

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 616-089:615.38

Ю.С. Бочарова¹, В.А. Сороковиков^{1,2}, С.Н. Бочаров¹

ВАРИАНТЫ ЗАГОТОВКИ И ПЕРИОПЕРАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОНЕНТОВ АУТОЛОГИЧНОЙ КРОВИ

¹ ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (Иркутск)
² ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования»
Минздрава РФ (Иркутск)

Статья посвящена проблеме восполнения периоперационной кровопотери в плановой хирургии способом, основанном на принципе нормализации транскапиллярного обмена с использованием различных вариантов заготовки компонентов аутологичной крови. Основным способом восполнения кровопотери является гиперволемическая гемодилюция с использованием кристаллоидных и коллоидных растворов. Однако в условиях острой массивной кровопотери данный прием позволяет лишь на короткий период времени обеспечить поддержание эффективной гемодинамики. При этом данный способ используется без учета эффективности транскапиллярного обмена пациента, а основной его особенностью является 3-кратное превышение объема инфузионных сред над объемом кровопотери. Данные обстоятельства сопровождаются перемещением жидкости из сосудистого русла в интерстициальное пространство и отеком последнего, что в свою очередь проявляется функциональным нарушением органов-мишеней и формированием синдрома полиорганной недостаточности: респираторный синдром легких, гепатаргия печени, нарушение транзитной функции желудочно-кишечного тракта и т.п. В этой связи наиболее предпочтительным и оправданным является способ восполнения кровопотери, основанный на принципе нормализации транскапиллярного обмена с учетом волевических коэффициентов переливаемых растворов. Преимущества и особенности данного способа заключаются в уменьшении объема инфузионных сред до уровня, равного объему кровопотери; отсутствии отека интерстициального пространства; исключении возможности развития синдрома полиорганной недостаточности. С целью повышения эффективности данного способа и минимизации использования компонентов донорской крови использованы приемы заготовки компонентов аутологичной крови. По результатам исследования установлено, что наиболее эффективной является однократная заготовка аутологичной крови в объеме 10 % от объема циркулирующей крови за 3 суток до операции, которая обладает антишемическим действием, стимулирует эритропоэз, корректирует функциональное состояние системы гемостаза. Дополнительным эффективным приемом этого способа является возврат дренажного отделяемого, который по своему составу полностью аналогичен венозной крови пациента, за исключением наличия тромбоцитов. Возврат дренажной крови является безопасным для пациента и не сопровождается какими-либо реакциями или повреждениями органов. Высокая клиническая эффективность применения этого способа восполнения кровопотери подтверждается возможностью пациента сохранять эффективное спонтанное дыхание без перевода его на искусственную вентиляцию легких даже при объеме кровопотери, равном 90 % ОЦК.

Ключевые слова: кровопотеря, транскапиллярный обмен, компоненты аутологичной крови, дренажная кровь

VARIANTS OF STORAGE AND PERIOPERATIVE USE OF AUTOLOGOUS BLOOD COMPONENTS

Yu.S. Bocharova¹, V.A. Sorokovikov^{1,2}, S.N. Bocharov¹

Scientific Center of Reconstructive and Restorative Surgery SB RAMS, Irkutsk
Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk

The article is devoted to the problem of perioperative blood replacement in selective surgery by the way that is based on the principle of normalization of transcapillary exchange with use of different variants of autologous blood components storage. Main method of blood replacements is hypervolemic hemodilution with use of crystalloid and colloid solutions. But in conditions of acute massive blood loss this method allows to provide maintenance of effective hemodynamics for a short period of time only. This method is used without taking effectiveness of transcapillary exchange of a patient into account and its main feature is 3 times exceeding of infusion medium volume over blood loss volume. These case is accompanied by the transfer of liquid from bloodstream to interstitial space and hypostasis of the latter, that shows itself in functional disorder of target organs and in formation of syndrome of polyorganic insufficiency: respiratory syndrome, hepatargia, disorder of transitory function of gastrointestinal tract etc. Thereupon the most preferable and righteous is the method of blood replacement that is based on the principle of normalization of transcapillary exchange taking volemic coefficients of transfused solutions into account. Advantages and features of this method include decrease of volume of infusion medium to the level equal to the blood loss volume; absence of hypostasis of interstitial space; exclusion of possibility of development of polyorganic insufficiency syndrome. Techniques of storage of autologous blood components were used to increase effectiveness of this method and to minimize using of donated blood components. As the result of the research we determined that the most effective is single stor-

