

ПРОБЛЕМА БАКТЕРИАЛЬНОЙ КОНТАМИНАЦИИ РЕИНФУЗАТА ПРИ УДАЛЕНИИ ЮНОШЕСКИХ АНГИОФИБРОМ ОСНОВАНИЯ ЧЕРЕПА

The problem of bacterial contamination of reinfused blood spilled during surgery for juvenile nasal angiofibroma

Нерсисян М. В., Лубнин А. Ю., Сазыкина С. Ю., Капитанов Д. Н., Мошкин А. В., Александрова И. А.

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения России, Москва, Россия

Nersesyan M. V., Lubnin A. Yu., Sazykina S. Yu., Kapitanov D. N., Moshkin A. V., Aleksandrova I. A.

Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Moscow, Russian Federation

Значительная по объему операционная кровопотеря является относительно частым осложнением при хирургическом удалении юношеских ангиофибром основания черепа (ЮАОЧ), для компенсации которой часто используется аппаратная реинфузия аутоэритроцитов, полученная из раневой крови. Однако высокая частота встречаемости воспалительных изменений в околоносовых пазухах носа у пациентов с ЮАОЧ ставит вопрос о возможной бактериальной контаминации реинфузата. В связи с этим мы провели бактериологическое исследование проб крови, полученной на разных этапах обработки в аппарате для возврата аутологичной крови Cell Saver, в ходе 12 операций у 11 пациентов с ЮАОЧ, а также содержимого околоносовых пазух у 7 пациентов. Бактериальная контаминация была подтверждена последующим ростом гемокультур в 11 из 12 случаев. Ни у одного из пациентов в послеоперационном периоде не было отмечено признаков генерализации инфекции и сепсиса.

Ключевые слова: юношеские ангиофибромы основания черепа; аппаратная реинфузия эритроцитов; бактериальная контаминация реинфузата; бактериемия

Для цитирования: Нерсисян М. В., Лубнин А. Ю., Сазыкина С. Ю., Капитанов Д. Н., Мошкин А. В., Александрова И. А. *Проблема бактериальной контаминации реинфузата при удалении юношеских ангиофибром основания черепа*. Гематология и трансфузиология 2018; 63(1):71–77
doi: <http://dx.doi.org/10.25837/HAT.2018.96..1..007>

The juvenile nasal angiofibroma (JNA) surgeries are very often complicated by massive intraoperative blood loss. In order to compensate it the intraoperative blood reinfusion of autologous erythrocytes from operative field by cell-saver is very often used. But the high probability of chronic inflammation of blocked sinuses in patients with JNA raised the question of possible bacterial contamination of reinfused blood. In this context we have carried out the bacterial tests of blood samples of different steps' cell-saver recycling in 11 patients with JNA during 12 surgeries and analyzed the bacterial status of sinuses in 7 of them. The bacterial contamination was confirmed by the following growth of hemoculture in 11 out of 12 observations. None of our patients was diagnosed with symptoms of generalization of contamination or sepsis in the postoperative period.

Keywords: juvenile nasal angiofibroma — JNA; reinfusion; cell-saver; bacterial contamination; bacteremia

For citation: Nersesyan M. V., Lubnin A. Yu., Sazykina S. Yu., Kapitanov D. N., Moshkin A. V., Aleksandrova I. A. *The problem of bacterial contamination of reinfused blood spilled during surgery for juvenile nasal angiofibroma*. Russian Journal of Hematology and Transfusiology (Gematologiya i transfusiologiya) 2018; 63 (1):71–77 (in Russian)
doi: <http://dx.doi.org/10.25837/HAT.2018.96..1..007>

For correspondence: Lubnin Andrey Yu., MD, PhD, DSc., Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Moscow, 125047, Russian Federation
E-mail: Lubnin@nsi.ru

Для корреспонденции: Лубнин Андрей Юрьевич, д. м. н., профессор, заведующий отделением анестезиологии и реанимации ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения России, 125047, г. Москва, Россия
Электронная почта: Lubnin@nsi.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 03.04.18

Принята к печати 16.05.18

Information about authors:

Nersesyan M. V., <http://orcid.org/0000-0003-2719-5031>;
Lubnin A. Yu., <http://orcid.org/0000-0003-2595-5877>;
Sazykina S. Yu., <http://orcid.org/0000-0002-3074-0486>;
Kapitanov D. N., <http://orcid.org/0000-0003-3004-2140>;
Moshkin A. V., <http://orcid.org/0000-0002-9965-4578>;
Alexandrova I. A., <http://orcid.org/0000-0001-5640-9743>.

