



ПРОГРАММЫ АУТОДОНОРСТВА ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ СКОЛИОТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПОЗВОНОЧНИКА

Н.В. Саура¹, М.Н. Лебедева¹, Т.И. Поспелова^{1,2}, М.А. Садовой¹

¹Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии

²Новосибирский государственный медицинский университет

Цель исследования. Разработка программ резервирования аутокрови для компенсации кровопотери при хирургической коррекции деформации позвоночника.

Материал и методы. В исследование включены 145 пациентов с деформациями позвоночника, которым проведены одно- и двухэтапные плановые хирургические вмешательства. В основной группе (n = 100) пациентам выполнили предоперационное резервирование аутогемокомпонентов, которые использовали во время и после операции для компенсации кровопотери; в группе сравнения (n = 45) предоперационный забор аутокрови не проводили.

Результаты. Установлено, что при одноэтапных хирургических вмешательствах оптимальным по срокам реализации и эффективности является резервирование аутологичной крови в количестве 20 % объема циркулирующей крови (ОЦК) с возможностью компенсации общей кровопотери до 40–45 % ОЦК, а при двухэтапных операциях — резервирование 30 % ОЦК, которое позволяет компенсировать кровопотерю до 50–55 % ОЦК.

Заключение. Резервирование аутокрови является эффективным методом компенсации кровопотери. Объем и методы резервирования должны учитывать величину прогнозируемой кровопотери для конкретного хирургического вмешательства.

Ключевые слова: аутодонорство, кровопотеря, деформация позвоночника, хирургическая коррекция, объем оперативного вмешательства.

AUTOLOGOUS BLOOD DONATION PROGRAMS IN SURGICAL CORRECTION OF SPINAL SCOLIOTIC DEFORMITY

N.V. Saura, M.N. Lebedeva, T.I. Pospelova, M.A. Sadovoy

Objective. To develop the programs of autologous blood deposition to compensate blood loss in surgical correction of spinal deformity.

Material and Methods. The study included 145 patients with spinal deformities who underwent one- and two-stage selective surgical interventions. In the study group (n = 100) autologous blood components were preoperatively deposited for intra- and postoperative blood loss compensation; in the control group (n = 45) prior deposition was not performed.

Results. It was found that, taking into account the terms of autologous blood shelf life and efficacy, a prior deposition of 20 % of total blood volume (TBV) providing compensation of blood loss up to 40–45 % of TBV is optimal for one-stage surgical intervention, and deposition of 30 % of TBV allowing loss compensation of 50–55 % of TBV is enough for two-stage surgery.

Conclusion. Autologous blood deposition is an effective method for blood loss compensation. Blood deposition volume and techniques are determined by an expected blood loss associated with specific surgical intervention.

Key Words: autodonation, blood loss, spinal deformity, surgical correction, extent of surgical intervention.

Hir. Pozvonoc. 2010;(4):68–73.

Хирургическая коррекция сколиотических и кифотических деформаций позвоночника сопровождается неизбежной значительной кровопотерей [1, 14, 21, 27], объем которой за послед-

ние десятилетия существенно не изменился и обусловлен особенностями вертебрологических операций: высокой травматичностью, продолжительностью, нарушением целостности

губчатой костной ткани, постурально обусловленным увеличением давления в сосудах нижней полой вены [19, 20]. В связи с резким снижением числа доноров в России и возникновением

Н.В. Саура, врач-трансфузиолог, зав. отделением переливания крови; М.Н. Лебедева, д-р мед. наук, ст. науч. сотрудник отделения анестезиологии-реаниматологии; Т.И. Поспелова, д-р мед. наук, проф., зам. директора по науч. работе, зав. кафедрой терапии, гематологии и трансфузиологии; М.А. Садовой, д-р мед. наук, проф., директор.

дефицита донорской крови [4, 6] проведение таких операций требует четкой организации их трансфузиологического обеспечения. Кроме того, риск иммунологических и инфекционных осложнений диктует необходимость пересмотра показаний к назначению гемокомпонентов и развитию методов, альтернативных переливанию донорской крови. К таким методам относится резервирование собственной крови пациента — аутодонорство. Значительное количество работ отечественных и зарубежных авторов [2, 3, 5, 12, 17–19, 23–25] посвящено аутогемотрансфузионным методам у взрослых пациентов, однако исследований по применению этих методик в педиатрической практике недостаточно, как и публикаций, посвященных комбинированию нескольких кровосберегающих методов и оценке эффективности их при операциях на позвоночнике.

