



Результат применения технологий кровесбережения при удалении гигантской менингиомы крыльев основной кости: случай из практики

А. В. КУЛИГИН¹, А. В. ЛУШНИКОВ¹, А. М. ФИСУН^{1,2}, А. Г. НОВИКОВ², О. А. БАЛАЦКИЙ², С. Н. ЩЕРБАКОВ², Ю. А. СМИРНОВ²,
Е. А. ЛУШНИКОВА¹, Н. А. БРОЯКА¹, Е. Е. ЗЕУЛИНА¹

¹ Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского, г. Саратов, РФ

² Областная клиническая больница, г. Саратов, РФ

РЕЗЮМЕ

Благодаря развитию высокотехнологичных операционных методик нейрохирургические операции по удалению гигантских опухолей головного мозга достаточно редко сопровождаются массивной интраоперационной кровопотерей (особенно при удалении опухолей глиального происхождения). Однако при удалении менингиом, отличающихся большей вариабельностью расположения и кровоснабжения, возможно развитие массивной интраоперационной кровопотери. С мая 2023 г. в государственном учреждении здравоохранения «Областная клиническая больница» г. Саратова в рамках междисциплинарного взаимодействия служб – нейро- и рентгенохирургической, анестезиолого-реаниматологической и трансфузиологической, – начато комплексное применение технологий кровесбережения у пациентов при операциях по удалению гигантских опухолей головного мозга. Авторами приводится случай успешного применения технологий кровесбережения при слаженной работе указанных выше служб по обеспечению оперативного лечения пациентки с гигантской менингиомой крыльев основной кости слева.

Ключевые слова: массивная интраоперационная кровопотеря, оперативная нейрохирургия, интраоперационная аппаратная аутореинфузия

Для цитирования: Кулигин А. В., Лушников А. В., Фисун А. М., Новиков А. Г., Балацкий О. А., Щербаков С. Н., Смирнов Ю. А., Лушникова Е. А., Брояка Н. А., Зеулина Е. Е. Результат применения технологий кровесбережения при удалении гигантской менингиомы крыльев основной кости: случай из практики // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2024. – Т. 21, № 2. – С. 70–75. DOI: 10.24884/2078-5658-2024-21-2-70-75.

The result of using blood-saving technologies when removing a giant meningioma of the wings of the sphenoid bone: a case report

A. V. KULIGIN¹, A. V. LUSHNIKOV¹, A. M. FISUN^{1,2}, A. G. NOVIKOV², O. A. BALATSKY², S. N. SHCHERBAKOV², Yu. A. SMIRNOV²,
E. A. LUSHNIKOVA¹, N. A. BROYAKA¹, E. E. ZEULINA¹

¹ Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Saratov, Russia

² Regional Clinical Hospital, Saratov, Russia

ABSTRACT

Neurosurgical operations to remove giant brain tumors, thanks to the development of high-tech operating techniques, are rarely accompanied by massive intraoperative blood loss (especially when removing tumors of glial origin). However, when removing meningiomas characterized by greater variability in location and blood supply, massive intraoperative blood loss may develop. Since May 2023, the State Healthcare Institution «Regional Clinical Hospital» in Saratov, within the framework of interdisciplinary cooperation of services – neuro- and x-ray surgery, anesthesiology-resuscitation and transfusiology, has begun the integrated use of blood-saving technologies in patients during operations to remove giant-brain tumors. The authors present the case of successful use of blood-saving technologies in the coordinated work of the above services to provide surgical treatment of the patient with a giant meningioma of the wings of the sphenoid bone on the left.

Key words: massive intraoperative blood loss, operative neurosurgery, intraoperative hardware autoreinfusion

For citation: Kuligin A. V., Lushnikov A. V., Fisun A. M., Novikov A. G., Balatsky O. A., Shcherbakov S. N., Smirnov Yu. A., Lushnikova E. A., Broiyaka N. A., Zeulina E. E. The result of using blood-saving technologies when removing a giant meningioma of the wings of the sphenoid bone: a case report. *Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*, 2024, Vol. 21, № 2, P. 70–75. (In Russ.). DOI: 10.24884/2078-5658-2024-21-2-70-75.