Financial disclosure. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 03 Apr 2018

Accepted 16 May 2018

Введение

Аппаратная реинфузия (АР) излившейся в ходе хирургической операции крови в настоящее время рассматривается как эффективная кровесберегающая технология, позволяющая если не полностью отказаться от трансфузии донорских компонентов крови, то существенно сократить трансфузионную нагрузку на оперируемого больного [1]. Это единственная из всех кровесберегающих методик, чья эффективность только возрастает по мере увеличения объема операционной кровопотери. Как и любой из методик, ей присущ ряд осложнений и нежелательных эффектов, в качестве одного из которых может рассматриваться возможная бактериальная контаминация реинфузата.

Хирургические операции при юношеских ангиофиброзах основания черепа (ЮАОЧ) являются одними из наиболее сложных в современной ЛОР-хирургии, а при распространенном процессе с инвазией опухоли в полость черепа — и нейрохирургии [2–8]. Массивная операционная кровопотеря является одним из основных факторов, осложняющих хирургические вмешательства при ЮАОЧ, и применение АР в этой ситуации представляется оправданным [2, 4, 9].

Учитывая относительно высокую частоту воспалительных процессов в придаточных пазухах носа у больных с ЮАОЧ, нам показалось интересным оценить риск возможной бактериальной контаминации реинфузата в этой клинической ситуации.

Цель работы — оценить риск бактериальной контаминации при проведении АР во время хирургических вмешательств при ЮАОЧ.

Материалы и методы

В группу исследования были включены 11 пациентов с ЮАОЧ, последовательно оперированных в НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко эндоскопическим трансназальным доступом (один пациент был оперирован дважды в связи с рецидивом заболевания). Все пациенты — мальчики и юноши в возрасте от 9 до 20 лет (в среднем $14,5 \pm 4,5$ года).

Клиническая симптоматика при поступлении включала в себя затруднение или отсутствие носового дыхания (у 10 больных); носовые кровотечения (у 4 больных); деформацию лицевого скелета (у 3 больных); признаки воспалительного процесса в придаточных пазухах носа до операции зафиксированы во всех 12 случаях. Стадия развития ЮАОЧ была оценена по классификации Snyderman et al. [8] на основании клинико-рентгенологической оценки: IV стадия — у 7 больных; VM стадия — у 5 больных.

Семь из 11 больных поступили в НМИЦ нейрохирургии после ранее проведенного лечения в других лечебных учреждениях страны. Это лечение включало в себя хирургическое удаление ЮАОЧ (как правило, парциальное) открытым или эндоскопическим доступом (у 7 больных, причем у 4 из них неоднократно, в том числе 6 больным была проведена предоперационная эмболизация сосудов опухоли перед этими операциями). Перевязку наружной сонной артерии и ее ветвей, химиотерапию и лучевую терапию у больных не проводили. Ни в одном из наблюдений клинических признаков иммунодепрессии не отмечено. Постгеморрагическая анемия как следствие рецидивирующих носовых кровотечений до операции наблюдалась у 3 больных.

Предоперационная подготовка у всех больных включала в себя полный комплекс клинико-лабораторного обследования и 12-часовой период голодания перед операцией. Медикаментозную премедикацию не использовали, так как все пациенты находились в ясном сознании и были адекватно настроены на предстоящее вмешательство.

У 11 пациентов в 12 случаях (у одного пациента дважды) в качестве первого этапа хирургического лечения была проведена процедура эндоваскулярной эмболизации сосудов ЮАОЧ, которую выполняли в условиях аналго-седации и местной анестезии в эндоваскулярной операционной. Эту манипуляцию проводили, как правило, за день до основной операции, реже — непосредственно в день операции.

В операционной после катетеризации одной из периферических вен пациентам проводили индукцию анестезии внутривенным (в/в) введением мидазолама в дозе 2,5–5 мг, пропофола в дозе 200 мг и фентанила в дозе 0,2 мг. Миорелаксация достигалась в/в введением рокурония в дозе 50 мг, с последующим дополнительным введением по ходу операции в случае необходимости. Интубацию трахеи производили по общепринятой методике армированной трубкой соответствующего диаметра. Искусственную вентиляцию легких в ходе операции проводили в режиме нормовентиляции (PaCO_2 37–38 мм рт. ст.) с помощью респиратора Servoventilator-900 C («Siemens», Германия) по полуоткрытому контуру кислородно-воздушной смесью (FiO_2 0,3).