Цель исследования — разработка программ резервирования аутокрови для компенсации кровопотери при хирургической коррекции деформации позвоночника.

Материал и методы

В исследование включены 145 пациентов с деформациями позвоночника, которым проведено плановое хирургическое лечение на базе отделения детской ортопедии Новосибирского НИИТО в 2008 г. Выделено две группы наблюдений: I (основная) — 100 пациентов, которым проводили заго-

товку аутологичной крови путем комбинирования предоперационного забора аутокрови (ПЗА) и острой нормоволемической гемодилюции (ОНГ); II (сравнения) — 45 пациентов, у которых резервирование аутокрови не проводили в связи с наличием противопоказаний к аутодонорству [15] или использовали только одну методику ОНГ.

Программы резервирования аутокрови у пациентов в исследуемых группах представлены в табл. 1.

Возраст пациентов варьировал от 9 до 20 лет. Средний возраст составил в I группе — $15,9 \pm 3,6$ года, во II — $15,0 \pm 2,5$ года ($p = 0,37$). Пациенты имели различные виды деформаций позвоночника: сколиоз, кифоз, гиперкифоз, кифосколиоз, лордосколиоз с прогрессирующим течением.

Средняя величина деформации позвоночника в основной группе — $71,7^\circ \pm 23,0^\circ$ по Cobb (от 37 до 157°), в группе сравнения — $65,3^\circ \pm 19,2^\circ$ (от 39 до 115°); $p > 0,05$. При этом грубая, ригидная форма деформации (величина основной дуги более 90°) была у 18 (18,0%) пациентов в основной группе и у 7 (15,5%) — в группе сравнения. Характеристика деформации являлась одной из составляющих, которые определили хирургическую тактику, технику и объем выполненного хирургического вмешательства [13].

Тактика инфузионно-трансфузионного обеспечения операций принципиальных различий в группах не имела и зависела от объема и темпа кро-

вопотери, показателей гемодинамики, гематологических показателей (количества эритроцитов, уровня гемоглобина, гематокрита). Восполнение кровопотери в ходе операции и в ближайшем послеоперационном периоде осуществляли с использованием современных кровозаменителей (коллоидов, кристаллоидов), компонентов заготовленной аутокрови. В ряде случаев имелись показания к трансфузии компонентов донорской крови. Показанием к переливанию эритроцитной массы считали кровопотерю 25–30% объема циркулирующей крови (ОЦК), сопровождающуюся снижением уровня гемоглобина ниже 70–80 г/л и гематокрита ниже 23–25% [15]. Аутокровь, полученную при проведении ОНГ, возвращали больному не позднее 4 ч с момента эксфузии с целью сохранения ее гемостатических свойств. Показанием к переливанию свежезамороженной плазмы (СЗП) считали кровопотерю более 30% ОЦК [15].

Объем интраоперационной кровопотери определяли гравиметрическим методом и учетом объема крови, собранной путем вакуумной аспирации в зоне операции в градуированные емкости. Окончание операции не означало прекращения кровопотери, в связи с чем применяли дренажную систему ведения послеоперационных ран. Фиксировали количество крови, поступившей по дренажам: внутрисплевральному (на стороне торакотомии), который удаляли в первые сутки после операции, и раневому, который удаляли только на вторые сутки послеоперационного периода. Основную оценку кровопотери проводили по проценту утраченной крови от ОЦК.

Пациентам выполнено пять типов хирургических вмешательств (табл. 2). Исходя из определения двухэтапной операции как последовательного вмешательства в ходе одного наркоза на передних и задних отделах позвоночника, I, II, III типы операций можно определить как одноэтапные, а IV, V — как двухэтапные. В обеих группах большая часть оперативных вмешательств одноэтапные, однако в основ-

Таблица 1

Программы забора крови в исследуемых группах

| Программа забора крови | Основная группа, n (%) | Группа сравнения, n (%) |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|
| ОНГ | — | 20 (44,4) |
| 2×ПЗА | 17 (17,0) | — |
| 1×ПЗА + ОНГ | 32 (32,0) | — |
| 2×ПЗА + ОНГ | 51 (51,0) | — |
| Аутокровь не заготавливали | — | 25 (55,6) |

