддержания $SpO_2 > 92\%$ и $EtCO_2$ 32–45 мм рт. ст.). Поддержание анестезии осуществляли севофлураном (1 МАК). Миоплегию поддерживали постоянной инфузией раствора рокурония бромид 0,2 мг·кг⁻¹·ч⁻¹ постоянной инфузией под контролем мониторинга нейромышечной проводимости TOF Watch SX (Organon, Ирландия). Анальгетический компонент реализовали путем проведения эпидуральной блокады (ЭБ) на уровне Th11-Th12 с последующей инфузией ропивакаина 0,2% – 0,2 мл·кг⁻¹·ч⁻¹.

Учитывая прогнозируемую интраоперационную массивную кровопотерю, в рамках предоперационной подготовки проведена катетеризация верхней полой вены подключичным и яремным доступами катетерами калибра 18/20 G. Катетеры были расположены в венах, которые находились в функционирующем сосудистом русле, не блокированном патологическим образованием и не подлежащем перевязке в процессе хирургических манипуляций. Налажен инвазивный мониторинг артериального давления (катетеризация лучевой артерии). Перед началом оперативного вмешательства подготовлено оборудование для реинфузии крови.

Перед разрезом кожи введена транексамовая кислота 15 мг/кг в соответствии с протоколом МТ (рис. 3).

Инфузию норадреналина в дозировке 0,05 мкг·кг⁻¹·мин⁻¹ инициировали через 40 мин после начала оперативного вмешательства с последующим увеличением дозы до 0,8 мкг·кг⁻¹·мин⁻¹ на фоне профузной кровопотери из нижней полой вены и крупных сосудов, питающих опухоль. При снижении $EtCO_2$ (с 38 до 25 мм вод. ст. на мониторе наркозно-дыхательного аппарата), что косвенно свидетельствовало о падении сердечного выброса (низкий уровень $EtCO_2$ имеет сильную связь со стандартными показателями шока [7]), артериальное давление поддерживали дополнительно инфузией добутамина со скоростью 5–7–15–10 мкг·кг⁻¹·мин⁻¹.

В момент удаления большого опухолевого конгломерата, ранении нижней полой вены и продолжающейся кровопотере из крупных сосудов на фоне инфузионно-трансфузионной терапии, вазопрессорной и инотропной поддержки, отмечена жизнеугрожающая брадикардия до 42 уд/мин (через 4 часа после начала операции, на этапе выделения опухоли). Это потребовало струйного введения адреналина (1:200 000) дробно трехкратно по 0,1 мкг/кг и раствора атропина сульфата. После хирургического гемостаза отмечена стабилизация артериального давления, снижение скорости кардиовазотонической поддержки и уменьшение объемов инфузионно-трансфузионной терапии. Состав и

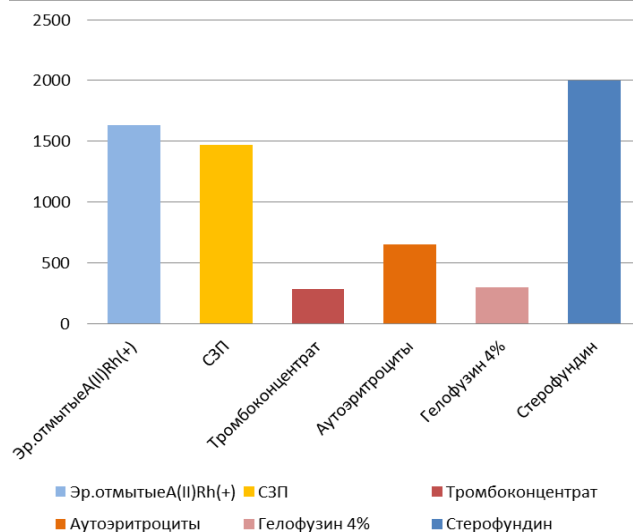


Рис. 4. Распределение препаратов инфузионно-трансфузионной терапии. По оси ОУ – объем растворов в мл; по оси ОХ – наименование препаратов инфузионно-трансфузионной терапии

Fig. 4. Distribution of drugs for infusion-transfusion therapy. Along the OY axis – the volume of solutions in ml; along the OX axis – infusion-transfusion therapy drugs

соотношение препаратов инфузионно-трансфузионной терапии представлен на рисунке.

При артериальной гипотензии менее 20% от возрастной нормы с кардио-вазотонической поддержкой была прекращена подача ингаляционного анестетика севофлурана и осуществлен переход на введение раствора кетамина в дозе 2 мг/кг каждые 20 мин внутривенно. При критическом снижении артериального давления останавливали эпидуральное введение ропивакаина во избежание дополнительных факторов снижения АД.