Для корреспонденции:
Екатерина Евгеньевна Зеулина
E-mail: zeulina@list.ru

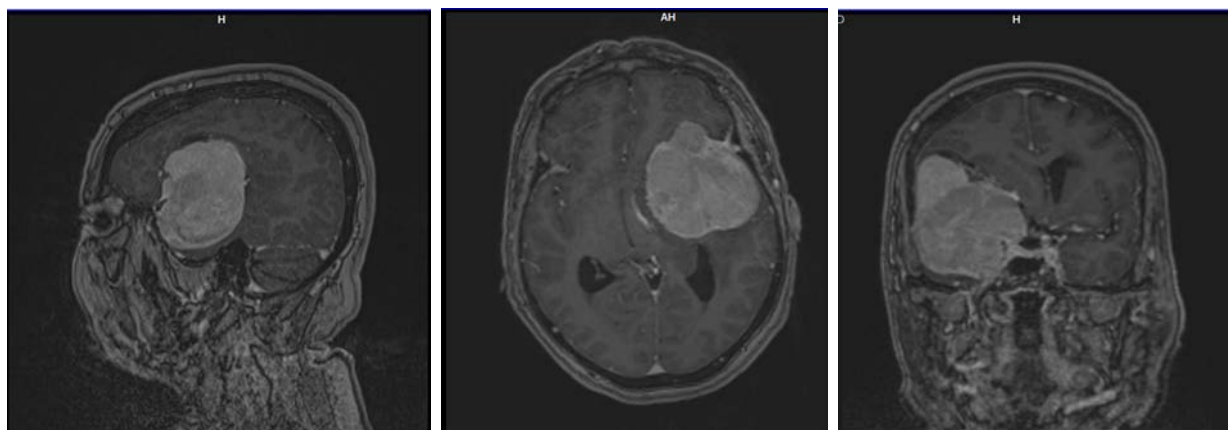
Correspondence:
Ekaterina E. Zeulina
E-mail: zeulina@list.ru

Введение

Трансфузиологическое обеспечение операций с высоким риском массивной интраоперационной кровопотери основывается на принципах доктрины трансфузиологии в хирургии: максимальное сохранение собственной крови пациентов и минимизация использования компонентов донорской крови. В условиях дефицита последних, эта доктрина полностью соответствует программе менеджмента крови пациента (МКП). Многочисленные многоцентровые исследования, проведенные в различных областях медицины, доказали высокую эффектив-

ность применения МКП, заключающуюся в значительном улучшении результатов лечения пациентов при снижении расходов, связанных с трансфузией компонентов донорской крови наряду с оптимизацией доступности трансфузионных сред для тех больных, которым они действительно необходимы [3–10]. Внедрение МКП оптимизирует использование компонентов донорской крови и снижает риск осложнений, связанных с трансфузией.

С 2023 г. в Государственном учреждении здравоохранения «Областная клиническая больница» в рамках концепции МКП начато междисциплинарного взаимодействия нейро- и рентгенохирургической



МР-томограммы с контрастным усилением до операции. Опухоль представляет собой большую кистозную полость с накапливающим контраст солидным компонентом

Contrast-enhanced MRI scans before surgery. The tumor is a large cystic cavity with a contrast-enhancing solid component

служб, а также служб анестезиологии-реанимации и трансфузиологии, комплексное применение технологий кровосбережения при операциях по удалению гигантских опухолей головного мозга, осуществляемое в 2 этапа [1, 2]. На 1-м этапе производится эмболизация сосудов, питающих опухоль, после чего начинается основной этап оперативного вмешательства (ОВ) по непосредственному удалению опухоли, который включает в себя технологии кровосбережения: анестезиологическое пособие (низкопоточная ингаляционная анестезия), снижающее общее периферическое сосудистое сопротивление, способствующее созданию ламинарности кровотока, облегчающего процесс тромбообразования в месте ОВ; меры пострурального характера, обеспечивающие депонирование крови в венах нижних конечностей и микрохирургические технологии в нейрохирургии с внедрением различных режимов коагуляции, местных гемостатических материалов. Кроме того, осуществляется интраоперационная аппаратная аутореинфузия эритроцитов пациента. В случае необходимости применяются препараты, влияющие на коагуляционный потенциал крови.