age of autologous blood in volume of 10 % of circulation blood volume 3 days before the operation. This blood has anti-ischemic action, stimulate erythropoiesis, resolve functional state of hemostasis system. Another one effective technique of this method is return of drainage secretion that is almost similar to the venous blood of patient by its composition, except for thrombocytes. Return of drainage blood is safe for the patient and isn't accompanied by any reactions or organs injuries. High clinical effectiveness of this method of blood replacement is proved by the possibilities of patient to keep effective stontaneous breathing without artificial pulmonary ventilation even at blood loss volume of 90 % of circulation blood volume.

Key words: *blood loss, transcapillary exchange, autologous blood components, drainage blood*

АКТУАЛЬНОСТЬ

Операции протезирования крупных суставов относятся к хирургическим вмешательствам повышенной сложности и нередко сопровождаются массивной кровопотерей, иногда достигающей 50 % ОЦК и более. Основным способом восполнения кровопотери является гиперводемическая гемодилюция, а препаратами восполнения кровопотери в плановой хирургии являются коллоидные и кристаллоидные растворы с выраженным ограничением использования компонентов донорской крови. Однако данная тактика восполнения кровопотери сопровождается 2–3-кратным превышением объема инфузионных сред в сравнении с объемом кровопотери, что сопровождается отеком интерстициального пространства, развитием синдрома полиорганной недостаточности различной степени тяжести и требует в послеоперационном периоде использования компонентов донорской крови (плазма, эритромакса). Данные обстоятельства заставляют искать новые пути решения этой проблемы. На наш взгляд, перспективным является направление, связанное с заготовкой препаратов аутокрови в различных вариантах. Использование аутологичной крови позволяет решить проблемы поддержания нормального транскапиллярного обмена, исключение развития синдрома полиорганной недостаточности, трансмиссивных инфекций, иммунологической несовместимости и др. Существующие способы заготовки препаратов аутокрови обладают определенными недостатками. Так, 2–3-недельная предоперационная заготовка крови в объеме до 20 % ОЦК способствует развитию дегенеративных изменений в консервированной крови, что сопровождается нарушением кислородно-транспортной функции крови. А образование клеточных микроагрегатов вызывает повреждение системы микроциркуляции и, в первую очередь, в легких, что сопровождается развитием вентиляционной гипоксии. Следующий метод — острая гемодилюция непосредственно на

операционном столе — хотя и позволяет сохранить функциональную активность форменных элементов заготовленной крови, тем не менее, его применение у пациентов старших возрастных групп, особенно при наличии сопутствующей сердечной патологии, весьма опасно в связи с высокой степенью риска возникновения осложнений. Кроме того, он не позволяет заготовить более 10 % ОЦК. Однако до настоящего времени не определены допустимые объемы эксфузий крови, их кратность, интервалы заборов крови, уровень безопасного снижения концентрации гемоглобина и белка у пациентов пожилого и старческого возрастов. По литературным источникам нам не встречались сообщения о влиянии предоперационных гемаферезов на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, транскапиллярного обмена, об эффективности переливания дренажной жидкости у этой группы пациентов [1–4, 6–8].

Данные обстоятельства определили целесообразность нашего исследования, которая заключалась в разработке способа восполнения кровопотери у больных пожилого и старческого возраста с патологией опорно-двигательной системы, позволяющего снизить риск операций и улучшить результаты периоперационного лечения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования выполнены у 149 пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава, которые были разделены на 3 группы в зависимости от предоперационной заготовки крови, в которых выполнены параллельные исследования. У 69 пациентов первой группы выполнена однократная предоперационная заготовка компонентов аутокрови (ПЗА), у 35 пациентов второй группы — двукратная, в третьей группе (45 пациентов) ПЗА не выполнялась. Однократную эксфузию крови проводили за 3 суток до операции, двукратную — за 5 и 3 суток до планируемого оперативного вмешательства. Объем эксфузии составлял по 10 % ОЦК, возмещение которой осу-