При профузной кровопотере также двукратно введен эптаког альфа [активированный] (Коагил VII – 90 мг/кг), ориентируясь на данные тромбоэластографии (ТЭГ). Тесты коагуляции оценивали каждые 60 мин в зависимости от темпа кровопотери, до остановки кровотечения. При показателях ТЭГ (РОТЭМ), свидетельствующих о высокой вероятности развития избыточного фибринолиза (ТЭГ – LY30 > 8%, РОТЭМ – EXTEM ML ≥ 15% и/или EXTEM A5 ≤ 35 мм), вводили транексамовую кислоту – 15 мг/кг (табл. 1).

С целью купирования декомпенсированного метаболического ацидоза при снижении pH крови ниже 7,2 вводили натрия гидрокарбонат 2–5 мЭкв/кг (по данным КОС).

За время оперативного вмешательства 440 мин (7,3 часа) суммарная кровопотеря составила 5,5 ОЦК (5 л 500 мл). Длительность анестезии составила 440 мин. После окончания оперативного вмешательства пациент в состоянии медикаментозной седации на транспортном аппарате ИВЛ переведен на продленную вентиляцию в ОРИТ в режиме ВІРАР, длительность которой составила 2 суток. В ОРИТ пациент получал инфузионную и нутритивную (смешанное питание: парентераль-

Таблица 1. Показатели тромбоэластометрии при проведении оперативного вмешательства**Table 1. Thromboelastometry indicators during surgery**

| | | | | |
|---|--|--------|---------|----|
| Через 2 часа от начала оперативного вмешательства | CT(extem) Время начала образования сгустка | 74,0 | 38–79 | с |
| > > > | CFT(extem) Время формирования сгустка | 844,0 | 34–159 | с |
| < < * | a(extem) Угол альфа | 27,0 | 63–83 | ° |
| < < * | A10(extem) Плотность сгустка, 10 мин | 17,0 | 43–65 | мм |
| < < * | A20(extem) Плотность сгустка, 20 мин | 23,0 | 50–71 | мм |
| < < * | MCF(extem) Максимальная плотность сгустка | 27,0 | 50–72 | мм |
| | ML(extem) Максимальный лизис | 0 | 0–15 | % |
| Через 4 часа от начала оперативного вмешательства | CT(intem) Время начала образования сгустка | 1389,0 | 100–240 | с |
| < < < < | a(intem) Угол альфа | 8,0 | 70–83 | ° |
| < < * | A10(intem) Плотность сгустка, 10 мин | 7,0 | 44–66 | мм |
| < < * | A20(intem) Плотность сгустка, 20 мин | 10,0 | 50–71 | мм |
| < < * | MCF(intem) Максимальная плотность сгустка | 10,0 | 50–72 | мм |
| | ML(intem) Максимальный лизис | 0 | 0–15 | % |

Таблица 2. Динамика периоперационных лабораторных показателей**Table 2. Dynamics of perioperative laboratory parameters**

| Показатель | Интраоперационный период | | | Послеоперационный период | | |
|-----------------------------------|--------------------------|---------|----------|--------------------------|---------|---------|
| | I этап | II этап | III этап | 1 сутки | 2 сутки | 3 сутки |
| РН | 7,390 | 7,300 | 7,220 | 7,41 | 7,37 | 7,350 |
| pO ₂ , мм рт. ст. | 44,0 | 284,0 | 52 | 33,0 | 43 | 53,0 |
| pCO ₂ , мм рт. ст. | 44,0 | 39,0 | 58,0 | 57,0 | 62,0 | 71,0 |
| HCO ₃ ⁻ (P) | 26,6 | 19,2 | 21,20 | 34,5 | 35,8 | 39,2 |
| BE, ммоль/л | 1,90 | –5,80 | –3,10 | 8,60 | 10,20 | 13,40 |
| Hb, г/л | 77,00 | 77,00 | 99,00 | 118,00 | 109,00 | 112,00 |
| Ht | 24,0 | 24,0 | 31,0 | 37,0 | 34,0 | 35,0 |
| Глюкоза, ммоль/л | 3,60 | 15,50 | 12,00 | 8,10 | 5,9 | 4,50 |
| Лактат, ммоль/л | 1,5 | 3,8 | 5,2 | 3,1 | 1,9 | 1,6 |

Примечание: этапы оперативного вмешательства: I – после поступления в операционную, II – удаление новообразования, III – после удаления опухоли.

ное и энтеральное), антимикробную терапию (завицефт, линезолид, полимиксин В, флуконазол) и симптоматическое лечение, при необходимости осуществлялась кардио-вазотоническая поддержка. На этом фоне прокальцитонин в динамике уменьшился с 6,8 нг/мл до 2,8 нг/мл в течение 2 суток. На 3-и сутки в послеоперационном периоде отмечался парез кишечника и фебрильная лихорадка, к антибактериальной терапии добавлен метронидазол в возрастной дозе. В табл. 2 представлена динамика периоперационных лабораторных показателей КОС крови на этапах наблюдений.

