

ВЫБОР МЕТОДА РЕДУКЦИИ ОБЪЕМА КРОВОПОТЕРИ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ХИРУРГИИ

А. Ю. ЗАЙЦЕВ, К. В. ДУБРОВИН, В. А. СВЕТЛОВ

ФГБНУ «РНЦХ им. Б. В. Петровского», Москва

Цель исследования: определить оптимальный метод редукции объема кровопотери при проведении реконструктивно-восстановительных оперативных вмешательств в челюстно-лицевой области.

Материалы и методы. В исследование включено 100 пациентов, рандомизированно распределены на пять групп, после проведения рандомизации – 80 пациентов. Первая группа (контрольная) ($n = 12$) – острая нормо- и гиперводемическая гемодилюция (ОНГ и ОГГ), объем инфузии составил 8–10 мл/кг \times ч⁻¹. Вторая группа ($n = 17$) – редукция объема инфузии до 4–6 мл/кг \times ч⁻¹ в сочетании с назначением аprotинина. В 3-й группе ($n = 17$) – редукция объема инфузии 6–8 мл/кг \times ч⁻¹ в сочетании с назначением транексамовой кислоты (ТК). В 4-й группе ($n = 19$) редукция объема инфузии 6–8 мл/кг \times ч⁻¹, ТК в сочетании с выполнением регионарных блокад, для обеспечения локального симпатолитика. В 5-й ($n = 15$) – редукция объема инфузии 6–8 мл/кг \times ч⁻¹ с ТК и системным симпатолитиком. Оценка кровопотери – колориметрический метод.

Результаты. Во всех исследуемых группах, по сравнению с контрольной, отмечали уменьшение объема кровопотери и, как следствие, необходимость в трансфузии препаратов крови. Наиболее эффективным подходом к кровосбережению является сочетание редукции объема инфузии с применением ТК. Применение локального и системного симпатолитика не приводит к дополнительному уменьшению объема кровопотери. Использование ОНГ и ОГГ может приводить к развитию объемной кровопотери.

Ключевые слова: кровосбережение, челюстно-лицевая хирургия; транексамовая кислота, аprotинин, регионарная анестезия, гемодилюция, редукция объема инфузии.

CHOICE OF THE TECHNIQUE FOR BLOOD LOSS REDUCTION IN THE RECONSTRUCTIVE ORAL SURGERY

A. YU. ZAYTSEV, K. V. DUBROVIN, V. A. SVETLOV

B. V. Petrovsky Russian Research Surgery Center, Moscow, Russia

Goal of the study: to define the most optimal technique for blood loss reduction during reconstructive surgeries in maxillofacial area.

Materials and methods. The study included 100 patients, the patients were randomly divided into 5 groups, and after the randomization the cohort included 80 patients. Group 1 (control) ($n = 12$) – acute normal and hypervolemic hemodilution (ANH and AHH), infusion volume made 8-10 ml/kg \times h⁻¹. Group 2 ($n = 17$) – reduction of infusion volume down to 4-6 ml/kg \times h⁻¹ in combination with prescription of aprotinin. Group 3 ($n = 17$) – reduction of infusion volume down to 6-8 ml/kg \times h⁻¹ in combination with prescription of tranexamic acid (TA). Group 4 ($n = 19$) – reduction of infusion volume down to 6-8 ml/kg \times h⁻¹, TA in combination with regional blocks in order to provide sympatholysis. Group 5 ($n = 15$) – reduction of infusion volume down to 6-8 ml/kg \times h⁻¹, TA in combination with system sympatholysis. Colorimetry was used to evaluate blood loss.

Results. All groups included into the study compared to the control group manifested reduction of blood loss and as a result reduction in the need for blood preparations transfusion. The most effective blood saving approach was the combination of the infusion volume reduction with the use of TA. The use of local and system sympatholysis did not result in the additional reduction of the blood volume. Use of ANH and AHH could result in the development of massive blood loss.