Таблица 1

Характеристика групп сравнения

Название	ПЗА 1 (n = 69)	ПЗА 2 (n = 35)	Без ПЗА (n = 45)	P
Возраст M (P ₂₅ , P ₇₅)	71 (74; 75)	72 (67; 82)	71 (68; 80)	0,6
Пол: м (%) – ж (%)	37 (53 %) – 32 (47 %)	15 (43 %) – 20 (57 %)	21 (47 %) – 24 (53 %)	0,5
Уд. вес сопутствующей патологии	2,53	3,35	2,64	0,6
Анестезиологический риск по ASA	3 (3; 3)	3 (3; 3)	3 (3; 3)	0,8

щественности 5% раствором глюкозы в соотношении 1 : 1. Группы репрезентативны, без значимых межгрупповых различий (табл. 1).

При обследовании на предоперационном этапе у всех больных выявлена сопутствующая соматическая патология. Гипертензия различного генеза встречалась в 69 % случаев, ишемическая болезнь сердца – в 35 %. Частыми сопутствующими патологиями являются ожирение различной степени (41 %), заболевания органов пищеварения и мочеполовой системы (28%). Удельный вес сопутствующих заболеваний составил 2,8.

Для изучения эффективности и безопасности послеоперационного возврата дренажной жидкости группа пациентов с однократным забором крови была разделена на 2 подгруппы сравнения. В первой подгруппе восполнение кровопотери в послеоперационном периоде дополнялось возвратом дренажной жидкости, во второй группе возврат дренажной жидкости не проводился. Характеристика сравниваемых групп отражена в таблице 2.

Сравниваемые группы сопоставимы по основным изученным показателям. Не отличались группы также и по структуре сопутствующей патологии и нозологическим формам коксартроза. Всем пациентам было выполнено тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава без применения костного цемента под субарахноидальной анестезией с сохраненным спонтанным дыханием пациентов. Для формирования доказательной базы были выполнены исследования центральной гемодинамики расчетным методом Зандера, SpO₂, состояния транскапиллярного обмена (расчетно), клиническое исследование крови, функциональное состояние системы гемостаза, биохимический состав крови и дренажного содержимого, исследование гормонального статуса, белкового обмена [5].

Поскольку распределение полученных результатов отличалось от нормального, то данные представлялись в виде медианы (М) и перцентилей (P₇₅ и P₂₅). При проведении сравнительного анализа полученных данных между группами применялись непараметрические критерии Краскела – Уоллеса и Манна – Уитни. Если проведенный анализ не обнаруживал различий, проводилась оценка чувствительности критерия. Для сравнения результатов внутри каждой группы на различных этапах исследования использовали критерии Фридмана и

Вилкоксона. Для сравнения качественных признаков применялся критерий χ^2 , метод доверительных интервалов. Для выявления и оценки зависимостей выполняли корреляционный анализ: коэффициент Спирмена. Полученные данные проанализированы с использованием пакета программ Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На предоперационном этапе исследования установлено, что, у пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями опорно-двигательной системы наблюдаются повреждение сосудисто-тромбоцитарного звена системы гемостаза, что проявляется снижением ретракции кровяного сгустка (табл. 3). При этом показатели коагуляционного гемостаза остаются в пределах нормальных величин. Нарушение ретракции кровяного сгустка особенно неблагоприятно для пациентов ортопедического профиля, поскольку ухудшает формирование тромба затрудняет окончательную остановку кровотечения из костной ткани и способствует увеличению объема послеоперационной кровопотери.

Однократный забор крови в предоперационном периоде в количестве 504 (455; 588) мл, выполненный за 3 суток до операции, практически не повлиял на показатели гемограммы. Отмечено снижение среднего объема эритроцитов и увеличение средней концентрации гемоглобина в клетках, изменений коагуляционного звена гемостаза не выявлено. При этом значимо улучшилась ретракция кровяного сгустка, произошло снижение гематокрита, что имеет благоприятное прогностическое клиническое значение: снижение риска периоперационного тромбообразования.