В отделении реанимации и интенсивной терапии на 7 сутки в связи с отрицательной динамикой (отмечалась дыхательная недостаточность 2 степени) выполнено КТ ОГК, по данным которой отмечено резкое увеличение размеров метастатических узлов в легких (рис. 5).

В экстренном порядке ввиду прогрессирования основного процесса на 7 сутки после операции начата ХТ по схеме иринотекан/темозоламид. Учитывая тяжесть общего состояния, обусловленного дыхательной недостаточностью, повреждением почек, принято решение о проведении адъювантной химиотерапии по жизненным показаниям.

На фоне проводимой терапии на 2-е сутки отмечалась положительная динамика по дыхательной недостаточности, на 17-е сутки после операции пациент переведен в профильное отделение.

По данным гистологического заключения, у пациента диагностирована низкодифференцированная нейробластома и выставлен окончательный диагноз: низкодифференцированная нейробластома правой почки, 4 стадия по INSS (метастатическое поражение легких, забрюшинных лимфатических узлов, л/у ворот почки, печени), М стадия по INRGSS. MYCN – амплификация, 11q23 – делеция, 1p36-отрицательно. Группа высокого риска.

Обсуждение

Массивная операционная кровопотеря, сопровождающая обширные хирургические вмешательства, представляет собой специфическое критическое состояние, в патогенезе которого доминируют тяжелая персистирующая гиповолемия, анемия и угрожающая коагулопатия в сочетании с мощным шокогенным симпатoadреналовым стрессом. Массивная кровопотеря с позиции патофизиологии мо-



Рис. 5. Сравнительное КТ-изображение среза легких пациента до и после оперативного вмешательства

Fig. 5. Comparative CT image of a section of the patient's lungs before and after surgery

жет быть рассмотрена как совокупность шокового состояния, острой коагулопатии и синдрома массивных трансфузий, что в окончательном варианте приводит к формированию полиорганной недостаточности у пациента [1].

В основе неблагоприятных последствий МК лежит ряд патофизиологических механизмов, основным из которых является геморрагический шок, который связан с недостаточной доставкой кислорода. Известно, что независимыми предикторами летального исхода являются острая гиповолемия, гипофибриногенемия, ацидоз и гипотермия [5]. Массивная кровопотеря является неотложным клиническим состоянием, которое приводит к увеличению летальности: для снижения этих рисков важно соблюдение современных практических рекомендаций и протоколов. Как описано в литературе, несвоевременное распознавание последствий кровотечения продолжает оставаться одним из факторов неблагоприятных исходов. Современные тенденции заключаются в использовании упреждающего или динамического определения массивного кровотечения, основанного на клиническом статусе пациентов, шокового индекса, физиологии и реакции на проводимую терапию [16], поскольку в некоторых публикациях есть сведения о том, что повторное измерение гемоглобина в лаборатории у пациента, получающего кристаллоиды, может быть несвоевременно в условиях сильного, продолжающегося кровотечения [19]. Первой задачей интенсивной терапии острой массивной кровопотери наряду с хирургическим устранением причины кровотечения является восполнение ОЦК и стабилизация гемодинамики. Максимально быстрое подключение инфузии коллоидов удерживает жидкость в сосудистом русле. Кратность повторного введения коллоидов определяется временем их циркуляции в сосудистом русле. Кристаллоиды покидают сосудистое русло через 15–20 мин, в течение это-

го времени нужно ввести коллоидные препараты с волеическим коэффициентом более 1,0. Коллоиды циркулируют в сосудистом русле от 2–3 до 6–8 часов [1].

Переливание донорских эритроцитов обычно требуется при потере 30–40% объема крови. Потеря более 40% объема крови опасна для жизни и требует немедленного переливания компонентов крови [20]. Частота переливания донорских эритроцитов (и плазмы) зависит от скорости кровопотери и степени гемодинамических нарушений с целью поддержания адекватной перфузии и оксигенации тканей [25].

Кровь детям следует переливать через согревающее устройство, чтобы свести к минимуму развитие гипотермии. Может потребоваться быстрая инфузия и трансфузия в течение 5–10 мин, что может быть облегчено при проведении катетеризации 2–3 крупных вен (центральные и/или периферические) подходящего диаметра, катетерами калибра 16–18 G или двухпросветными катетерами. Катетеры должны быть расположены в венах, которые находятся в функционирующем сосудистом русле, не заблокированном патологическим образованием, не подлежащем перевязке в процессе хирургических манипуляций, и обеспечивать необходимую скорость трансфузии. Стоит отметить, что препараты крови должны быть легкодоступны. В исследованиях отмечается, что повышение потребности в эритроцитах было в значительной степени связано со снижением выживаемости [8]. Аутокровь может обеспечить быстрое пополнение запасов эритроцитов, при этом 250 мл промытых спасенных эритроцитов считается эквивалентным 1 единице донорских эритроцитов [17]. У описываемого пациента, как видно из рис. 3, практически треть трансфузии компонентов крови составили аутоэритроциты высокой степени очистки. По опубликованным данным, переливание аутоэритроцитов,