Острая нормоволемическая гемодилюция (ОНГ)

Предоперационный забор аутокрови (ПЗА)

Таблица 2

Типы хирургических вмешательств в исследуемых группах

| Объем оперативного вмешательства | Основная группа, n (%) | Группа сравнения, n (%) |
|--|------------------------|-------------------------|
| Одноэтапные оперативные вмешательства | | |
| I (дорсальный спондилодез) | 13 (13,0) | 8 (17,8) |
| II (дорсальный спондилодез в условиях скелетного вытяжения) | 37 (37,0) | 22 (48,9) |
| III (вентральный спондилодез) | 5 (5,0) | 4 (8,9) |
| Двухэтапные оперативные вмешательства | | |
| IV (вентральный спондилодез или дорсальный спондилодез) | 5 (5,0) | 3 (6,7) |
| V (вентральный спондилодез или дорсальный спондилодез в условиях скелетного вытяжения) | 40 (40,0) | 8 (17,7) |

ной группе количество двухэтапных операций (45,0%) больше, чем в группе сравнения (24,4%).

Результаты и их обсуждение

Сравнительная характеристика одно- и двухэтапных оперативных вмешательств у пациентов основной группы показала наличие значимых статистических отличий по величине оперируемой деформации, времени операции, величине общей кровопотери. Так, в основной группе величина деформации позвоночника при одноэтапных оперативных вмешательствах составила $59,9^\circ \pm 12,8^\circ$, при двухэтапных — $85,4^\circ \pm 24,8^\circ$ ($p < 0,005$); продолжительность одноэтапных операций $167,8 \pm 41,1$ мин, двухэтапных — $240,4 \pm 48,9$ мин ($p < 0,005$); величина общей кровопотери при одноэтапных операциях $40,3 \pm 13,9$ ОЦК, при двухэтапных — $51,5 \pm 15,9$ ОЦК ($p < 0,005$). В группе сравнения также получены статистически значимые отличия между одно- и двухэтапными оперативными вмешательствами по величине оперируемой деформации и времени операции: средняя величина деформации позвоночника при одноэтапных оперативных вмешательствах была такой же, как в основной группе ($p > 0,05$), и составила $59,5^\circ \pm 19,7^\circ$, при двухэтапных — $79,2^\circ \pm 19,3^\circ$ ($p < 0,05$), что также сопоставимо с основной группой ($p > 0,05$). Продолжительность одноэтапных операций в группе сравнения ($147,2 \pm 31,2$ мин) достоверно отличалась от продолжительности двухэтапных операций ($246,5 \pm 72,4$ мин); $p < 0,01$. Следует отметить, что продолжительность одноэтапных операций в группе сравнения достоверно отличалась от продолжительности одноэтапных операций в основной группе ($p = 0,01$), однако это не оказало влияния на величину интраоперационной кровопотери. Продолжительность двухэтапных оперативных вмешательств в основной группе и группе сравнения сопоставима ($p > 0,05$). Величина деформации — одна из характеристик, которая закономерно определяла объем хирургического вмешательства и, соответственно, увеличивала продолжительность операции.

Необходимо отметить отсутствие достоверных отличий по объему интраоперационной кровопотери между одно- и двухэтапными операциями как в группе сравнения ($27,0 \pm 14,8$ и $28,5 \pm 10,2$ ОЦК соответственно), так и в основной группе (при одноэтапных оперативных вмешательствах — $32,6 \pm 13,4$ ОЦК, при двухэтапных — $35,4 \pm 12,5$ ОЦК). Полученные результаты сопоставимы с данными других исследований [7–11, 19, 22], свидетельствующих о широком диапазоне колебаний величины кровопотери при вертебрологических операциях, массивности кровопотери, отсутствии существенного влияния фактора многоэтапности хирургического лечения на объем интраоперационной кровопотери. Последнее связано с тем, что основной этап операции, сопровождающийся значительной кровопотерей (дорсальный спондилодез на задних структурах позвоночника), одинаков по своей сути при одно- и двухэтапных оперативных вмешательствах: отделение мышечных массивов от задних структур позвоночника (скелетирование), мобилизация задних структур позвоночника, монтаж эндокорректора. Вместе с тем в основной группе выявлены достоверные статистически значимые отличия по общей кровопотере между одно- ($40,3 \pm 13,9$) и двухэтапными ($51,5 \pm 15,9$) оперативными вмешательствами, которые обусловлены значительной разницей в величине послеоперационной кровопотери ($p < 0,005$) между ними. Так, в основной группе кровопотери при одноэтапных оперативных вмешательствах после операции составила в среднем 306,4 (от 0 до 900) мл (8,9% ОЦК), при двухэтапных — 578,1 (от 150 до 1200) мл (16,5% ОЦК). В группе сравнения выявлена достоверная разница в величине послеоперационной кровопотери между одно- и двухэтапными оперативными вмешательствами ($p < 0,05$), которая составила при одноэтапных операциях в среднем 250,0 (от 0 до 600) мл (7,9% ОЦК), при двухэтапных — 502,5 (от 150 до 750) мл (14,4% ОЦК). Разница величины послеоперационной кровопотери определила установленные достоверные отличия ($p < 0,05$) объема общей кровопотери в группе сравнения при одно- и двухэтапных операциях, что составило $34,3 \pm 15,6$ и $43,4 \pm 9,9$ ОЦК соответственно. Статистически значимые отличия в величине послеоперационной кровопотери закономерны и связаны с большим