В отличие от однократного, после выполнения двукратного предоперационного забора компонентов аутокрови в количестве 1120 (973; 1330) за 5 и 3 суток до операции наблюдались более выраженные изменения в гемограмме пациентов и функциональном состоянии системы гемостаза (табл. 4, 5). По сравнению с исходными показателями, после двукратного забора компонентов аутокрови количество эритроцитов, концентрация гемоглобина снизились до уровня, соответствующего анемии легкой степени тяжести. Произошло снижение среднего объема эритроцитов, в отличие от однократного забора.

Таблица 2

Характеристика групп сравнения, критерий Манна – Уитни, χ^2 -критерий (эффективность и безопасность возврата дренажной жидкости)

Название	I ПЗА (n = 41)	I ПЗА + возврат дренажной жидкости (n = 28)
Возраст, лет	71 (66; 72)	72 (6,8; 75)
Пол: м (%) – ж (%)	22 (53,7 %) – 19 (46,3 %)	11 (39,3 %) – 17 (60,7 %)
Анестезиологический риск (ASA)	3 (2,75; 3)	3 (3; 3)
Уд. вес сопутствующей патологии	2,7	2,8
Объем интраоперационной кровопотери, мл	500 (250; 840)	350 (187,5; 712,5)

Таблица 3

Сравнение показателей гемограммы пациентов ортопедического профиля в предоперационном периоде

Показатели	Основная группа (n = 149)	Группа сравнения (n = 43)	Норма
Тромбоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	227 (198,5; 291,3)	243 (228; 310)	150–450
Эритроциты ($\times 10^{12}/\text{л}$)	3,9 (3,7; 4,1)	4,7 (4,2; 5,0)	3,8–5,1
Гемоглобин (г/л)	139 (132; 147)	142 (138; 150)	117–155
Гематокрит (%)	47 (42; 50)	48 (39; 51,5)	35–45
СОК (мкм)	110 (100; 115)*	97 (84; 104,5)*	80–99,9
СКГ (г/л)	304 (246; 329)*	328 (318; 353)*	320–370
Фибриноген (г/л)	4,2 (3,2; 5,0)	3,9 (3,7; 4,8)	2–4
ПТИ (%)	98 (86; 110,5)	104 (92; 115)	80–110
Фибринолиз (%)	15,6 (9,2; 18,0)*	10,6 (8,3; 16,8)*	10–20
Ретракция (%)	25,3 (21,3; 32,1)*	35,5 (33,2; 37,4)*	45–65
АЧТВ (сек)	38,5 (36,3; 43,6)	40 (34,6; 46,8)	35–45
Рекальцификация (сек)	118 (97; 126,5)	104 (84,3; 112,6)	60–120
РФМК	4 (1,5; 6,5)*	1,5 (0; 3)*	0–4

Примечание: * – $p < 0,05$ (Mann – Whitney U-test).

Таблица 4

Динамика показателей гемограммы после двукратного гемафереза, Wilcoxon matched pairs test (n = 35)

Показатели	До аутозабора	После аутозабора	P
Эритроциты ($\times 10^{12}/\text{л}$)	4,3 (4,1; 4,4)*	3,4 (2,8; 4,4)*	0,043
Гемоглобин (г/л)	136 (134; 138)*	112 (104; 132)*	0,038
СОЭ (мм/час)	13 (5,5; 20)*	20 (12,5; 28,5)*	0,005
Тромбоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	247,5 (225; 263,3)	245 (232; 265)	0,671
Лейкоциты ($\times 10^9/\text{л}$)	6,9 (5,8; 7,6)*	10 (7,9; 12,2)*	0,004
СОК (мкм)	107,9 (101,1; 112,3)*	102,2 (93,5; 105,8)*	0,046
СКГ (г/л)	307,3 (293,1; 328,2)	316,2 (304,2; 318)	0,614

Таблица 5

Анализ показателей системы гемостаза после двукратного забора крови, Wilcoxon matched pairs test (n = 35)