Таблица 3. Тактика инфузионно-трансфузионной терапии**Table 3. Tactics of infusion-transfusion therapy**

| Кровопотеря | | Раствор | Стартовая (базовая)/ поддерживающая доза |
|--|---------------------------------------|---|--|
| Меньше 20% ОЦК I | Фоновая инфузия | I. Сбалансированный раствор | 10 мл·кг·ч ⁻¹ |
| | Инфузионная терапия | I. Сбалансированный раствор (стерофундин) | +10–20 мл·кг·ч ⁻¹ |
| 20–40% ОЦК I + II | Объемное замещение | II. Гелофузин | +5–10 мл·кг·ч ⁻¹ |
| 40–100% ОЦК I + II + III + IV или V + VI | Трансфузия + 10 мл·кг·ч ⁻¹ | III. Эр. взвесь | Hb ≤ 80 10 мл/кг |
| | | IV. СЗП | R = 11–14 min/α ≤ 52 – 10 мл/кг R ≥ 14 min – 20 мл/кг (по данным тромбоэластограммы) |
| | | V. Криопреципитат | Фибриноген ≤ 1,5 г/л Количество единиц криопреципитата = = м/5*или 4–6 мл/кг |
| | | VI. Тромбоконцентрат | Тромбоциты ≤ 50 тыс. |

Примечание: по данным ТЭГ Целевой FIBTEM MCF – имеющийся FIBTEM MCF/24×MT.

полученных с помощью аппарата для реинфузии во время операции, стабилизирует показатели эритроцитов в раннем посттрансфузионном периоде и снижает выраженность синдрома массивной гемотрансфузии [3]. По другим данным, также рекомендуется применение аутокрови, так как результаты у пациентов после переливания аутоэритроцитов во время операции по поводу рака были лучше по сравнению с пациентами с аллогенной трансфузией крови [9].

Способом уменьшить объем переливания эритроцитарной массы за счет улучшения коагуляционного статуса, является, по последним данным, использование эптакога альфа [активированного] (Коагил VII – 90 мкг/кг), введение которого при массивном кровотечении (с эффективной частотой 74,55%) имеет относительно низкий риск тромбоэмболических осложнений (3,6%) [6]. Действительно, в послеоперационном периоде мы не отмечали у данного пациента тромбообразования, несмотря на двукратное введение препарата.

Свежезамороженная плазма является сбалансированным источником всех факторов свертывания крови и может оказывать защитные эффекты на эндотелий капилляров [11]. У нашего пациента, как видно из рис. 3, принцип соотношения донорских эритроцитов к СЗП практически 1:1. У пациентов с высоким соотношением объема СЗП к донорским эритроцитам (> 1:1) была выше 30-дневная выживаемость и отмечалось меньшее количество осложнений по сравнению с пациентами с низким соотношением (< 1:2) [15, 18, 23]. Зачастую массивная кровопотеря сопровождается гипофибриногенемией. При гипофибриногенемии (< 1 г/л) для быстрого повышения уровня фибриногена, необходимого для поддержания гемостаза, следует добавлять в инфузионно-трансфузионную

терапию криопреципитат или концентрат фибриногена [10].

Значительная тромбоцитопения считается поздним событием при массивной кровопотере. Измерение количества тромбоцитов не позволяет оценить дисфункцию тромбоцитов, наблюдаемую у пациентов с шоком и гипотонией. В табл. 3 представлены рекомендуемые дозы компонентов крови, требуемые для переливания.

Введение антифибринолитиков было обусловлено тем, что при травме индуцируется массивная фибринолитическая активация, степень которой зависит от степени травмы. Особенно важно, что преимущества транексамовой кислоты не ограничиваются только пациентами с тяжелыми травмами, она эффективна и при незначительных кровотечениях в любом возрасте [4]. Метаанализ 216 исследований (125 550 пациентов) не обнаружил доказательств, подтверждающих общий повышенный риск тромбоэмболических осложнений при использовании транексамовой кислоты, что подтверждает безопасность этого препарата [22].

Заключение

Поддержание гомеостаза, нормотермии, нормокоагуляции путем проведения базовой инфузионной терапии сбалансированными кристаллоидными растворами, целенаправленной трансфузионной терапии с введением свежезамороженной плазмы, трансфузии донорских тромбоцитов, замещением кровопотери донорскими эритроцитами и аутоэритроцитами при проведении анестезии у ребенка с экстремально массивной кровопотерей, способствовало ранней посленаркозной реабилитации и обеспечило возможность продолжения специального лечения (ПХТ) в палате интенсивной терапии в детской онкологии.