Клинический случай

Пациентка К., 73 лет, масса тела 100 кг, рост 160 см, 10.07.2023 г. в 13 часов 57 мин в экстренном порядке была госпитализирована в нейрохирургическое отделение ГУЗ «ОКБ». При поступлении состояние тяжелое за счет совокупности общемозговой и очаговой неврологической симптоматики. Уровень сознания соответствовал 14–15 баллам по шкале комы Глазго (ШКГ). Больная предъявляла жалобы на быструю утомляемость, снижение силы в правых руке и ноге, затруднения при подборе слов. В неврологическом статусе – сенсомоторная афазия, легкий (4 балла) правосторонний гемипарез. Указанная симптоматика развилась около 10 часов того же дня, что послужило основанием для госпитализации по линии скорой медицинской помощи с подозрением на острое нарушение мозгового

кровообращения. Пациентке на уровне приемного отделения была выполнена магнитно-резонансная томография (МРТ) головного мозга, где выявлено объемное образование (менингиома) крыльев основной кости слева. Срединные структуры смещены вправо до 12 мм (рисунок).

По результатам осмотра и обследования в течение первых суток установлен диагноз:

Основное заболевание: менингиома крыльев основной кости слева. Сенсомоторная афазия. Правосторонний легкий гемипарез.

Сопутствующие заболевания: гипертоническая болезнь с преимущественным поражением сердца без застойной сердечной недостаточности. Экзогенно-конституциональное ожирение III ст.

В анамнезе – длительное время страдает гипертонической болезнью. Аллергический и гемотрансфузионный анамнез не отягощены. Исходные показатели системы гемостаза были в пределах нормы (фибриноген = 3,65 г/л; активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ) = 22,7 с; международное нормализованное отношение (МНО) = 1,04); равно как и данные биохимического анализа крови.

Учитывая характер основного заболевания, выраженность сопутствующей патологии, степень операционно-анестезиологического риска по шкале Американского общества анестезиологов – III, методом обезболивания выбрана комбинированно-потенцированная ингаляционная анестезия.

Принимая во внимание размеры и обильное кровоснабжение опухоли, наличие дислокационного синдрома, было принято решение выполнить церебральную ангиографию с эмболизацией с последующей краниотомией слева, удалением опухоли крыльев основной кости. В 9 часов 25 мин 12.07.2023 г. пациентка была доставлена в рентгенохирургическую операционную для выполнения 1-го этапа ОВ в условиях седации пропофолом в дозе 200 мг после премедикации (диазепам 10 мг). Сосудистый доступ был осуществлен через правую бедренную артерию с катетеризацией левой общей сонной артерии и

Динамика показателей эритроцитарного роста и биохимических показателей крови у больной К., 73 лет

Dynamics of erythrocyte lineage parameters and biochemical blood parameters in the patient K., 73 years old

Показатель	До операции	1-е сутки после ОВ	3-и сутки после ОВ
Гемоглобин, г/л	136	96	114
Гематокрит, %	37,9	27,6	33,0
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	4,21	2,94	3,51
Общий белок, г/л	56,4	46,9	46,6
Общий билирубин, мкмоль/л	7,9	8,9	12,6

последующей эмболизацией ветвей, питающих опухоль, микроэмболами. При контрольной ангиографии отмечен эффект «стоп-контраст» в ветвях, питающих опухоль. После 1-го этапа пациентка была переведена в нейрохирургическую операционную на 2-й этап ОВ (в 11 часов 20 мин).