Интраоперационный мониторинг включал в себя следующие модальности: ЭКГ в трех отведениях; АД в начале неинвазивно, а после катетеризации левой лучевой артерии (при негативных результатах фотоплетизмографического теста) — прямым методом; капнография; пульсовая оксиметрия; температура тела в подмышечной впадине. Мониторинг глубины анестезии осуществляли с помощью BIS-технологии (специальный модуль мониторинга глубины анестезии анестезиологического монитора). Расположение сенсора BIS-монитора соответствовало рекомендациям производителя — лобные области и левая скуловая. Мониторинг всех физиологических показателей осуществляли с помощью стандартного анестезиологического монитора MC-90 («Philips», Нидерланды).

В качестве дополнительных венозных доступов, учитывая риск возможной массивной операционной кровопотери, катетеризировали одну из периферических вен голени (катетеры 18–20 G) и правую внутреннюю яремную вену многопросветным центральным венозным катетером. Чаще всего использовали 3-просветный катетер Certofix («B. Braun», Германия) — 16, 18 и 18 G, но при неудачных результатах эмболизации, по экспертной оценке эндоваскулярного нейрохирурга, использовали специальный 3-просветный перфузионный катетер той же фирмы (16, 16 и 14 G).

Мочевой катетер устанавливали после индукции анестезии для контроля диуреза и расчета объема инфузионной терапии. Температурный баланс поддерживали в пределах нормотермии с помощью устройства для обогрева пациента Warm Touch («Covidien», Евросоюз).

Всем пациентам в начале операции на этапе стабилизации анестезии для целей нейровегетативной стабилизации и создания «гипотензивного» фона в/в вводили клофелин в дозе 0,1 мг. Ингибирование фибринолиза с целью снижения объема операционной кровопотери достигалось в/в введением транексама, 1 г, или амбена, 100 мг.

У 8 пациентов в рамках программы кровесбережения в начале операции после индукции анестезии

была проведена острая изоволемическая гемодилюция по общепринятой методике: из центральной и одной из периферических вен эксфузировали 800–1200 мл крови пациента с одновременной в/в инфузией растворов гемодилютантов в том же объеме (кристаллоиды — ионостерил, стерофундин или 0,9% раствор натрия хлорида; коллоиды — гелофузин) в соответствующих объемах.

Для проведения аппаратной реинфузии отмытых из излившейся крови эритроцитов использовали систему CATS («Fresenius», Германия). Кардиотомный резервуар системы и двойную отсосную линию устанавливали в начале операции. В качестве стабилизатора излившейся крови использовали 0,9% раствор натрия хлорида с добавлением 10 000 ед гепарина на 400 мл раствора, скорость подачи которого в систему регулировали в зависимости от темпов операционной кровопотери.

Обработку собранной крови начинали при накоплении в кардиотомном резервуаре не менее 500 мл содержимого и продолжающейся кровопотере. Обработку собранной крови проводили в режиме High Quality Wash с шестью циклами отмытки 0,9% раствором хлорида натрия. Отмытый и концентрированный аутоэритроконцентрат с гематокритом 66% собирали в специальный пакет, затем его разводили наполовину стерильным 0,9% раствором хлорида натрия и возвращали пациенту через систему со специально включенным туда лейкоцитарным фильтром (BIO-rad, «Fresenius», Германия), по мере клинической необходимости.

Лабораторные показатели крови контролировали в следующем объеме и на следующих этапах лечения: общий клинический анализ крови, включая гемоглобин и гематокрит (Hb, Ht), количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, — после изоволемической гемодилюции, при необходимости — на высоте кровопотери, в раннем послеоперационном периоде (п/о); показатели системы гемостаза — активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), протромбиновый индекс (ПТИ), уровень фибриногена, международное нормализованное отношение (МНО) — в начале операции, а при необходимости — на высоте кровопотери, в раннем п/о периоде; биохимический анализ крови (электролиты, глюкоза, креатинин, печеночные ферменты) — в п/о периоде. Все исследования проводили в пробах венозной крови, забираемых в вакутейнеры, на анализаторах (Dimension, «Siemens», Хранд, США; Mythic 22 AL, «Орфей», Швейцария; ACL 9000, «Werfen», Швейцария) в лаборатории биохимии НМИЦ нейрохирургии.