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. Григорьев Е. В., Лебединский К. М., Щеголев А. В. и др. Реанимация и интенсивная терапия при острой массивной кровопотере у взрослых пациентов // *Анестезиология и реаниматология*. – 2020. – Т. 1. – С. 5–24. DOI: 10.17116/anaesthesiology20200115.
2. Кострыгин А. К., Рябов А. Б., Хомяков В. М. и др. Результаты хирургического лечения пациентов с десмоидными фибромами абдоминальной локализации // *Онкология*. – Журнал им. П. А. Герцена. – 2018. – Т. 7, № 2. – С. 4–15. DOI: 10.17116/onkolog2018724-15.
3. Пимахина Е. В., Пимахин А. А., Вишников Н. В. и др. Сравнение эффективности переливания и реинфузии крови // *Журнал физики*. – 2021. – Т. 2086, № 1. – DOI: 10.1088/17426596/2086/1/012119.
4. Ageron F. X., Gayet-Ageron A., Ker K. et al. Antifibrinolytics trials collaboration. effect of tranexamic acid by baseline risk of death in acute bleeding patients: a meta-analysis of individual patient-level data from 28333 patients // *Br J Anaesth*. – 2020. – Vol. 124, № 6. – P. 676–683. DOI: 10.1016/j.bja.2020.01.020.
5. Cannon J. W. Hemorrhagic shock // *N Engl J Med*. – 2018. – Vol. 378. – P. 370–379.
6. Chang Z. G., Chu X., Chen W. et al. Use of low-dose recombinant factor VIIa for uncontrolled perioperative bleeding // *Dose Response*. – 2020. – Vol. 18, № 4. – 1559325820969569. DOI: 10.1177/1559325820969569.
7. Dias J. D., Sauaia A., Achneck H. E. et al. Thromboelastography-guided therapy improves patient blood management and certain clinical outcomes in elective cardiac and liver surgery and emergency resuscitation: A systematic review and analysis // *J Thromb Haemost*. – 2019. – Vol. 17, № 6. – P. 984–994. DOI: 10.1111/jth.14447
8. Dzik W. S., Ziman A., Cohn C. et al. Biomedical excellence for safer transfusion collaborative. Survival after ultramassive transfusion: a review of 1360 cases // *Transfusion*. – 2016. – Vol. 56, № 3. – P. 558–563. DOI: 10.1111/trf.13370.
9. Frietsch T., Steinbicker A. U., Horn A. et al. Safety of intraoperative cell salvage in cancer surgery: an updated meta-analysis of the current literature // *Transfus Med Hemother*. – 2022. – Vol. 49, № 3. – P. 143–157. DOI: 10.1159/000524538.
10. Green L., Bolton-Maggs P., Beattie C. et al. British Society of Haematology Guidelines on the spectrum of fresh frozen plasma and cryoprecipitate products: their handling and use in various patient groups in the absence of major bleeding // *Br J Haematol*. – 2018. – Vol. 181. – P. 54–67. DOI: 10.1111/bjh.15167.
11. Gruen D. S., Brown J. B., Guyette F. X. et al. Prehospital plasma is associated with distinct biomarker expression following injury // *JCI Insight*. – 2020. – Vol. 5, № 8. – P. e135350.
12. Jennings L. K., Watson S. Massive transfusion // *StatPearls*. – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022. PMID: 29763104. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29763104/> (accessed: 20.12.23).
13. Kwon Y. S., Kim H., Lee H. et al. Effect of intra- and post-operative fluid and blood volume on postoperative pulmonary edema in patients with intraoperative massive bleeding // *J Clin Med*. – 2021. – Vol. 10, № 18. – P. 4224. DOI: 10.3390/jcm10184224.
14. Lier H., Fries D. Emergency blood transfusion for trauma and perioperative resuscitation: standard of care // *Transfus Med Hemother*. – 2021. – Vol. 48, № 6. – P. 366–376. DOI: 10.1159/000519696.
15. Mazzeffi M. A., Chriss E., Davis K. et al. Optimal plasma transfusion in patients undergoing cardiac operations with massive transfusion // *Ann Thorac Surg*. – 2017. – Vol. 104, № 1. – P. 153–160. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.09.071.
16. Narayan S., Poles D. On behalf of the serious hazards of transfusion (SHOT) Steering Group. The 2020 Annual SHOT Report (2021). 2021. ISBN978-1-9995968-3-5.
17. NICE guidance. Intraoperative blood cell salvage in obstetrics. Interventional procedures guidance [IPG144]. 2005. URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/ipg144> (accessed: 20.12.23).
18. Rajasekhar A., Gowing R., Zarychanski R. et al. Survival of trauma patients after massive red blood cell transfusion using a high or low red blood cell to plasma transfusion ratio // *Critical Care Medicine*. – 2011. – Vol. 39, № 6. – P. 1507–1513. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31820eb517.
19. Spahn D. R., Bouillon B., Cerny V. et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition // *Crit Care*. – 2019. – Vol. 23, № 1. – P. 98. DOI: 10.1186/s13054-019-2347-3.