Key words: blood saving, oral surgery, tranexamic acid, aprotinin, regional anesthesia, hemodilution, infusion volume reduction.

Особенности кровоснабжения лицевого черепа предопределяют возможность массивной кровопотери при реконструктивно-восстановительных оперативных вмешательствах в челюстно-лицевой хирургии (ЧЛХ) [14]. Наряду с этим, большая продолжительность такого рода оперативных вмешательств, затрагивающих сразу несколько анатомических регионов, сложность гемостаза в костях объясняют трудности при учете и коррекции кровопотери [1].

Чаще всего для уменьшения кровопотери в ЧЛХ прибегают к управляемой гипотонии, которая сопровождается подъемом головной части операционного стола на 15° [12]. Такие меры не всегда эффективны и не обеспечивают стабильного достижения ожидаемого результата. Альтернативный подход в программе анестезиологического обеспечения в реконструктивно-восстановительной ЧЛХ предполагает использование методов кровосбережения, хорошо зарекомендовавших себя в обще-

хирургической практике. Эти методы включают использование острой и гиперводемической гемодилюции [7, 8], разнообразных инфузионных программ [3] в сочетании с применением ингибиторов фибринолиза [4, 6], достижением симпатолитика [12]. Наряду с клинической оценкой различных методов кровосбережения, решению проблемы должно способствовать более углубленное изучение причин и характера патологических сдвигов при продолжающихся кровотечениях.

Цель исследования: определить оптимальный метод редукции объема кровопотери при проведении реконструктивно-восстановительных оперативных вмешательств в челюстно-лицевой области.

Материалы и методы

В исследование включено 100 пациентов, которые рандомизированно распределены на пять групп в зависимости от метода кровосбережения, обследо-

вано 80 пациентов. Двадцать пациентов исключены из исследования в связи с несоответствием следующим критериям. Критерии включения: 1) возраст от 18 до 70 лет; 2) проведение реконструктивных операций на лицевом черепе; 3) продолжительность оперативного вмешательства более 5 ч. Критерии исключения: 1) наличие декомпенсированных хронических заболеваний; 2) анемия; 3) нарушение коагуляции любого происхождения; 4) острые инфекционные заболевания/обострение хронических инфекционных заболеваний; 5) у женщин – менструальное кровотечение; 6) отказ пациента от участия в исследовании. Рандомизацию выполняли с помощью метода «случайных чисел».

Пациенты распределены в пять исследуемых групп в зависимости от примененного метода. Первая группа (контрольная) ($n = 12$) – острая нормо- и гиперволемическая гемодилюция (ОНГ и ОГГ), объем инфузии составил 8–10 мл/кг \times ч⁻¹. Вторая группа ($n = 17$) – редукция объема инфузии до 4–6 мл/кг \times ч⁻¹ в сочетании с назначением аprotинина. В 3-й группе ($n = 17$) – редукция объема инфузии 6–8 мл/кг \times ч⁻¹ в сочетании с назначением транексамовой кислоты (ТК). В 4-й группе ($n = 19$) – редукция объема инфузии 6–8 мл/кг \times ч⁻¹, ТК в сочетании с выполнением регионарных блокад (РБ), для обеспечения локального симпатолитизиса. В 5-й ($n = 15$) – редукция объема инфузии 6–8 мл/кг \times ч⁻¹ с ТК и системным симпатолитизисом.

Острую нормоволемическую гемодилюцию выполняли после вводной анестезии. После пункции и катетеризации правой или левой бедренной вены производили эксфузию крови в объеме 10% от объема циркулирующей крови (ОЦК) через аппарат Fresenius C.A.T.S. Для расчета ОЦК применяли формулу: ОЦК (мужчины) = масса тела \times 70, ОЦК (женщины) = масса тела \times 60. Одновременно с эксфузией производили возмещение через катетеризованную периферическую вену раствором Рингера в том же объеме. Для выполнения ОГГ после пункции и катетеризации периферической и правой или левой бедренной вены в течение 10 мин осуществляли инфузию в объеме 10–15% ОЦК, рассчитанного по вышеприведенной формуле, раствором Рингера [5].