После обеспечения магистрального (правая подключичная вена) и периферического венозных доступов была выполнена индукция анестезии севофлураном, осуществлены интубация трахеи и перевод пациентки на искусственную вентиляцию легких (ИВЛ). На фоне дополнительной анальгезии фentanолом (суммарно за время операции 1,7 мг) начат 2-й этап ОВ – краниотомия слева с удалением опухоли медиальных отделов крыльев основной кости.

В положении пациентки на спине с поворотом головы вправо и фиксацией последней скобой Майнфильда произвели разрез кожи и апоневроза в левой лобно-височной области. Кожно-апоневротический лоскут был откинут и фиксирован. Выполнена костно-пластическая трепанация в лобно-височной области слева. Костный лоскут удален из раны. Твердая мозговая оболочка подпаяна к кости, при трепанации повреждена и вскрывалась дугообразно. При помощи микроскопа «Pentero» визуализировалась менингиома вишневого цвета, расположенная в области медиальных отделов крыльев основной кости слева. Далее следовало выделение опухоли от мозговой ткани. Опухолевый узел мобилизован, коагулированы перекидывающие сосуды, удален кускованием при помощи электроаспирации. Часть опухоли, обрастающая внутреннюю сонную артерию, была сохранена в связи с высоким риском развития неконтролируемого массивной интраоперационной кровопотери. Матрикс в области крыльев основной кости и сфенопарietального синуса (СС) коагулирован, иссечен. Мозг запал, отчетливо пульсировал. Гемостаз. Выполнялась пластика дефекта твердой мозговой оболочки СС (замещение аллотрансплантатом – имплантом), была оставлена гемостатическая губка на основе микрокристаллического коллагена. Костный лоскут уложен на место и фиксирован краниофиксами. Были наложены швы на мышцу и апоневроз наглухо. Кожный шов обработан спиртом, асептическая повязка. Опухолевая ткань была отправлена на гистологическое исследование.

При удалении опухоли отмечалась выраженная кровоточивость места операции, кровопотеря оценена в 3150 мл.

Течение анестезии без особенностей, значительных отклонений параметров жизненно важных функций благодаря своевременному и адекватному восполнению массивной интраоперационной кровопотери не было. Показатели гемодинамики при поступлении в операционную: артериальное давление (АД) = 130 и 80 мм рт. ст., PS = ЧСС = 72 мин⁻¹. Колебания указанных параметров в ходе общей анестезии – АД = 110–130 и 60–75 мм рт. ст., пульс = ЧСС = 58–72 мин⁻¹. Насыщение артериальной крови кислородом (SpO₂) = 97–99%. Осуществляли ИВЛ аппаратом «Dräger Fabius» (Германия) в режиме *синхронизированной перемежающейся (непериодической) принудительной вентиляции (SIMV)* с параметрами: дыхательный объем (ДО) = 450 мл, частота дыхания (ЧД) = 16–18 мин⁻¹, пиковое давление вдоха (PIP) = 15–17 см H₂O, фракция вдыхаемой кислородно-воздушной смеси (FiO₂) = 40%, SpO₂ = 97–99%. Адекватность проводимой ИВЛ подтверждалась трехкратным исследованием кислотно-основного и газового состава крови, не выявившими отклонений от нормальных значений, равно как и выполненное в конце ОВ исследование системы гемостаза (коагулограмма). Минимальное снижение уровня гемоглобина во время ОВ – 90 г/л.

Инфузионно-трансфузионная программа 2-го этапа ОВ включала: стерофундин – 4000 мл, гелофузин – 1000 мл, 3 дозы свежемороженой плазмы – 880 мл, с момента начала ОВ – интраоперационная аппаратная аутореинфузия крови аппаратом «Cell-Saver» фирмы «Haemonetiks 5+» (США), объемом 1263 мл. Дополнительно с целью коррекции гемостаза вводили 2000 мг транексамовой кислоты (1000 мг одномоментно и затем непрерывно при помощи перфузора со скоростью 5 мг·кг⁻¹·ч⁻¹ до момента купирования диффузной кровоточивости в месте ОВ). Моча по катетеру Фолея, около 150 мл/ч (1300 мл за время операции). Длительность 2-го этапа ОВ – 8 часов 35 мин. Больная была переведена в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) в 21 час 00 мин.