тапных операций (246,5 ± 72,4 мин); $p < 0,01$. Следует отметить, что продолжительность одноэтапных операций в группе сравнения достоверно отличалась от продолжительности одноэтапных операций в основной группе ($p = 0,01$), однако это не оказало влияния на величину интраоперационной кровопотери. Продолжительность двухэтапных оперативных вмешательств в основной группе и группе сравнения сопоставима ($p > 0,05$). Величина деформации — одна из характеристик, которая закономерно определяла объем хирургического вмешательства и, соответственно, увеличивала продолжительность операции.

объемом операции и травматизации тканей при вмешательстве на передних и задних отделах позвоночника, что сопровождается продолжающейся послеоперационной потерей крови по двум дренажам, внутриплевральному и раневому [3, 10, 16, 20, 26].

Сравнительный анализ одноэтапных оперативных вмешательств основной группы и группы сравнения не выявил достоверных статистически значимых отличий по величине интраоперационной и общей кровопотери ($p > 0,05$). Аналогичные результаты получены и при сравнении двухэтапных оперативных вмешательств в обеих группах.

Величина кровопотери является основным фактором, определяющим реципиентов компонентов крови.

Сравнение исследуемых групп по использованию компонентов донорской крови показало, что во время операции общая доля реципиентов компонентов донорской крови в группе сравнения (51,5%) в 5,8 раза больше, чем в основной (8,8%), при этом доля реципиентов эритроцитной массы в группе сравнения (33,3%) больше в 3,8 раза по сравнению с основной группой (8,8%), а доля реципиентов СЗП (45,5%) больше в 15,7 раза по сравнению с основной группой (2,9%).

Анализ расхода компонентов донорской крови в послеоперационном периоде выявил, что общая доля реципиентов в группе сравнения (63,6%) в 2,5 раза больше, чем в основной (25,5%). В группе сравнения в 4 раза больше реципиентов донорской эритроцитной массы (39,4%), чем в основной группе (9,8%), и в 2,5 раза больше реципиентов СЗП (60,6%), чем в основной (24,5%).

Важным моментом является соотношение между количеством резервируемой аутокрови и величиной кровопотери, коррекцию которой заготовленная аутокровь обеспечивает. При сопоставлении использования компонентов донорской крови в основ-

ной группе, программы и объема заготовленной аутокрови было установлено, что пациентам во время операции с объемом резервируемой аутокрови 30% ОЦК (программа 2×ПЗА + ОНГ) дополнительно использовали донорскую эритроцитную массу и СЗП только в 2% случаев, при величине интраоперационной кровопотери более 50–55% ОЦК. Предоперационное резервирование аутокрови в объеме 20% ОЦК по программе двух предоперационных заборов крови (2×ПЗА) потребовало трансфузии донорских гемокомпонентов у 6% пациентов во время операции при кровопотере более 40–45% ОЦК; при резервировании 20% аутокрови по программе одного предоперационного забора и проведении гемодилюции (1×ПЗА + ОНГ) 22% аутодоноров была необходима интраоперационная трансфузия аллогенных гемокомпонентов при кровопотере более 40% ОЦК.