Применение аprotинина выполняли по схеме – 1 000 000 калликреин-ингибирующих единиц до кожного разреза, внутривенно медленно, далее через каждые 4 ч в той же дозировке. Схема применения ТК в 3, 4 и 5-й группах была одинаковой – 10–14 мг/кг до кожного разреза внутривенно медленно, далее с интервалом в 4 ч в той же дозировке.

В 4-й группе дополнительно к назначению ТК с гемостатической целью выполняли РБ нервов лица. Выбор нервов, подвергающихся блокадам, зависел от вида операции. Выполняли блокады нижнечелюстного нерва подскуловым доступом ($n = 33$ у 19 пациентов), блокады верхнечелюстного нерва подскуловым доступом ($n = 14$ у 7 пациен-

тов), блокады верхнечелюстного нерва окологлазничным доступом ($n = 10$ у 6 пациентов), блокады надглазничного и надблокового нервов ($n = 6$ у 6 пациентов), блокады шейного сплетения ($n = 33$ у 19 пациентов). Для проведения местной анестезии применяли смесь местных анестетиков бупивакаина 0,25% с адреналином и лидокаина 1%. Все блокады, кроме надглазничного и надблокового нервов, а также глубокого шейного сплетения осуществляли с использованием нейростимулятора B|Braun Stimuplex NHS 12 и изолированных игл длиной 10 см со срезом 45° [9, 10].

Анестезиологическое обеспечение во всех группах было схожим. Индукция – фентанил 3 мкг/кг, пропофол (с лидокаином) 1,5–2,0 мг/кг, цисатракурия бесилат 0,15 мг/кг. После чего производили назо- или оротрахеальную интубацию. При отсутствии возможности открытия рта выполняли назо- или оротрахеальную интубацию в сознании по бронхоскопу под местной анестезией 10% лидокаиновым спреем с седацией (мидазолам 0,05 мг/кг, фентанил 1–2 мкг/кг, лидокаин 1,5–2,5 мг/кг). Искусственную вентиляцию легких проводили в режиме IPPV (дыхательный объем – 6–8 мл/кг, частота дыхания – 10–12/мин, минутным объемом дыхания 80–100 мл/(кг \times мин⁻¹) и повышенной оксигенации (FiO₂ – 0,5). Поддержание анестезии осуществляли газонаркоотической смесью N₂O : O₂ – 2 : 1 с севолфлураном (суммарный МАК 0,8–1,4). Для уменьшения потерь жидкости с дыханием и согревания дыхательной смеси применяли низкопоточную вентиляцию (2 л/мин) в сочетании с применением влагосберегающих фильтров.

Для оценки объема кровопотери применяли колориметрический метод [11]. Он заключался в переносе содержимого аспирационной банки, окровавленного операционного белья и перевязочного материала в резервуар. После этого содержимое развели до 10 л дистиллированной водой и интенсивно перемешивали. Далее проводили одновременный анализ крови из центральной вены и содержимого резервуара на объем гемоглобина.

Полученные результаты применяли для расчета объема кровопотери по следующей формуле:

Объем кровопотери = Hb (аспир. банка) / Hb (плазмы крови) \times 10 л

Для статистической обработки полученных данных применяли тест Колмогорова – Смирнова и дисперсионный анализ (ANOVA) с критерием Даннета. Статистически достоверными считали различия при вероятности ошибки $p \leq 0,05$. Расчет производили в программе SPSS 17.0 для Windows.

Результаты и обсуждение

Изучение эффективности различных методов кровосбережения выявило преимущества тактики редукции объема инфузии с целью уменьшения кровопотери. Как видно из рис. 1, независимо от использования антифибринолитических препаратов

и метода симпатолитизиса редукция объема инфузии обеспечивала снижение кровопотери более чем в 2 раза по сравнению с данными, полученными при проведении нормо- и гиперволемической гемодилюции.