Динамика показателей эритроцитарного роста и биохимических показателей крови до ОВ, а также на 1-е и 3-и сутки после ОВ приведена в таблице.

В ОРИТ продолжали ИВЛ в режиме SIMV, с ДО = 480 мл, ЧД = 16 мин⁻¹, PIP = 15–17 см H₂O, FiO₂ = 40%, положительное давление конца выдоха (PEEP) = 5 см H₂O. SpO₂ = 97–99%, показатели кислотно-основного и газового состава крови компенсированы. Гемодинамика оставалась устойчи-

вой, пульс удовлетворительных качеств, с частотой 88–96 мин⁻¹. К 10 часам 13.07.23 г. на фоне прекращения медикаментозной седации уровень угнетения сознания – 13 баллов по ШКГ, зрачки D = S, движения в левых конечностях в полном объеме, в правых – снижение мышечной силы до 3 баллов. Менингеальные и патологические рефлексы отсутствовали. Диурез достаточный.

На повторной МРТ головного мозга – уменьшение дислокации срединных структур головного мозга до 7,5 мм, постоперационные изменения.

Достигнутая положительная динамика позволяла осуществить переход на вспомогательный режим респираторной поддержки с постепенным снижением F_iO₂, а, еще через сутки произвести экстубацию трахеи. Через сутки после выполнения ОВ с учетом высокого риска венозных тромбоэмболических осложнений к проводимому лечению (магнезиальная терапия, оптимизация перфузии головного мозга, антибактериальная терапия, профилактика стрессорных язв желудочно-кишечного тракта) были добавлены низкомолекулярные гепарины в профилактических дозах (надропарин кальция 0,4 мл). Следует отметить, что показаний к проведению трансфузионной терапии за время пребывания пациентки в ОРИТ не отмечалось.

На 5-е сутки после ОВ состояние пациентки было стабильно – уровень 15 баллов по ШКГ, неврологический дефицит регрессировал (умеренный правосторонний гемипарез (3 балла), дизартрии нет, частичная сенсомоторная афазия). Колебания показателей гемодинамики в пределах: АД = 130–150 и 75–85 мм рт. ст., PS = ЧСС = 72–80 мин⁻¹, SpO₂ = 96–98% без дополнительной оксигенотерапии. Диурез достаточный. К моменту перевода в профильное отделение: АЧТВ = 27,7 с, фибриноген = 2,13 г/л; в общем анализе крови – гемоглобин (Hb) = 98 г/л; гематокрит (Ht) = 28,1%; эритроциты (Эр) = 2,97×10¹²/л; тромбоциты (Тр) = 184×10⁹/л. Уровень общего белка и билирубина – на прежнем уровне. 17.07.23 г. в 10 часов пациентка переведена в нейрохирургическое отделение.

В нейрохирургическом отделении состояние пациентки также оставалось стабильным, с положительной динамикой. Пациентка была активизирована в объеме присаживания на кровати, через 12 часов – вставания, через 24 часа – ходьбы по палате. В течение 36 часов переведена на энтеральное питание. Выписана из стационара на 13-е сутки в удовлетворительном состоянии: Hb = 98 г/л; Ht = 28,8%;

Эр = 2,95×10¹²/л; Тр = 122×10⁹/л. АЧТВ = 33,2 с, на фоне продолжения введения НМГ в указанной дозировке.

Результаты и обсуждение

Представленный клинический случай свидетельствует о высокой эффективности применения концепции МКП (с 2021 г. Российская Федерация является полноценным участником МКП, заявленным ВОЗ) в оперативной нейрохирургии. Комплексное применение транексамовой кислоты, методов хирургического гемостаза, интраоперационная аппаратная аутореинфузия, несмотря на имевшую место у пациентки массивную интраоперационную кровопотерю, позволили минимизировать количество применяемых трансфузионных сред (свежезамороженной плазмы), избежать трансфузии эритроцитосодержащих сред, применения заместительной терапии в послеоперационном периоде и, в результате, снизить риск посттрансфузионных осложнений, что способствовало значимому сокращению времени пребывания пациентки как в ОРИТ, так и в стационаре в целом. Приведенное клиническое наблюдение подтверждает актуальность концепции МКП и необходимость следования ее постулатам с целью сбережения собственной крови пациента, избежания излишних, часто необоснованных, трансфузий компонентов донорской крови в интересах больного, особенно в современных условиях дефицита трансфузионных сред, не во имя экономии и необоснованного применения последних, а, в первую очередь, в интересах пациента.