Необходимо учитывать, что часть аутогемокомпонентов (эритроцитная масса, СЗП или оба гемокомпонента) остается невостребованной: при резервировании 30% ОЦК (программа 2×ПЗА + ОНГ) — у 9,8% пациентов; при резервировании 20% ОЦК (программа 2×ПЗА) — у 12,5%; при резервировании 20% ОЦК (программа 1×ПЗА + ОНГ) — у 3%.

Определить оптимальную программу и объем резервируемой аутокрови с учетом прогнозируемой кровопотери — сложная задача, так как предусмотреть все факторы невозможно из-за сложного технического исполнения операции, наличия исходных отклонений в системе гемостаза, не диагностируемых рутинными методами исследования. Подход с позиции резервирования максимального количества аутогемокомпонентов ведет к увеличению времени предоперационного периода, необходимого для реализации программы аутодонорства, и увеличению доли невостребованных аутогемокомпонентов. При ограниченной длительности предоперацион-

ного периода резервирование небольшого объема аутокрови сопровождается увеличением дополнительного использования аллогенной донорской крови, поэтому, с учетом приведенного выше анализа кровопотери при хирургической коррекции деформации позвоночника и возможностей компенсации кровопотери аутогемокомпонентами при разных объемах резервирования аутокрови, можно рекомендовать следующие программы реализации аутодонорства:

- 1) при одноэтапной хирургической коррекции деформации позвоночника оптимальным является резервирование аутологичной крови в объеме 20% ОЦК по программе 1×ПЗА + ОНГ с минимальным сроком реализации 5 дней (включая обследование), что дает возможность компенсации общей кровопотери до 40–45% ОЦК;
- 2) при двухэтапной хирургической коррекции деформации позвоночника необходимо резервирование 30% ОЦК со сроком реализации 8–10 дней по программе 2×ПЗА + ОНГ, которое позволит компенсировать общую кровопотерю до 55% ОЦК.

Заключение

Методы трансфузиологического обеспечения хирургической коррекции деформации позвоночника с применением аутокрови имеют значительные возможности компенсации кровопотери и позволяют существенно снизить использование донорской крови. Рациональное резервирование необходимого объема крови аутодонора должно быть ориентировано на величину прогнозируемой кровопотери для конкретного хирургического вмешательства.