Напротив, использование гемодилюционных методов сопровождалось повышенной кровоточивостью тканей, что нередко приводило к увеличению кровопотери до 30% ОЦК и более. При этом наблюдалось постоянное подсачивание крови, особенно

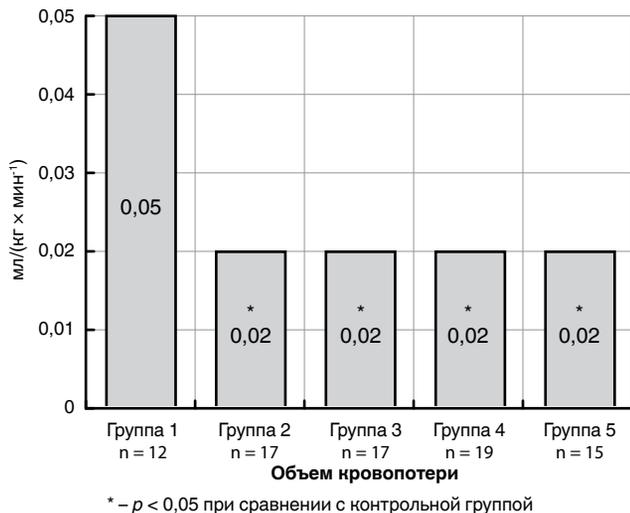


Рис. 1. Объем кровопотери при различных исследуемых методах кровосбережения

Fig. 1. Volume of blood loss when using various studied techniques of blood saving

на этапе забора костного трансплантата при работе бора. Это требовало местного применения гемостатических средств в виде воска, губок или салфеток, смоченных ε-аминокапроновой кислотой.

Возможно, что причиной увеличения кровопотери в контрольной группе могло быть отсутствие в программе кровосбережения антифибринолитических препаратов. С другой стороны, нельзя исключить развитие коагулопатии разведения, которая могла возникнуть из-за избыточной инфузионной нагрузки и предоперационной потери факторов свертывания в результате забора аутокрови (рис. 2).

Вопреки ожиданиям, дополнительного снижения кровопотери у пациентов 4-й группы после выполнения РБ не достигнуто. Снизить выраженность феномена «постоянного подсачивания» крови также не удалось, но и увеличения кровопотери за счет локального симпатолитизиса и обусловленной им вазодилатации также не наблюдали.

Отсутствие кровосберегающего эффекта симпатолитизиса у пациентов при выполнении оперативных вмешательств в реконструктивно-восстановительной ЧЛХ подтверждает и опыт применения для этих целей отечественного α,β-адреноблокатора проксодолола.

Системная симпатическая блокада также не способствовала усилению кровосберегающего эффекта по сравнению с возможностями монопри-

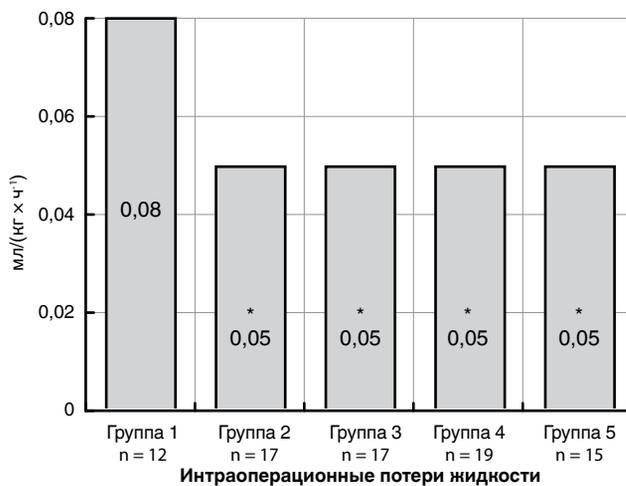


Рис. 2. Суммарные интраоперационные потери жидкости (кровопотеря, диурез)

Fig. 2. Total intra-operative fluid loss (blood loss, diuresis)

менения редукции объема инфузии в комбинации с антифибринолитическими препаратами (2-я и 3-я группы наблюдения).