REFERENCES

1. Grigoriev E.V., Lebedinsky K.M., Shchegolev A.V. et al. Resuscitation and Intensive care for acute massive blood loss in adult patients. *Anesthesiology and Resuscitation*, 2020, vol. 1, pp. 5–24. (In Russ.) DOI: 10.17116/anaesthesiology20200115.
2. Kostrygin A.K., Ryabov A.B., Khomyakov V.M. et al. Results of surgical treatment in patients with abdominal desmoid fibromas. *P. A. Herzen Journal of Oncology*, 2018, vol. 7, no. 2, pp. 4–15. (In Russ.) DOI: 10.17116/onkolog2018724-15.
3. Pimakhina E.V., Pimakhin A.A., Vishnykov N.V. et al. Comparison of the effectiveness of blood transfusion and reinfusion. *Journal of Physics*, 2021, vol. 2086, no. 1, pp. 012119. DOI: 10.1088/17426596/2086/1/012119.
4. Ageron F.X., Gayet-Ageron A., Ker K. et al. Antifibrinolytics trials collaboration. Effect of tranexamic acid by baseline risk of death in acute bleeding patients: a meta-analysis of individual patient-level data from 28333 patients. *Br J Anaesth*, 2020, vol. 124, no. 6, pp. 676–683. DOI: 10.1016/j.bja.2020.01.020.
5. Cannon J.W. Hemorrhagic shock. *N Engl J Med*, 2018, vol. 378, pp. 370–379.
6. Chang Z.G., Chu X., Chen W. et al. Use of low-dose recombinant factor VIIa for uncontrolled perioperative bleeding. *Dose Response*, 2020, vol. 18, no. 4, pp. 1559325820969569. DOI: 10.1177/1559325820969569.
7. Dias J.D., Sauaia A., Achneck H.E. et al. Thromboelastography-guided therapy improves patient blood management and certain clinical outcomes in elective cardiac and liver surgery and emergency resuscitation: A systematic review and analysis. *J Thromb Haemost*, 2019, vol. 17, no. 6, pp. 984–994. DOI: 10.1111/jth.14447.
8. Dzik W.S., Ziman A., Cohn C. et al. Biomedical excellence for safer transfusion collaborative. Survival after ultramassive transfusion: a review of 1360 cases. *Transfusion*, 2016, vol. 56 (3), pp. 558–563. DOI: 10.1111/trf.13370.
9. Frietsch T., Steinbicker A.U., Horn A. et al. Safety of intraoperative cell salvage in cancer surgery: an updated meta-analysis of the current literature. *Transfus Med Hemother*, 2022, vol. 49, no. 3, pp. 143–157. DOI: 10.1159/000524538.
10. Green L., Bolton-Maggs P., Beattie C. et al. British Society of Haematology Guidelines on the spectrum of fresh frozen plasma and cryoprecipitate products: their handling and use in various patient groups in the absence of major bleeding. *Br J Haematol*, 2018, vol. 181, pp. 54–67. DOI: 10.1111/bjh.15167.
11. Gruen D.S., Brown J.B., Guyette F.X. et al. Prehospital plasma is associated with distinct biomarker expression following injury. *JCI Insight*, 2020, vol. 5, no. 8, pp. e135350.
12. Jennings L.K., Watson S. Massive transfusion. *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022. PMID: 29763104. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29763104/> (accessed: 20.12.23).
13. Kwon Y.S., Kim H., Lee H. et al. Effect of intra- and post-operative fluid and blood volume on postoperative pulmonary edema in patients with intraoperative massive bleeding. *J Clin Med*, 2021, vol. 10, no. 18, pp. 4224. DOI: 10.3390/jcm10184224.
14. Lier H., Fries D. Emergency blood transfusion for trauma and perioperative resuscitation: standard of care. *Transfus Med Hemother*, 2021, vol. 48, no. 6, pp. 366–376. DOI: 10.1159/000519696.
15. Mazzeffi M.A., Chriss E., Davis K. et al. Optimal plasma transfusion in patients undergoing cardiac operations with massive transfusion. *Ann Thorac Surg*, 2017, vol. 104, no. 1, pp. 153–160. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2016.09.071.
16. Narayan S., Poles D. On behalf of the serious hazards of transfusion (SHOT) Steering Group. The 2020 Annual SHOT Report (2021), 2021. ISBN978-1-9995968-3-5.
17. NICE guidance. Intraoperative blood cell salvage in obstetrics. Interventional procedures guidance [IPG144]. 2005. URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/ipg144> (accessed: 20.12.23).
18. Rajasekhar A., Gowing R., Zarychanski R. et al. Survival of trauma patients after massive red blood cell transfusion using a high or low red blood cell to plasma transfusion ratio. *Critical Care Medicine*, 2011, vol. 39, no. 6, pp. 1507–1513. DOI: 10.1097/CCM.0b013e31820eb517.
19. Spahn D.R., Bouillon B., Cerny V. et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care*, 2019, vol. 23, no. 1, pp. 98. DOI: 10.1186/s13054-019-2347-3.