Микробиологические исследования образцов крови проводили на бактериологическом анализаторе Bactec-FX («Beckton Dickinson», США) в лаборатории микробиологии НМИЦ нейрохирургии. Пробы крови забирали из: 1 — кардиотомного резервуара перед началом обработки на селл-сейвере; 2 — емкости для

эритроконцентрата в конце сбора; 3 — системы для реинфузии после прохождения лейкоцитарного фильтра перед трансфузией пациенту. Все образцы крови оценивали на наличие бактериального роста с видовой идентификацией выросших микроорганизмов и оценкой роста в течение 10 суток после операции.

Полученные числовые значения, нуждающиеся в сравнении, были подвергнуты статистической обработке с применением стандартных методов вариационной статистики.

Результаты и обсуждение

Результаты микробиологического исследования показали, что в 11 из 123 серий проб крови на всех этапах исследования, кроме первого, были обнаружены бактерии, что позволило в дальнейшем провести их идентификацию. Спектр выделенных микроорганизмов представлен в табл. 1. Эти микроорганизмы не являются нормальными компонентами крови и, возможно, представляют потенциальную опасность в отношении последующих воспалительных осложнений. Откуда они могли появиться в реинфузате? У 7 из 12 пациентов мы также взяли материал для микробиологического исследования из придаточных пазух носа. Возбудители в этих исследованиях оказались идентичными. Это может свидетельствовать о том, что источником

бактериальной контаминации реинфузата является микрофлора околоносовых пазух. ЮАОЧ, по мере роста, нарушает нормальные условия для аэрации и естественной санации околоносовых пазух, приводя к скоплению в них секрета с последующим инфицированием.

В этом нет ничего удивительного. Хирургия ЮАОЧ сильно изменилась за последнее десятилетие, настолько, что некоторые авторы склонны рассматривать ситуацию как смену парадигмы лечения данной патологии [7–13]. Эндоскопические технологии и эмболизация сосудов ЮАОЧ весьма существенно изменили подходы к ее лечению [2–4, 10, 13–17]. Опухоли, ранее считавшимися неоперабельными или требовавшими открытых травматичных хирургических вмешательств, стали эффективно удаляться эндоскопически, через носовые ходы. В равной степени и эмболизация сосудов ЮАОЧ (как предоперационная эндоваскулярная, так и интраоперационная тканевая) позволила коренным образом изменить ситуацию с объемом операционной кровопотери [10, 14, 17–19]. Если раньше, в «доэмболизационную» эру, удаление ЮАОЧ часто сопровождалось массивной и даже сверхмассивной операционной кровопотерей (до двух должных объемов циркулирующей крови и более), со всеми вытекающими последствиями, вплоть до летального исхода,

Таблица 1. Микробный спектр реинфузата

Больные	Мазки			
	Из придаточной пазухи	Из кардиотомного резервуара	После обработки на селл-сейвере	После прохождения лейкоцитарного фильтра
Больной А. (№ 1)	Стерильно (10 сут)	<i>S. agalactiae</i>	<i>S. agalactiae</i>	<i>S. agalactiae</i>
Больной М. (№ 2)	<i>S. epidermidis</i> + <i>Streptococcus</i> spp.	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. epidermidis</i> + <i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus</i> spp.	<i>S. epidermidis</i>
Больной С. (№ 3)	<i>Streptococcus sanguinis</i> + <i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus sanguinis</i>	<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus sanguinis</i>	<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus sanguinis</i>
Больной Л. (№ 4)	—	<i>C. braakii</i>	<i>C. braakii</i> + <i>S. aureus</i>	<i>C. braakii</i> + <i>S. aureus</i>
Больной И. (№ 5)	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i> + <i>S. agalactiae</i>	<i>S. aureus</i> + <i>Pediococcus pentosaceus</i>
Больной Р. (№ 6)	—	<i>S. aureus</i> + <i>S. epidermidis</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
Больной И. (№ 7)	—	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i> + <i>Streptococcus pluranimalium</i>	—
Больной П. (№ 8-1)	—	<i>S. epidermidis</i> + <i>Gemella morbillorum</i>	<i>S. epidermidis</i> + <i>Gemella morbillorum</i>	<i>S. epidermidis</i> + <i>Gemella morbillorum</i>
Больной П. (№ 8-2)	<i>Staphylococcus haemolyticus</i> + <i>S. epidermidis</i>	<i>Staphylococcus warneri</i> + <i>Streptococcus alactolyticus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>Staphylococcus warneri</i>
Больной Е. (№ 9)	—	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i> + <i>S. epidermidis</i>
Больной К. (№ 10)	—	Стерильно (10 сут)	—	—
Больной Е. (№ 11)	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus</i> spp.
Больной К. (№ 12)	<i>S. epidermidis</i> + <i>Streptococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus</i> spp.	<i>S. aureus</i> + <i>Streptococcus</i> spp.