Динамика гемоглобина и гематокрита, прослеженная во всех исследуемых группах (рис. 3, 4), подтверждает безопасность контролируемой редукции объема инфузии. Отмечено умеренное снижение этих показателей в конце оперативного вмешательства, которые практически никогда не достигали критического уровня 90 г/л и 30% соответственно. Только в контрольной группе для поддержания должного уровня этих показателей потребовалось постоянно прибегать к трансфузии аллогенной эритроцитарной массы.

Как видно из рис. 5 и 6, использование тактики редукции объема инфузии с одновременным введением антифибринолитических препаратов приводило к значительному снижению частоты трансфузий. Установлено, что наиболее частая трансфузия эритроцитарной массы и свежезамороженной плазмы (СЗП) была в группе с назначением аprotинина в сравнении с другими группами с редукцией объема инфузии и введением ТК. Вероятно, это связано с несвоевременной оценкой объема кровопотери на этапе отработки методики у пациентов в начале исследования. Напротив, при использовании методов гемодилюции и первичного замещения кровопотери заготовленной эритроцитарной массой и СЗП трансфузию аллогенных компонентов крови приходилось дополнительно проводить у всех пациентов (1-я группа).

Таким образом, наиболее эффективным подходом к кровосбережению зарекомендовали себя методы снижения объема инфузии с одновременным применением аprotинина или ТК. При одинаковой мощности антифибринолитических препаратов более предпочтительным представляется использование ТК из-за существующей опасности иммунологических реакций при применении аprotинина.

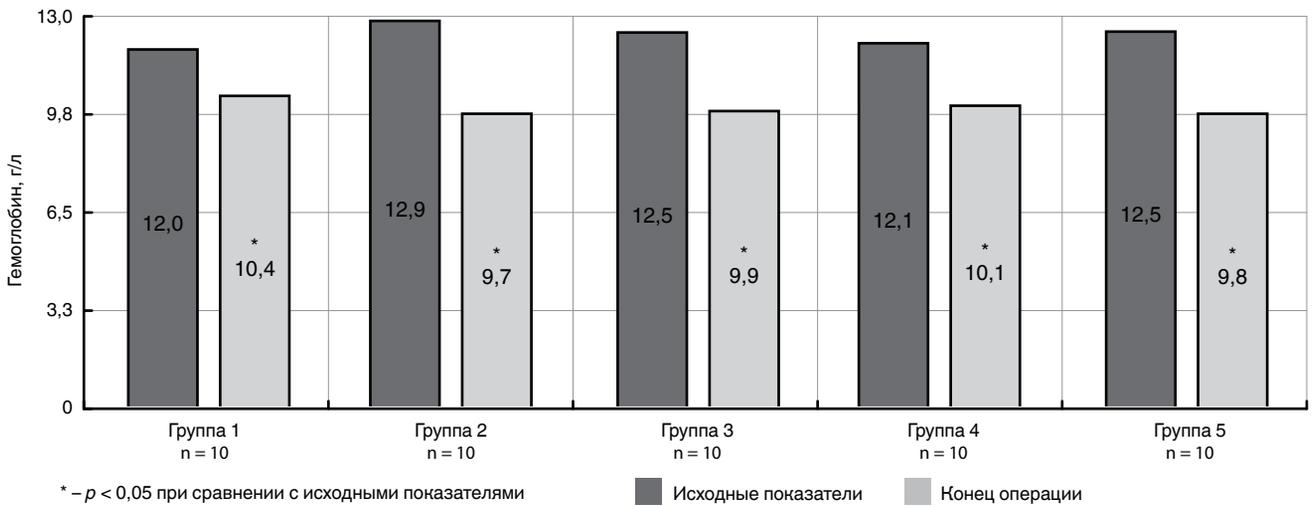


Рис. 3. Динамика уровня гемоглобина при различных методах кровосбережения
Fig. 3. Changes in hemoglobin level when using various techniques of blood saving