Литература

1. **Андрианов В.Л., Баиров Г.А., Садофьева В.И. и др.** Заболевания и повреждения позвоночника у детей и подростков. Л., 1985.
Andrianov V.L., Bairov G.A., Sadofeva V.I. i dr. Zabollevaniya i povrezhdeniya pozvonochnika u detey i podrostkov. L., 1985.
2. **Бирюкова Е.Е., Плетнев И.Н., Ветрилэ С.Т. и др.** Острая нормоволемическая гемодилюция как альтернатива кровосберегающим методикам при операциях коррекции деформаций позвоночника у больных сколиозом III–IV степени // Вестн. травматол. и ортопед. им. Н.Н. Приорова. 2001. № 4. С. 25–28.
Biryukova E.E., Pletnev I.N., Vetrile S.T. i dr. Ostraya normovolemicheskaya gemodilyutsiya kak al'ternativa krovosberegayushchim metodikam pri operatsiyah korrektsii deformatsiy pozvonochnika u bol'nyh skoliozom III-IV stepeni // Vestn. travmatol. i ortoped. im. N.N. Priorova. 2001. № 4. S. 25–28.
3. **Бирюкова Е.Е., Плетнев И.Н.** Методы кровосбережения и крововосполнения при хирургической коррекции сколиотической деформации позвоночника: Тез. докл. науч.-практ. конф. СПб., 2002. С. 19–20.
Biryukova E.E., Pletnev I.N. Metody krovosberezheniya i krovovospolneniya pri hirurgicheskoy korrektsii skolioticheskoy deformatsii pozvonochnika: Tез. dokl. nauch.-prakt. konf. SPb., 2002. S. 19–20.
4. **Вершинина О.А., Зайцева Г.А., Демьянова В.Т. и др.** Частота выявления маркеров гемотрансмиссивных инфекций у доноров // Актуальные вопросы гематологии и трансфузиологии: Тез. докл. науч.-практ. конф. СПб., 2007. С. 15.
Vershinina O.A., Zaytseva G.A., Dem'yanova V.T. i dr. Chastota vyyavleniya markerov gemotransmissivnykh infektsiy u donorov // Aktual'nye voprosy gematologii i transfuziologii: Tез. dokl. nauch.-prakt. konf. SPb., 2007. S. 15.
5. **Грегори Д.А.** Анестезия в педиатрии. М., 2003.
Gregori D.A. Anesteziya v pediatrii. M., 2003.
6. **Гришина О.В.** Опыт и перспективы государственного регулирования проблем донорства крови // Трансфузиология. 2009. № 3, 4. С. 4–10.
Grishina O.V. Opyt i perspektivy gosudarstvennogo regulirovaniya problem donorstva krovi // Transfuziologiya. 2009. № 3, 4. S. 4–10.
7. **Ежевская А.А., Перлмуттер О.А., Соснин А.Г.** Комплексный подход к обеспечению операций хирургической коррекции сколиоза: Тез. докл. II Междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2008. С. 45–46.
Ezhevskaya A.A., Perl'mutter O.A., Sosnin A.G. Kompleksnyy podhod k obespecheniyu operatsiy hirurgicheskoy korrektsii skolioza: Tез. dokl. II Mezhduнар. nauch.-prakt. konf. Novosibirsk, 2008. S. 45–46.
8. **Захарин Р.Г., Бернакевич А.И., Кулешов А.А. и др.** Массивная кровопотеря при хирургии сколиоза // Адаптация различных систем организма при сколиотической деформации позвоночника: Методы лечения: Тез. докл. междунар. симпозиума. М., 2003. С. 28–30.
Zaharin R.G., Bernakevich A.I., Kuleshov A.A. i dr. Massivnaya krovopoterya pri hirurgii skolioza // Adaptatsiya razlichnykh sistem organizma pri skolioticheskoy deformatsii pozvonochnika: Metody lecheniya: Tез. dokl. mezhduнар. simpoziuma. M., 2003. S. 28–30.
9. **Кралин А.Б., Аржакова Н.И.** Особенности анестезиологического и инфузионно-трансфузионного обеспечения операций по поводу сколиоза // Адаптация различных систем организма при сколиотической деформации позвоночника: Методы лечения: Тез. докл. междунар. симпозиума. М., 2003. С. 142–144.
Kralin A.B., Arzhakova N.I. Osobennosti anesteziologicheskogo i infuzionno-transfuzionnogo obespecheniya operatsiy po povodu skolioza // Adaptatsiya razlichnykh sistem organizma pri skolioticheskoy deformatsii pozvonochnika: Metody lecheniya: Tез. dokl. mezhduнар. simpoziuma. M., 2003. S. 142–144.
10. **Лебедева М.Н.** Анестезиологическая защита на этапах хирургического лечения больных с тяжелыми деформациями позвоночника: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Новосибирск, 2010.
Lebedeva M.N. Anesteziologicheskaya zashchita na etapah hirurgicheskogo lecheniya bol'nyh s tyazhelymi deformatsiyami pozvonochnika: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. Novosibirsk, 2010.
11. **Лебедева М.Н., Шевченко В.П., Быкова Е.В.** Современные технологии анестезиологического обеспечения хирургического лечения сколиоза у детей и подростков // Хирургия позвоночника. 2004. № 1. С. 97–102.
Lebedeva M.N., Shevchenko V.P., Bykova E.V. Sovremennyye tehnologii anesteziologicheskogo obespecheniya hirurgicheskogo lecheniya skolioza u detey i podrostkov // Hirurgiya pozvonochnika. 2004. № 1. S. 97–102.
12. **Лихонин А.Г., Федоров Н.А., Ёлов А.А. и др.** Актуальные вопросы трансфузиологии на XXX конгрессе Международного общества трансфузиологов (ISBT) в Макао (Китай) 7–12 июня 2008 г. // Трансфузиология. 2008. № 4. С. 4–15.
Lihonin A.G., Fedorov N.A., Yolov A.A. i dr. Aktual'nye voprosy transfuziologii na HHH kongresse Mezhduнар. obshchestva transfuziologov (ISBT) v Makao (Kitay) 7–12 iyunya 2008 g. // Transfuziologiya. 2008. № 4. S. 4–15.
13. **Михайловский М.В.** Основные принципы хирургической коррекции идиопатического сколиоза // Хирургия позвоночника. 2005. № 1. С. 56–62.
Mihaylovskiy M.V. Osnovnye printsipy hirurgicheskoy korrektsii idiopaticeskogo skolioza // Hirurgiya pozvonochnika. 2005. № 1. S. 56–62.
14. **Михайловский М.В., Садовой М.А.** Оперативное лечение сколиотической болезни. Новосибирск, 1993.
Mihaylovskiy M.V., Sadovoy M.A. Operativnoe lechenie skolioticheskoy bolezni. Novosibirsk, 1993.
15. Приказ Минздрава РФ № 363 от 25.11.2002 «Инструкция по применению компонентов крови». Prikaz Minzdrava RF № 363 ot 25.11.2002 "Instruktsiya po primeneniyu komponentov krovi".
16. **Рослик И.Л., Халецкий В.В., Коршиков О.Б. и др.** Кровосберегающие технологии в хирургии диспластического (идиопатического) сколиоза: Тез. докл. науч.-практ. конф. Минск, 2000. С. 248–253.
Roslik I.L., Haletskiy V.V., Korshikov O.B. i dr. Krovosberegayushchie tehnologii v hirurgii displasticheskogo (idiopaticeskogo) skolioza: Tез. dokl. nauch.-prakt. konf. Minsk, 2000. S. 248–253.
17. **Румянцева А.Г., Аграненко В.А.** Гемотрансфузионная терапия в педиатрии и неонатологии. М., 2002.
Rumyantseva A.G., Agranenko V.A. Gemotransfuzionnaya terapiya v pediatrii i neonatologii. M., 2002.
18. **Таричко Ю.В.** Проблема развития и внедрения методов бескровной хирургии в мировой практике // Бескровная хирургия. М., 2003. С. 3–6.
Tarichko Yu.V. Problema razvitiya i vnedreniya metodov beskrovnoy hirurgii v mirovoy praktike // Beskrovnaya hirurgiya. M., 2003. S. 3–6.
19. **Ульрих Г.Э.** Анестезиологическое обеспечение операций на позвоночнике у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 2005.
Ul'rih G.E. Anesteziologicheskoe obespechenie operatsiy na pozvonochnike u detey: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. SPb., 2005.
20. **Фищенко В.Я.** Кровопотеря, ее профилактика и компенсация при операциях на позвоночнике при сколиозе // Ортопед, травматол. и протезир. 1982. № 2. С. 5–7.
Fischenko V.Ya. Krovopoterya, ee profilaktika i kompensatsiya pri operatsiyah na pozvonochnike pri skolioze // Ortoped., travmatol. i protezir. 1982. № 2. S. 5–7.
21. **Фищенко В.Я.** Сколиоз. Макеевка, 2005.
Fischenko V.Ya. Skoliz. Makeevka, 2005.