C. braakii — *Citrobacter braakii*; *S. agalactiae* — *Streptococcus agalactiae*; *S. aureus* — *Staphylococcus aureus*; *S. epidermidis* — *Staphylococcus epidermidis*.

то после внедрения эмболизации сосудов ЮАОЧ объемом кровопотери снизился до 300—500 мл [4, 10, 15].

Однако проведение предоперационной суперселективной эндоваскулярной эмболизации, которая признается в настоящее время наиболее эффективной и безопасной, оказывается не всегда возможным. Это обусловлено васкуляризацией опухоли из системы внутренней сонной артерии (ВСА) при большой распространенности процесса и в особенности при интракраниальной инвазии, что связано с высоким риском ишемических церебральных осложнений [20]. Хотя и здесь предпринимались отдельные попытки временного выключения кровотока по ВСА с помощью ее окклюзии баллоном [18]. Другая относительно частая причина невозможности проведения эффективной предоперационной эмболизации является ятрогенной. Достаточно долгое время было распространено ошибочное мнение, что открытая перевязка наружной сонной артерии позволяет эффективно уменьшить кровотоки в опухоли. Ошибочность такого подхода убедительно доказана: быстро развивающаяся реваскуляризация происходит из системы ВСА, а выключение наружной сонной артерии делает проведение последующей эндоваскулярной эмболизации технически невозможным. В этой ситуации риск массивной операционной кровопотери вновь становится реальным, что заставляет прибегать к комплексу кровесберегающих методик, который включает в себя в том числе и аппаратную реинфузию эритроцитов.

Феномен бактериальной контаминации различных донорских компонентов крови, но в особенности реинфузируемой крови, известен давно, причем риск именно бактериальной контаминации трансфузионных сред многократно превосходит риск инфицирования другими патогенами (вирусы, простейшие, прионы и т. д.) [21—25]. При использовании неаппаратных методов реинфузии (кровь из плевральной или брюшной полостей, не подвергнутая обработке на Cell Saver) этот феномен очевиден. Но и при использовании аппаратной реинфузии в различных областях хирургии эта проблема стоит также достаточно остро. В двух ограниченных исследованиях у 11 и 30 кардиохирургических пациентов Ishida et al. [26, 27] обнаружили бактериальную контаминацию реинфузата более чем в 80% случаев, причем в подавляющем количестве наблюдений это были стафилококки из воздуха операционной. Интраоперационное применение антибиотиков снижало контаминацию стафилококками, но не другими микроорганизмами. Несмотря на это системных проявлений инфекции не было отмечено ни у одного из пациентов [26, 27]. Следовательно, даже такая относительно «чистая» область хирургии, как кардиохирургия, при использовании аппаратной реинфузии не лишена риска бактериальной контаминации реинфузата. И тем удивительнее результаты метаанализа эффективности интраоперационного применения Cell

Saver в кардиохирургии, которое не выявило статистически значимых различий по послеоперационным инфекционным осложнениям в группах аппаратной реинфузии аутокрови и применения донорской крови [28]. Результаты более раннего исследования Bland et al. [29] еще более настораживают: 30 (96,8%) из 31 образца крови оказались культуропозитивными при бактериологическом исследовании.

Feltracco et al. [30] провели подробное бактериологическое обследование 38 больных в ходе ортотопической трансплантации печени. Первые образцы крови забирали для посева сразу же после установки центрального венозного катетера (ЦВК), при этом два из них дали положительные результаты. Из 38 проб крови, взятых из реинфузата и использованных для последующего бактериологического исследования, 26 оказались контаминированными, причем в 19 (68,4%) из этих 26 проб были обнаружены стафилококки (73%) и только в 3 — грибы рода *Candida*. Авторы проанализировали образцы крови всех пациентов, взятые на первые и третьи сутки после операции. Ни в одной из проб не было получено бактериального роста, даже у тех 2 пациентов, у которых наблюдался рост в посевах проб крови, взятых сразу же после постановки ЦВК. Отсутствие серьезных бактериальных осложнений в послеоперационном периоде у пациентов авторы объяснили профилактической терапией антибиотиками широкого спектра и противогрибковыми препаратами и, возможно, относительно небольшим количеством бактерий в 1 мл реинфузата. Возможно, это и так, но каких-либо серьезных инфекционных осложнений ни у кого из больных в этом исследовании в послеоперационном периоде не было.