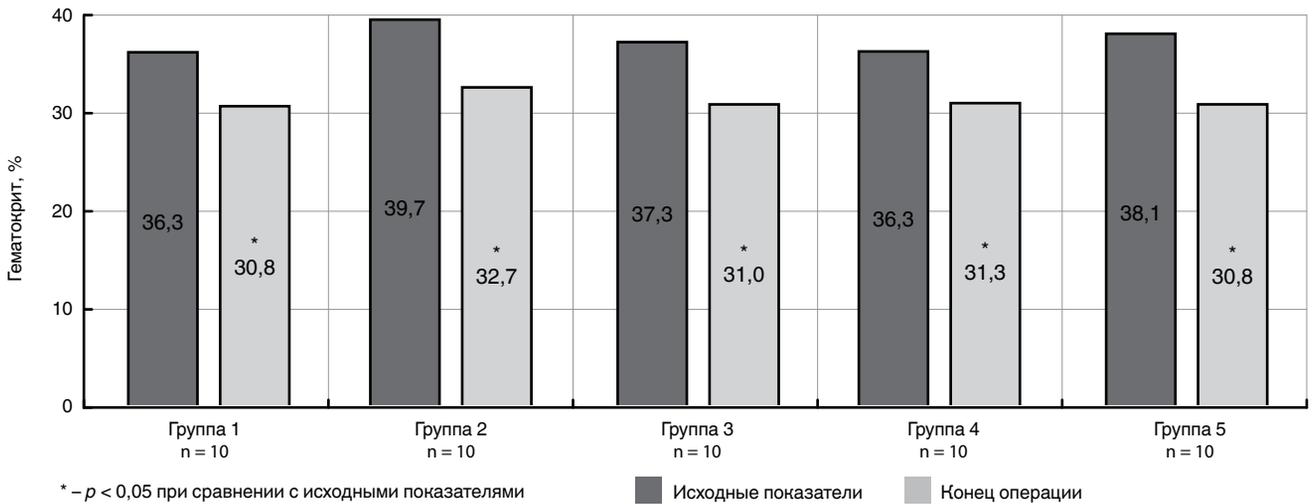


Рис. 4. Динамика уровня центрального гематокрита при различных методах кровосбережения
Fig. 4. Changes in the level of central haematocrit when using various techniques of blood saving

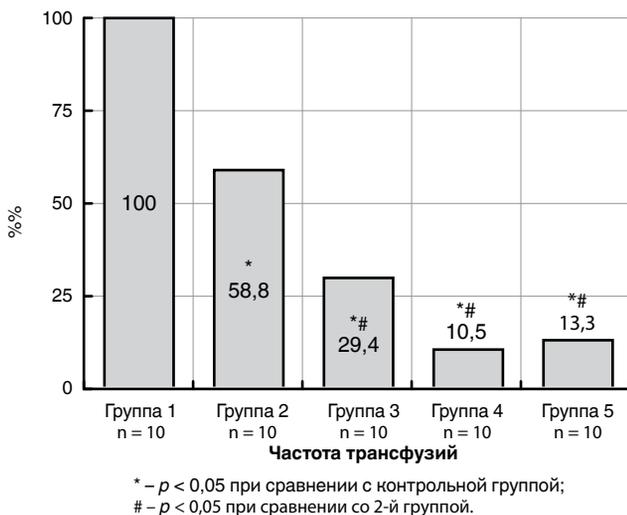


Рис. 5. Частота трансфузий эритроцитарной массы при различных методах кровосбережения
Fig. 5. Frequency of packed red cells transfusion when using various techniques of blood saving