20. Spahn D. R., Bouillon B., Cerny V. et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition // *Crit Care*. – 2019. – Vol. 23, № 1. – P. 98. DOI: 10.1186/s13054-019-2347-3.
21. Stone M. E. Jr., Kalata S., Liveris A. et al. End-tidal CO₂ on admission is associated with hemorrhagic shock and predicts the need for massive transfusion as defined by the critical administration threshold: A pilot study // *Injury*. – 2017. – Vol. 48, № 1. – P. 51–57. DOI: 10.1016/j.injury.2016.07.007.
22. Taeuber I., Weibel S., Herrmann E. et al. Association of intravenous tranexamic acid with thromboembolic events and mortality: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression // *JAMA Surg.* – 2021. – Vol. 156, № 6. – P. e210884. DOI: 10.1001/jamasurg.2021.0884.
23. Tanaka H., Matsunaga S., Yamashita T. et al. A systematic review of massive transfusion protocol in obstetrics // *Taiwan J Obstet Gynecol.* – 2017. – Vol. 56, № 6. – P. 715–718. DOI: 10.1016/j.tjog.2017.10.001.
24. Turan A., Yang D., Bonilla A. et al. Morbidity and mortality after massive transfusion in patients undergoing non-cardiac surgery // *Can J Anaesth.* – 2013. – Vol. 60, № 8. – P. 761–770. DOI: 10.1007/s12630-013-9937-3.
25. Woolley T., Thompson P., Kirkman E. et al. Trauma hemostasis and oxygenation research (THOR) network position paper on the role of hypotensive resuscitation as part of remote damage control resuscitation // *J Trauma Acute Care Surg.* – 2018. – Vol. 84, № 6S. – S3–S13. DOI: 10.1097/TA.0000000000001856.
20. Spahn D.R., Bouillon B., Cerny V. et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Crit Care*, 2019, vol. 23, no. 1, pp. 98. DOI: 10.1186/s13054-019-2347-3.
21. Stone M.E.Jr., Kalata S., Liveris A. et al. End-tidal CO₂ on admission is associated with hemorrhagic shock and predicts the need for massive transfusion as defined by the critical administration threshold: A pilot study. *Injury*, 2017, vol. 48, no. 1, pp. 51–57. DOI: 10.1016/j.injury.2016.07.007.
22. Taeuber I., Weibel S., Herrmann E. et al. Association of intravenous tranexamic acid with thromboembolic events and mortality: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *JAMA Surg*, 2021, vol. 156, no. 6, pp. e210884. DOI: 10.1001/jamasurg.2021.0884.
23. Tanaka H., Matsunaga S., Yamashita T. et al. A systematic review of massive transfusion protocol in obstetrics. *Taiwan J Obstet Gynecol*, 2017, vol. 56, no. 6, pp. 715–718. DOI: 10.1016/j.tjog.2017.10.001.
24. Turan A., Yang D., Bonilla A. et al. Morbidity and mortality after massive transfusion in patients undergoing non-cardiac surgery. *Can J Anaesth*, 2013, vol. 60, no. 8, pp. 761–770. DOI: 10.1007/s12630-013-9937-3.
25. Woolley T., Thompson P., Kirkman E. et al. Trauma hemostasis and oxygenation research (THOR) network position paper on the role of hypotensive resuscitation as part of remote damage control resuscitation. *J Trauma Acute Care Surg*, 2018, vol. 84, no. 6S, pp. S3–S13. DOI: 10.1097/TA.0000000000001856.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н.Блохина» МЗ РФ, 115478, Россия, Москва, Каширское шоссе, д. 23.

ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» МЗ РФ, 117997, Россия, Москва, ул. Островитянова, д. 1.

Матинян Нуне Вануниевна

д-р мед. наук, профессор, зав. отделом анестезиологии и реанимации НИИ Детской онкологии и гематологии, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина»; профессор кафедры детской анестезиологии и интенсивной терапии, ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова.

E-mail: n9031990633@yandex.ru,

ORCID: 0000-0001-7805-5616, SPIN: 9829-6657.