Kudo et al. [31] опубликовали результаты цитологического и бактериологического исследований реинфузируемой крови у 37 нейрохирургических больных. Основанием для аппаратной реинфузии была кровопотеря более 1000 мл. И снова результаты впечатляют: в 14 (46,7%) из 30 проб был отмечен рост бактериальных культур, и в основном опять стафилококков. Но при этом у больных отсутствовали какие-либо серьезные инфекционные осложнения.

Интерес представляют и результаты метаанализа, проведенного английскими авторами еще в 1996 г. [32]. Сравнивая частоту послеоперационных инфекционных осложнений у больных, у которых для компенсации операционной кровопотери использовали донорскую или реинфузируемую аутокровь, авторы обнаружили, что риск послеоперационных инфекционных осложнений был выше в группе больных, получавших донорскую кровь.

Недавно авторами из Кейптауна была опубликована работа с небольшим числом наблюдений (10 больных), посвященная использованию аппаратной реинфузии при удалении ЮАОЧ и бактериологическому контролю реинфузата. Средний объем операционной

кровопотери составил 1530 мл (от 500 до 4000 мл) при среднем объеме реинфузии, равном 875 мл (от 200 до 2600 мл). Рост бактерий в образцах крови был обнаружен у всех больных, однако системная воспалительная реакция с тахикардией, повышением температуры и транзиторной бактериемией была отмечена в послеоперационном периоде только у 2 больных, и она быстро регрессировала на фоне проводимой антибактериальной терапии [33]. Как указывают авторы, именно у этих 2 больных по каким-то техническим причинам не был использован лейкоцитарный фильтр при реинфузии аутоэритроцитов. Вопрос об эффективности применения лейкоцитарных фильтров для устранения бактериальной контаминации компонентов крови остается не до конца изученным и понятным, хотя есть единичные положительные публикации и на эту тему [34]. Теоретически сложно себе это представить, но, если учесть сложность и многофакторность воздействия лейкоцитарных фильтров на пропускаемые через них компоненты крови, включая электрохимические градиенты, возможность такого эффекта полностью исключить нельзя. В НМИЦ нейрохирургии в каждом случае ретрансфузии излившейся крови после аппаратной обработки обязательно используются лейкоцитарные фильтры, и возможно, что наряду с назначением антибиотиков широкого спектра это помогло избежать серьезных инфекционных осложнений в послеоперационном периоде в серии наших наблюдений.

Рассматривая использование компонентов донорской крови, можно констатировать, что принципиально все донорские компоненты крови подвержены риску бактериальной контаминации. Самыми опасными в этом отношении признаны тромбоциты. Риск инфицирования при их применении из-за хранения при комнатной температуре в десятки раз превышает риск при использовании других компонентов крови [35–37].

Нельзя исключить и феномен транзиторной бактериемии. Появление в крови бактерий, которые не являются ее нормальными компонентами, — частое явление. Описано развитие транзиторной бактериемии после чистки зубов, при минимальных процедурах, связанных с повреждением слизистых или кожи, после акта дефекации, особенно если он протекает с натуживанием [38–40], но при этом никто не заболевает серьезно при условии сохранного иммунитета. К этому феномену следует относиться настороженно, но ни в коем случае не идентифицировать его с такой серьезной проблемой, как сепсис и системная воспалительная реакция.

Выводы

1. Массивная операционная кровопотеря, несмотря на прогресс хирургии ЮАОЧ (эндоскопия, предоперационная эмболизация), остается серьезной клинической проблемой, требующей применения комплекса современных кровесберегающих методик.

2. Аппаратная реинфузия отмытых из раневой крови аутоэритроцитов представляет собой особую кровесберегающую технологию, которая должна использоваться при удалении ЮАОЧ.