Показатели	До аутозабора	После аутозабора	P
Гематокрит (%)	45 (42; 51)*	36,5 (28,5; 41,5)*	0,031
Фибриноген (г/л)	3,8 (3; 4,6)	3,9 (3,9; 5)	0,431
ПТИ (%)	100 (90; 107,2)	100 (91,7; 109,3)	0,711
Фибринолиз (%)	12,2 (9; 14,6)	10,5 (7,8; 14,6)	0,684
Ретракция (%)	30 (25,1; 36,3)*	34,4 (30,7; 44,5)*	0,016
АЧТВ (сек)	40,8 (34; 44,6)*	33,4 (30,3; 43,3)*	0,035
Рекальцификация (сек)	121 (95; 134)*	100 (75,5; 112)*	0,032
РФМК	0 (0; 5,0)*	6 (3; 12,5)*	0,029

Интегральным показателем, позволяющим оценить адекватность обеспечения миокарда кислородом, является функциональное состояние сердца. Установлено, что однократный гемаферез за 3 суток до операции позволил значительно улучшить питание миокарда. Это подтверждается уменьшением ЭКГ-признаков нарушения процессов реполяризации и ишемии миокарда, снижением количества случаев нарушений ритма. Причем эта тенденция сохраняется и после операции (табл. 6,

7). При проведении двукратного предоперационного забора компонентов аутокрови значимых изменений электрокардиографической картины после гемафереза не выявлено. В группе без использования предоперационной заготовки крови выявлено значимое увеличение случаев нарушения реполяризации, ишемии миокарда в первые послеоперационные сутки.

Таким образом, у пациентов пожилого и старческого возраста с заболеваниями опорно-двигатель-

ного аппарата обоснованной является методика однократной заготовки компонентов аутокрови в количестве не более 10 % ОЦК за трое суток до оперативного вмешательства. Эта методика обладает терапевтическим и протекторным эффектом. Лечебный эффект выражается в корректирующем действии на функциональные свойства клеток крови и снижении риска развития ишемии миокарда в послеоперационном периоде у пациентов пожилого и старческого возраста.

При изучении биохимического состава дренажного отделяемого установлена полная идентичность исследованных показателей клеточного состава и биохимических констант составу венозной крови пациентов при полном отсутствии тромбоцитов (табл. 8).

Концентрация свободного гемоглобина в исследованной среде не превышает безопасного уровня. По результатам исследований установлено, что возврат дренажной жидкости в послеоперационном периоде пациентам гериатрического профиля позволяет адекватно протезировать глобулярный объем, кислородно-транспортную, волемическую функции крови и др. (табл. 9).

Безопасность этого метода для пожилых пациентов подтверждается отсутствием отрицательного влияния на функцию миокарда, печени и почек. Реинфузия дренажной жидкости эффективно снижает долю компонентов донорской крови в программе ИТТ у пациентов ортопедического профиля, особенно в сочетании с другими методами аутоотрансфузии, прежде всего ПЗА.

Таблица 6

Оценка риска ишемии миокарда в предоперационном периоде

Группа	Общее число больных	Ишемия миокарда	95 % ДИ	Увеличение риска, %	NNT
I ПЗА	69	4	–	–	–
II ПЗА	35	2	16–56	29	3,4
Без ПЗА	45	2	12–60	27	2,9

Таблица 7

Оценка риска ишемии миокарда в послеоперационном периоде

Группа	Общее число больных	Ишемия миокарда	95 % ДИ	Увеличение риска, %	NNT
I ПЗА	69	0	–	–	–
II ПЗА	35	4	54–92	84	1,4
Без ПЗА	45	4	71–96	73	1,2

Таблица 8

Сравнительный анализ состава дренажной жидкости

Показатель	Венозная кровь	Дренаж I	Дренаж II	Friedman ANOVA
Эритроциты ($\times 10^{12}/л$)	4,2 (4; 4,2)	3,4 (3,1; 3,65)	3,9 (3,5; 4,05)	0,078
Тромбоциты ($\times 10^9/л$)	238,5 (228,5; 247,3)	0	0	–
Гемоглобин (г/л)	133 (130,8; 134)	109 (98,5; 120,5)*	112 (103; 129)*	0,039
Гематокрит (%)	40 (37,8; 44)	24 (19,5; 28)*	36 (33; 39)	0,041
Свободный гемоглобин (г/л)	–	1 (0,7; 1,3)	0,9 (0,8; 1,2)	0,071

Примечание: * – $p < 0,05$ (Bonferrony's corrected Wilcoxon matched pairs test).