Белюсова Екатерина Игоревна

канд. мед. наук, врач-анестезиолог-реаниматолог отделения Анестезиологии и реанимации, НИИ Детской онкологии и гематологии ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина».

E-mail: moyra_526@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9602-3052, SPIN: 8936-8053

Цинцадзе Анастасия Александровна

канд. мед. наук, врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации НИИ детской онкологии и гематологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина».

E-mail: anesthesia228@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1897-0331, SPIN: 6513-9338

Кузнецов Дмитрий Александрович

врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации НИИ детской онкологии и гематологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина».

E-mail: cbric89@mail.ru, ORCID: 0000-0003-3569-5255, SPIN: 3140-2275

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Blokhin Russian Cancer Research Center of Pediatric Oncology and Hematology Research Institute, 23, Kashirskoe shosse, Moscow, 115478, Russia.

Pirogov Russian National Research Medical University, 1, Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russia.

Matinyan Nune V.

Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology, Blokhin Russian Cancer Research Center; Professor of the Department of Pediatric Anesthesiology and Intensive Care, Pirogov Russian National Research Medical University.

E-mail: n9031990633@yandex.ru,

ORCID: 0000-0001-7805-5616, SPIN: 9829-6657

Belousova Ekaterina I.

Cand. of Sci. (Med.), Anesthesiologist and Intensivist of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology, Blokhin Russian Cancer Research Center.

E-mail: moyra_526@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9602-3052, SPIN: 8936-8053

Tsintsadze Anastasia A.

Cand. of Sci. (Med.), Anesthesiologist and Intensivist of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology, Blokhin Russian Cancer Research Center.

E-mail: anesthesia228@mail.ru, ORCID: 0000-0003-1897-0331, SPIN: 6513-9338

Kuznetsov Dmitry A.

Anesthesiologist and Intensivist of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology, Blokhin Russian Cancer Research Center.

E-mail: cbric89@mail.ru, ORCID: 0000-0003-3569-5255, SPIN: 3140-2275

Ковалева Екатерина Анатольевна

врач-анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации НИИ детской онкологии и гематологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина».

E-mail: Mel_amory@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9492-034, SPIN: 7122-7508

Казанцев Анатолий Петрович

зав. хирургическим отделением № 4 НИИ детской онкологии и гематологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина».

E-mail: oncoanat@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7309-1650

Сагоян Гарик Барисович

старший научный сотрудник, врач детский онколог НИИ детской онкологии и гематологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина».

E-mail: sagoyan-garik@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7846-3473, SPIN: 6304-0159

Сулейманова Амина Магомедовна

старший научный сотрудник, врач детский онколог НИИ детской онкологии и гематологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина».

E-mail: aminasuleymanova313@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5489-1879

Рубанская Марина Владимировна

канд. мед. наук, зав. детским онкологическим отделением № 1 (химиотерапия опухолей торакоабдоминальной локализации), ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина».

E-mail: marishvecova@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1016-539X

Варфоломеева Светлана Рафаэлевна

д-р мед. наук, профессор, директор НИИ детской онкологии и гематологии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н. Н. Блохина».

E-mail: s.varfolomeeva@ronc.ru, ORCID: 0000-0001-6131-1783

Kovaleva Ekaterina A.

Anesthesiologist and Intensivist of the Department of Anesthesiology and Intensive Care, Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology, Blokhin Russian Cancer Research Center.

E-mail: Mel_amory@mail.ru, ORCID: 0000-0001-9492-034, SPIN: 7122-7508

Kazantsev Anatoly P.

Head of Surgical Department № 4, Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology, Blokhin Russian Cancer Research Center.

E-mail: oncoanat@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7309-1650

Sagoyan Garik B.

Senior Research Fellow, Pediatric Oncologist, Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology, Blokhin Russian Cancer Research Center.

E-mail: sagoyan-garik@mail.ru, ORCID: 0000-0002-7846-3473, SPIN: 6304-0159

Suleymanova Amina M.

Senior Research Fellow, Pediatric Oncologist, Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology, Blokhin Russian Cancer Research Center.

E-mail: aminasuleymanova313@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5489-1879

Rubanskaya Marina V.

Cand. of Sci. (Med.), Head of Pediatric Oncology Department № 1 (Chemotherapy of Thoracoabdominal Tumors), Blokhin Russian Cancer Research Center.

E-mail: marishvecova@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-1016-539X

Varfolomeeva Svetlana R.

Dr. of Sci. (Med.), Professor, Director of the Research Institute of Pediatric Oncology and Hematology, Blokhin Russian Cancer Research Center.

E-mail: s.varfolomeeva@ronc.ru, ORCID: 0000-0001-6131-1783