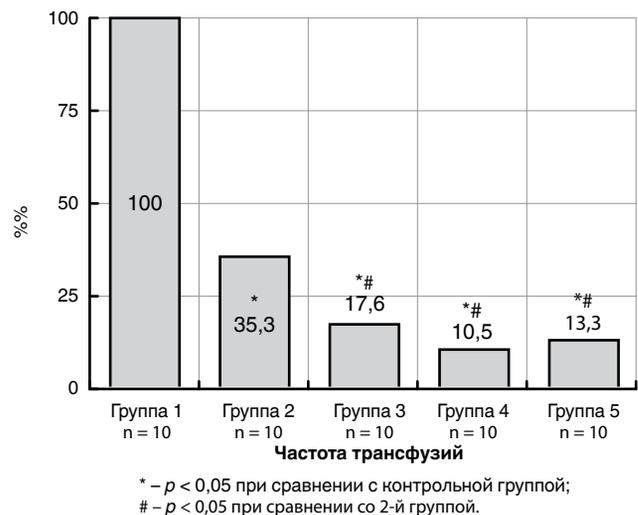


Рис. 6. Частота трансфузий СЗП при различных методах кровосбережения
Fig. 6. Frequency of fresh frozen blood transfusion when using various techniques of blood saving

Как показали наши наблюдения, локальный и системный симпатолитичес не оказывают дополнительного кровосберегающего эффекта и использование для этих целей РБ и α, β -адреноблокаторов представляется нецелесообразным.

Выводы

1. Наиболее эффективным подходом к кровосбережению является сочетание редукции объема инфузии с применением ТК.

2. Использование локального и системного симпатолитического не приводит к дополнительному уменьшению объема кровопотери.

3. Применение острой нормо- и гипертонической гемодилюции может приводить к развитию объемной кровопотери.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубровин К. В. Тактика кровосбережения в реконструктивной челюстно-лицевой хирургии // Анестезиол. и реаниматол. – Т. 14. – С. 20.
2. Brecher M.E., Monk T., Goodnough L. T. A standardized method for calculating blood loss // *Transfusion*. – 1997. – Vol. 37, № 10. – P. 1070–1074.
3. Joshi G. P. Intraoperative fluid restriction improves outcome after major elective gastrointestinal surgery // *Anesthesia & Analgesia*. – 2005. – Vol. 101, № 2. – P. 601–605.
4. Ker K., Edwards P., Perel P. et al. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis // *Bmj*. – 2012. – Vol. 344. – P. e3054.
5. Linden P. V., Sakr P. Acute normovolemic hemodilution in cardiac surgery // *Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine*. – 2005. – Vol. 7. – № 1. – P. 11–19.
6. Luque A., Junqueira Junior S. M., Cabra H. A. et al. Aprotinin free hemostatic sealant to reduce blood loss in surgical patients: a systematic review // *Value in Health*. – 2015. – Vol. 18, № 3. – P. A293.
7. Martin E., Hansen E., Peter K. Acute limited normovolemic hemodilution: a method for avoiding homologous transfusion // *World journal of surgery*. – 1987. – Vol. 11, № 1. – P. 53–59.
8. Mielke L. L., Entholzner E. K., Kling M. et al. Preoperative acute hypervolemic hemodilution with hydroxyethylstarch: an alternative to acute normovolemic hemodilution // *Anesthesia & Analgesia*. – 1997. – Vol. 84, № 1. – P. 26–30.
9. Pulcini A., Guerin J. P. Mandibular nerve blocks // *Handbook of regional anesthesia*.: ESRA. – 2007. – P. 39.
10. Pulcini A., Guerin J. P. Maxillary nerve block // *Handbook of regional anesthesia*.: ESRA. – 2007. – P. 33.
11. Richman J. M., Rowlingson A. J., Maine D. N. et al. Does neuraxial anesthesia reduce intraoperative blood loss?: A meta-analysis // *J. Clin. Anesthesia*. – 2006. – Vol. 18, № 6. – P. 427–435.
12. Simpson P. Perioperative blood loss and its reduction: the role of the anaesthetist // *British journal of anaesthesia*. – 1992. – Vol. 69, № 5. – P. 498–507.
13. Turnage B., Maull K.I. Scalp laceration: an obvious' occult' cause of shock // *Southern medical journal*. – 2000. – Vol. 93, № 3. – P. 265–266.