Таблица 9

Сравнительный анализ показателей свертывающей системы после возврата дренажной жидкости

Показатель	I ПЗА	I ПЗА + возврат	Mann – Whitney U-test
Тромбоциты ($\times 10^9$)	232 (211; 235,5)	219 (201; 225,5)	0,039
Время рекальцификации плазмы (сек)	150 (122; 189)	131 (124,8; 160,8)	0,058
АЧТВ (сек)	43 (38,3; 46)	32 (26; 35)	0,041
ПТИ (%)	97 (92,3; 108)	92,5 (86,5; 99,8)	0,021
МНО (усл. ед.)	1,03 (0,89; 1,07)	1,08 (1,0; 1,15)	0,032
Фибриноген (г/л)	4 (3,4; 5)	3,8 (3,3; 4,2)	0,067
Спонтанный фибринолиз (%)	9,7 (2,3; 14,5)	4,8 (3,1; 8,1)	0,018
Ретракция кровяного сгустка (%)	41,5 (27,7; 47,2)	43 (35,2; 50)	0,072
РФМК (мг/л)	5,25 (3; 8,1)	4,5 (4; 5)	0,053

ВЫВОДЫ

1. Однократный предоперационный гемаферез в объеме 10 % ОЦК, в отличие от двукратного, нормализует ретракцию кровяного сгустка, обеспечивает функциональную стабильность стресс-реализующих систем, не вызывает поврежденный транскапиллярного обмена и обладает протекторным антиишемическим действием (снижение риска ишемии в предоперационном периоде составляет 29 % при 95% ДИ [0,16; 0,56], в послеоперационном – 73 % при 95 % ДИ [0,54; 0,92]).

2. Дренажная жидкость является стерильной средой в течение 6 часов от момента установки дренажа, степень проявления ее гемолиза не превышает пределы допустимых величин (0,9 г/л), по исследованному составу она соответствует венозной крови больного, а ее возврат не повреждает функционального состояния системы гемостаза.

3. Наиболее эффективным способом восполнения кровопотери является однократная предоперационная заготовка аутологичной крови и послеоперационный возврат дренажной жидкости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буланов А.Ю. Особенности инфузионной терапии в геронтологической клинике // *Клин. геронтология*. – 2003. – № 2. – С. 41–47.

2. Буров Н.Е. Основы анестезии и интенсивной терапии в гериатрии // *Клин. геронтология*. – 2003. – № 2. – С. 3–12.

3. Джоджуа А.В. Интраоперационная аутогемотрансфузия как метод сохранения крови при оперативном лечении травматологических и ортопедических больных: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2002. – 48 с.

4. Капырина М.В., Аржакова Н.И., Миронов Н.П. Особенности восполнения кровопотери при реконструктивных операциях на крупных суставах, реинфузия дренажной крови как один из компонентов современных кровосберегающих технологий // *Вестн. интенс. тер.* – 2007. – № 3. – С. 14–21.

5. Меньшиков В.В. Лабораторные методы исследования в клинике. – М.: Медицина, 1987. – 368 с.

6. Gharehbaghian A. et al. Effect of autologous salvaged blood on postoperative natural killer cell precursor frequency // *Lancet*. – 2004. – Vol. 27, N 363. – P. 1025–1030.

7. Matot L. et al. Effectiveness of acute normovolemic hemodilution to minimize allogenic blood transfusion in major liver // *Anesthesiology*. – 2002. – Vol. 97, N 4. – P. 794–800.

8. Thomas D. et al. Autologous blood transfusion in total knee replacement surgery // *Br. J. Anaesth.* – 2001. – Vol. 86. – P. 669–673.

Сведения об авторах

Бочарова Юлия Сергеевна – кандидат медицинских наук, врач-трансфузиолог ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-67; e-mail: scrrs.irk@gmail.com)

Сороковиков Владимир Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и нейрохирургии ГБОУ ДПО «Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования» Минздрава РФ (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-36; e-mail: scrrs.irk@gmail.com)

Бочаров Сергей Николаевич – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник научно-клинического отдела травматологии ФГБУ «Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии» СО РАМН (664003, г. Иркутск, ул. Борцов Революции, 1; тел.: 8 (3952) 29-03-67; e-mail: scrrs.irk@gmail.com)