3. Бактериальная контаминация реинфузата является распространенным клиническим феноменом при аппаратной реинфузии в различных областях хирургии, в том числе при удалении ЮАОЧ. Однако бактериемия при этом не сопровождается признаками генерализации инфекции или сепсиса и, вероятно, носит транзиторный характер.

Литература

1. Лубнин А. Ю., Громова В. В., Ханзен Э. Реинфузия крови в хирургии. — Тверь: Триада, 2013.
2. Гольбин Д. А., Черкаев В. А., Голанов А. И. и др. Тактика лечения распространенных краниофациальных ювенильных ангиофибром. Онкохирургия 2012; 4:5–14.
3. Нерсисян М. В., Капитанов Д. Н., Шелеско Е. В., Зинкевич Д. Н. Дифференцированный подход к диагностике и лечению юношеских ангиофибром основания черепа. Техника эндоскопических операций. Журнал оториноларингологии и респираторной патологии (Folia Otorhinolaryngologiae et Pathologiae Respiratoriae) 2017; 23:17–34.
4. Leong SC. A systematic review of surgical outcomes for advanced juvenile nasopharyngeal angiofibroma with intracranial involvement. Laryngoscope 2013; 123:1125–1131. doi:10.1002/lary.23760.
5. Lund VJ, Stammberger H, Nicolai P et al. European position paper on endoscopic management of tumors of the nose, paranasal sinuses and skull base. Rhinol Suppl 2010; 22:1–143.
6. Nersesyan M, Kapitanov D, Lopatin A et al. Our experience in endoscopic management of relapsed juvenile nasal angiofibroma. Eur Arch Otolaryngol 2009; 266:1076–7. doi:10.1007/s00405-009-0987-7.
7. Rowan NR, Zwagerman ME, Heft-Neal PA et al. Juvenile nasal angiofibromas: A comparison of modern staging systems in an endoscopic era. J Neurol Surg 2017; 78:63–67. doi:10.1055/s-0036-1584903.
8. Snyderman CH, Pant H, Carrau RL et al. A new endoscopic staging system for angiofibromas. Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg 2010; 136:588–594. doi:10.1001/archoto.2010.83.
9. Lopez F, Triantafyllou A, Snyderman CH et al. Nasal juvenile angiofibroma: Current perspectives with emphasis on management. Head Neck 2017; 39:1033–1045. doi:10.1002/hed.24696.
10. Dahl JP, Zopf DA, Parikh SR. Do open and endoscopic resection approaches to juvenile angiofibroma results in similar blood loss and recurrence rates? Laryngoscope 2015; 125:2436–2437. doi:10.1002/lary.25471.
11. Latoo MA, Hamid WU, Jallu AS et al. Nasopharyngeal angiofibroma: Paradigm shift in management. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg 2017; 69:47–51. doi:10.1007/s12070-016-1049-2.
12. Cherekaev VA, Golbin DA, Kapitanov DN et al. Advanced craniofacial juvenile nasopharyngeal angiofibroma. Description of surgical series cases report, and review of the literature. Acta Neurochir (Wien) 2011; 153:499–508. doi:10.1007/s00701-010-0922-0.
13. Renkonen S, Hagstrom J, Vuola J et al. The changing surgical management of juvenile nasopharyngeal angiofibroma. Eur Arch Otolaryngol 2011; 268:599–607. doi:10.1007/s00405-010-1383-z.