Выводы

Клинический случай демонстрирует значимость комплексного применения технологий кровосбережения в концепции МКП у пациентов нейрохирургического профиля при высоком риске массивной интраоперационной кровопотери, направленной, в первую очередь, на индивидуальные особенности пациента.

Для успешного последовательного и комплексного применения технологий кровосбережения в концепции МКП необходим динамический контроль системы гемостаза, а для снижения риска венозных тромбоэмболических осложнений в послеоперационном периоде – назначение НМГ в профилактических дозах.

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. Нейрохирургия. Национальное руководство / под ред. Д. Ю. Усачева. – М.: НМИЦ нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко, 2022. – Т. IV. Нейроонкология.

REFERENCES

1. Neurosurgery. National guidelines. D.Y. Usachev, eds., Moscow, N. N. Burdenko National Research Institute of Neurosurgery, 2022, vol. IV, Neuro-oncology.

2. Первичные опухоли центральной нервной системы. Клинические рекомендации МЗ РФ. – 2023. – 56 с.
3. Altholf F.C., Neb H., Herrmann E. et al. Multimodal patient blood management program based on a three-pillar strategy: A systematic review and meta-analysis // *Ann. Surg.* – 2019. – Vol. 269. – P. 794-804. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003095.
4. Franchini M., Marano G., Veropalumbo E. et al. Patient blood management: a revolutionary approach to transfusion medicine // *Blood Transfus.* – 2019. – Vol. 17, № 3. – P. 191-195. DOI: 10.2450/2019.0109-19.
5. Hofmann A., Spahn D.R., Holtorf A.P. Making patient blood management the new norm (al) as experienced by implementors in diverse countries // *BMC health services research.* – 2021. – Vol. 21, № 1. – P. 634. DOI: 10.1186/s12913-021-06484-3.
6. Meybohm P., Westphal S., Hanne R. et al. Perioperative anemia management as part of PBM in cardiac surgery – a narrative updated review // *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia.* – 2020. – Vol. 34, № 4. – P. 1060-1073. DOI: 0.1053/j.jvca.2019.06.047.
7. Mueller M. M., Remoortel H. V., Meybohm P. et al. Patient blood management: recommendations from the 2018 Frankfurt Consensus Conference // *JAMA.* – 2019. – № 321. – P. 983-997. DOI: 10.1001/jama.2019.0554.
8. Prescote L. S., Taylor J. S., Enbaya A. et al. Chosing wisely: Decreasing the incidence of perioperative blood transfusion in gynecologic oncology // *Gynecol. Oncol.* – 2019. – Vol. 153. – P. 597-603. DOI: 10.1016/j.ygyno.2019.03.008.
9. Roman M. A., Abbasciano R. G., Pathak S. et al. Patient blood management interventions do not lead to important clinical benefits or cost-effectiveness for major surgery: a network meta-analysis // *British journal of anaesthesia.* – 2021. – Vol. 126, № 1. – P. 149-156. DOI: 10.1016/j.bja.2020.04.087.
10. Spahn D. R., Muñoz M., Klein A. A. et al. Patient blood management: effectiveness and future potential // *Anesthesiology.* – 2020. – Vol. 133. – P. 212-222. DOI: 10.1097/ALN.0000000000003198.
2. Primary tumors of the central nervous system. Clinical recommendations of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2023, 56 p.
3. Altholf F.C., Neb H., Herrmann E. et al. Multimodal patient blood management program based on a three-pillar strategy: A systematic review and meta-analysis. *Ann. Surg.* 2019, vol. 269, pp. 794-804. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003095.
4. Franchini M., Marano G., Veropalumbo E. et al. Patient blood management: a revolutionary approach to transfusion medicine. *Blood Transfus.* 2019, vol. 17, no. 3, pp. 191-195. DOI: 10.2450/2019.0109-19.
5. Hofmann A., Spahn D.R., Holtorf A.P. Making patient blood management the new norm (al) as experienced by implementors in diverse countries. *BMC health services research*, 2021, vol. 21, no. 1, pp. 634. DOI: 10.1186/s12913-021-06484-3.
6. Meybohm P., Westphal S., Hanne R. et al. Perioperative anemia management as part of PBM in cardiac surgery – a narrative updated review. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 2020, vol. 34, no. 4, pp. 1060-1073. DOI: 0.1053/j.jvca.2019.06.047.
7. Mueller M.M., Remoortel H.V., Meybohm P. et al. Patient blood management: recommendations from the 2018 Frankfurt Consensus Conference. *JAMA*, 2019, no. 321, pp. 983-997. DOI: 10.1001/jama.2019.0554.
8. Prescote L.S., Taylor J.S., Enbaya A. et al. Chosing wisely: Decreasing the incidence of perioperative blood transfusion in gynecologic oncology. *Gynecol. Oncol.* 2019, vol. 153, pp. 597-603. DOI: 10.1016/j.ygyno.2019.03.008.
9. Roman M.A., Abbasciano R.G., Pathak S. et al. Patient blood management interventions do not lead to important clinical benefits or cost-effectiveness for major surgery: a network meta-analysis. *British journal of anaesthesia*, 2021, vol. 126, no. 1, pp. 149-156. DOI: 10.1016/j.bja.2020.04.087.
10. Spahn D.R., Muñoz M., Klein A.A. et al. Patient blood management: effectiveness and future potential. *Anesthesiology*, 2020, vol. 133, pp. 212-222. DOI: 10.1097/ALN.0000000000003198.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» МЗ РФ, 410012, Россия, г. Саратов, ул. Б. Казачья, д. 112.