REFERENCES

1. Dubrovин K.V. Tactics for blood saving in reconstructive oral surgery. *Anesteziol. i Reanimatol.*, vol. 14, pp. 20. (In Russ.)
2. Brecher M.E., Monk T., Goodnough L.T. A standardized method for calculating blood loss. *Transfusion*, 1997, vol. 37, no. 10, pp. 1070–1074.
3. Joshi G.P. Intraoperative fluid restriction improves outcome after major elective gastrointestinal surgery. *Anesthesia & Analgesia*, 2005, vol. 101, no. 2, pp. 601–605.

4. Ker K., Edwards P., Perel P. et al. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis. *BMJ*, 2012, vol. 344, pp. e3054.
5. Linden P.V., Sakr P. Acute normovolemic hemodilution in cardiac surgery. *Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine*, 2005, vol. 7, no. 1. pp. 11–19.
6. Luque A., Junqueira Junior S.M., Cabra H.A. et al. Aprotinin free hemostatic sealant to reduce blood loss in surgical patients: a systematic review. *Value in Health*, 2015, vol. 18, no. 3, pp. A293.
7. Martin E., Hansen E., Peter K. Acute limited normovolemic hemodilution: a method for avoiding homologous transfusion. *World Journal of Surgery*, 1987, vol. 11, no. 1, pp. 53–59.
8. Mielke L.L., Entholzner E.K., Kling M. et al. Preoperative acute hypervolemic hemodilution with hydroxyethylstarch: an alternative to acute normovolemic hemodilution. *Anesthesia & Analgesia*, 1997, vol. 84, no. 1, pp. 26–30.
9. Pulcini A., Guerin J.P. Mandibular nerve blocks. *Handbook of regional anesthesia*.: ESRA, 2007, pp. 39.
10. Pulcini A., Guerin J.P. Maxillary nerve block. *Handbook of regional anesthesia*.: ESRA, 2007, pp. 33.
11. Richman J.M., Rowlingson A.J., Maine D.N. et al. Does neuraxial anesthesia reduce intraoperative blood loss?: A meta-analysis. *J. Clin. Anesthesia*, 2006, vol. 18, no. 6, pp. 427–435.
12. Simpson P. Perioperative blood loss and its reduction: the role of the anaesthetist. *British Journal of Anaesthesia*, 1992, vol. 69, no. 5, pp. 498–507.
13. Turnage B., Maull K.I. Scalp laceration: an obvious' occult' cause of shock. *Southern Medical Journal*, 2000, vol. 93, no. 3, pp. 265–266.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

ФГБНУ «РНЦХ» им. Б. В. Петровского,
119435, Москва, Абрикосовский пер. д. 2.
E-mail: rabotaz1@rambler.ru

Зайцев Андрей Юрьевич

кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник
отделения анестезиологии-реаниматологии.

Дубровин Кирилл Викторович

кандидат медицинских наук, врач
анестезиолог-реаниматолог отделения
анестезиологии-реаниматологии.

Светлов Всеволод Анатольевич

доктор медицинских наук, профессор, главный научный
сотрудник отделения анестезиологии-реаниматологии.

FOR CORRESPONDENCE:

B.V. Petrovsky Russian Research Surgery Center,
2, Abrikosovsky Lane, Moscow, 119435
E-mail: rabotaz1@rambler.ru

Andrey Yu. Zaitsev

Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher
of Anesthesiology and Intensive Care Department.

Kirill V. Dubrovин

Candidate of Medical Sciences, Anesthesiologist
of Anesthesiology and Intensive Care Department.

Vsevolod A. Svetlov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Senior Researcher
of Anesthesiology and Intensive Care Department.