22. Хирургия идиопатического сколиоза: ближайшие и отдаленные результаты / Под ред. М.В. Михайловского. Новосибирск, 2007.
Hirurgiya idiopaticeskogo skolioza: blizhayshie i otdalennye rezul'taty / Pod red. M.V. Mihaylovskogo. Novosibirsk, 2007.
23. **D'Amra M.N., Kaplan D.K.** Alternatives to allogeneic blood use in surgery: acute normovolemic hemodilution and preoperative autologous donation // *Am. J. Surg.* 1995. Vol. 170. Suppl. 6A. P. 49S–52S.
24. **Lisander B., Jonsson R., Nordwall A.** Combination of blood-saving methods decreases homologous blood requirements in scoliosis surgery // *Anaesth. Intensive Care.* 1996. Vol. 24. P. 555–558.
25. **Matot I., Scheinin O., Jurim O., et al.** Effectiveness of acute normovolemic hemodilution to minimize allogeneic blood transfusion in major liver resections // *Anaesthesiology.* 2002. Vol. 97. P. 794–800.
26. **Murray D.J., Forbes R.B., Titone M.B., et al.** Transfusion management in pediatric and adolescent scoliosis surgery. Efficacy of autologous blood // *Spine.* 1997. Vol. 22. P. 2735–2740.
27. **Sharrock N.E., Savarese J.J.** Anesthesia for orthopedic surgery // In: Miller R.D., ed. *Anesthesia.* 4th ed. N. Y., 1994. P. 2125–2141.

Адрес для переписки:

Саура Надежда Владимировна
630091, Новосибирск, ул. Фрунзе, 17,
НИИТО,
NSaura@niito.ru

Статья поступила в редакцию 13.09.2010