ГУЗ «Областная клиническая больница», 410053, Россия, г. Саратов, микрорайон Смирновское ущелье, д. 1, стр. 1.

Кулигин Александр Валерьевич

д-р мед. наук, доцент, зав. кафедрой скорой неотложной, анестезиолого-реанимационной помощи и симуляционных технологий в медицине, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского.
E-mail: avkuligin@yandex.ru, ORCID: 0000-0001-5705-215X, SPIN-код: 1651-8142 Author ID: 360380

Лушников Александр Владимирович

канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры скорой неотложной, анестезиолого-реанимационной помощи и симуляционных технологий в медицине, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского.
E-mail: avel1971@rambler.ru, ORCID: 0000-0003-1615-6969, Author ID: 371753

Фисун Алексей Михайлович

канд. мед. наук, доцент кафедры скорой неотложной, анестезиолого-реанимационной помощи и симуляционных технологий в медицине, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского, зам. главного врача ГУЗ «Областная клиническая больница» по анестезиологии-реаниматологии.
E-mail: amfisun@mail.ru, ORCID: 0009-0008-9438-7774, Author ID: 462143

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, 112, Bolshaya Kazachia str., Saratov, 410012, Russia.

Regional Clinical Hospital, 1, build.1, Smirnovskoe Gorge microdistrict, Saratov region, Saratov, 410053, Russia.

Kuligin Alexander V.

Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Emergency Medicine, Anesthesiology and Intensive Care and Simulation Technologies in Medicine, Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky.
E-mail: avkuligin@yandex.ru, Orcid: 0000-0001-5705-215X, SPIN-код: 1651-8142, Author ID: 360380

Lushnikov Alexander V.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Emergency Medicine, Anesthesiology and Intensive Care and Simulation Technologies in Medicine, Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky.
E-mail: avel1971@rambler.ru, ORCID: 0000-0003-1615-6969, Author ID: 371753

Fisun Alexey M.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Emergency Medicine, Anesthesiology and Intensive Care and Simulation Technologies in Medicine, Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Deputy Chief Physician of the Regional Clinical Hospital for Anesthesiology and Intensive Care.
E-mail: amfisun@mail.ru, Orcid: 0009-0008-9438-7774, Author ID: 462143

Новиков Александр Геннадьевич

канд. мед. наук, зав. отделением нейрохирургии,
Областная клиническая больница.
E-mail: novikov_ag@mail.ru, ORCID: 0009-0002-9944-5343

Балацкий Олег Анатольевич

канд. мед. наук, зав. отделением рентгенохирургии
ГУЗ «Областная клиническая больница».
E-mail: balatsky@inbox.ru, ORCID: 0009-0004-2194-3750,
Author ID: 267990

Щербаков Сергей Николаевич

зав. отделением реанимации и интенсивной терапии № 3
ГУЗ «Областная клиническая больница».
E-mail: sergey_sch@mail.ru, ORCID: 0009-0002-0991-3431

Смирнов Юрий Александрович

врач нейрохирург отделения нейрохирургии ГУЗ «Област-
ная клиническая больница».
E-mail: yuriy.smirnov.2014@bk.ru, ORCID: 0009-0006-6216-6438

Лушников Елизавета Александровна

студентка 4 курса лечебного факультета,
Саратовский государственный медицинский университет
им. В. И. Разумовского.
E-mail: lushnikovaliza02@mail.ru, ORCID: 0009-0000-7263-7703

Брояка Нелли Александровна

канд. медицинских наук, доцент кафедры терапии с курса-
ми кардиологии, функциональной диагностики и гериатрии,
Саратовский государственный медицинский университет
им. В. И. Разумовского.
E-mail: n.a.broyaka@mail.ru, ORCID: 0000-0002-6276-5346,
SPIN-код: 6384-2955, AuthorID: 1052314

Зеулина Екатерина Евгеньевна

канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры скорой неотлож-
ной, анестезиолого-реанимационной помощи и симуляцион-
ных технологий в медицине, Саратовский государственный
медицинский университет им. В. И. Разумовского.
E-mail: zeulina@list.ru, ORCID: 0000-0003-1297-5123,
SPIN-код: 9062-9321 Author ID: 734795

Novikov Aleksandr G.

Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Neurosurgery,
Regional Clinical Hospital.
E-mail: novikov_ag@mail.ru, ORCID: 0009-0002-9944-5343

Balatsky Oleg A.

Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of X-ray Surgery,
Regional Clinical Hospital.
E-mail: balatsky@inbox.ru, ORCID: 0009-0004-2194-3750,
Author ID: 267990

Shcherbakov Sergey N.

Head of the Department of Resuscitation and Intensive Care
№ 3, Regional Clinical Hospital.
E-mail: sergey_sch@mail.ru, ORCID: 0009-0002-0991-3431

Smirnov Yuri A.

Neurosurgeon of the Department of Neurosurgery, Regional
Clinical Hospital.
E-mail: yuriy.smirnov.2014@bk.ru, ORCID: 0009-0006-6216-6438

Lushnikova Elizaveta A.

4th-year Student, Saratov State Medical University
n. a. V. I. Razumovsky.
E-mail: lushnikovaliza02@mail.ru,
ORCID: 0009-0000-7263-7703

Broyaka Nelly A.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department
of Therapy with Courses of Cardiology, Functional Diagnostics
and Geriatrics, Saratov State Medical University
n. a. V. I. Razumovsky.
E-mail: n.a.broyaka@mail.ru, Orcid: 0000-0002-6276-5346,
SPIN-код: 6384-2955, AuthorID: 1052314

Zeulina Ekaterina E.

Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department
of Emergency Medicine, Anesthesiology and Intensive Care
and Simulation Technologies in Medicine, Saratov State
Medical University n. a. V. I. Razumovsky.
E-mail: zeulina@list.ru, ORCID: 0000-0003-1297-5123,
SPIN-код: 9062-9321 Author ID: 734795