14. Boghani Z, Husain Q, Kammuri VV et al. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: A systematic review and comparison of endoscopic, endoscopic-assisted and open resection in 1047 cases. *Laryngoscope* 2013; 123:859–869. doi:10.1002/lary.23843.
15. Fyrmpas G, Konstantinidis I, Constantinidis J. Endoscopic treatment of juvenile nasopharyngeal angiofibromas: our experience and review of the literature. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2012; 269:523–529. doi:10.1007/s00405-011-1708-6.
16. Garofalo P, Pia F, Policarpo M et al. Juvenile nasopharyngeal angiofibroma: comparison between endoscopic and open operative approaches. *J Craniofac Surg* 2015; 26:918–921. doi:10.1097/SCS.0000000000001693.
17. Khouier N, Nicolas N, Rohayem Z et al. Exclusive endoscopic resection of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: A systematic review of the literature. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2014; 150:350–358. doi:10.1177/0194599813516605.
18. Santos-Franco JA, Lee A, Campos-Navarro LA et al. Bilateral non-supraselective embolization with particles under transient occlusion of the internal carotid artery in the management of juvenile nasopharyngeal angiofibroma: technical note. *Vasc Endovasc Surg* 2012; 46:559–564. doi:10.1177/153854412456436.
19. Thanbahuy P, Borsik M, Herman P et al. Direct intratumoral embolization of juvenile angiofibroma. *Am J Otolaryngol* 1994; 15:429–435.
20. Арустамян С. Р., Лубнин А. Ю. Эмболизация сосудов при опухолях головного мозга. *Вопросы нейрохирургии* 2000; 64:30–34.
21. Dopcik-Smith ND, Hay SN, Brecher ME. Bacterial contamination of blood products: factors, options, and insights. *J Clin Apher* 2001; 16:192–201.
22. Morel P, Leconte des Floris MF, Bardiaux L et al. Transfusion du sang et risk bacterial. *Transfus Clin Biol* 2000; 7:15–23.
23. Reading FC, Brecher ME. Transfusion-related bacterial sepsis. *Curr Opin Hematol* 2001; 8:380–386.
24. Sugai Y, Sugai K, Fuse A. Current status of bacterial contamination of autologous blood for transfusion. *Transfus Apher Sci* 2001; 24:255–259.
25. Wagner SJ. Transfusion-transmitted bacterial infection: risk, sources, and interventions. *Vox Sang* 2004; 86:157–163.
26. Ishida T, Nakano K, Nakatani H et al. Is open heart surgery clean: bacteriologic analysis of salvaged blood. *Kyobu Geka* 2001; 54:207–210.
27. Ishida T, Nakano S, Nakatani H et al. Bacterial contamination of salvaged blood in open heart surgery: is that an airborne contamination or a normal skin flora contamination? *Kyobu Geka* 2001; 54:753–757.
28. Wang G, Bainbridge D, Pharm JM et al. The efficacy of an intraoperative cell-saver during cardiac surgery: A meta-analysis of randomized trials. *Anesth Analg* 2009; 109:320–323. doi:10.1213/ane.0b013e3181aa084c.
29. Bland LA, Villarino ME, Arduino MJ et al. Bacteriologic and endotoxin analysis of salvaged blood used in autologous transfusions during cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 103:582–588.
30. Filtracco P, Michioletto S, Barbieri S et al. Microbiologic contamination of intraoperative blood salvaged during liver transplantation. *Transplant Proc* 2007; 39:1889–1991. doi:10.1016/j.transproceed.2007.05.005.
31. Kudo H, Fujita H, Hanada Y et al. Cytological and bacteriological studies of intraoperative autologous blood in neurosurgery. *Surg Neurol* 2004; 62:195–199. doi:10.1016/j.surneu.2003.10.044.
32. Duffu G, Neal KR. Differences in post-operative infection rates between patients receiving autologous and allogenic blood transfusion: a meta-analysis of published randomized and nonrandomized studies. *Transfus Med* 1996; 6:325–328.
33. Wasl H, McGuire JL, Lubbe D. Avoiding allogenic blood transfusion in endoscopic angiofibroma surgery. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2016; 45:25–30. doi:10.1186/s40463-016-0135-5.
34. Waters J, Tuohy M, Hobson D et al. Bacterial reduction by cell-saver salvage washing and leukocyte depletion filtration. *Anesthesiology* 2003; 99:652–655.
35. Hewitt P. Bacterial contamination // In: Murphy MF, Pamphilon DH, eds. *Practical Transfusion Medicine*. — London: Blackwell Sci, 2001; pp. 169–174.
36. Petz L. D. The surgeon and the transfusion service: Essentials of compatibility testing, surgical blood ordering, emergency blood needs, and adverse reactions // In: Spiess BD, Counts RB, Gould SA, eds. *Perioperative Transfusion Medicine*. — Baltimore: Williams Wilkins, 1998; pp. 45–59.
37. Warner MA. Infectious risk of transfusion // In: Spiess BD, Counts RB, Gould SA, eds. *Perioperative Transfusion Medicine*. — Baltimore: Williams Wilkins, 1998; pp. 98–110.
38. Baram N, Megged O, Weiser G. Occult bacteremia: Should we look for the needle in the haystack? *Isr Med Assoc J* 2016; 18:649–651.
39. Larsen T, Fiehn NE. Dental biofilm infections — an update. *APMIS* 2017; 125:376–384. doi:10.1111/apm.12688.
40. Smith D. A., Nehring S. M. Bacteremia. *StatPeals* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls publishing, 2017:1–3.