

Л. А. Исраелян, В. В. Громова, А. Ю. Лубнин

## УМЕНЬШЕНИЕ ЧАСТОТЫ ТРАНСФУЗИИ ДОНОРСКОЙ СВЕЖЕЗАМОРОЖЕННОЙ ПЛАЗМЫ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ТРОМБОЭЛАСТОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ У НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ В УСЛОВИЯХ ОПЕРАЦИОННОЙ КРОВОПОТЕРИ

*НИИ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко РАМН, Москва*

*В работе приведены результаты исследования динамики основных лабораторно определяемых параметров системы гемостаза, а также основные характеристики тромбоэластографической кривой у 95 нейрохирургических больных, у которых в ходе операции развивалась значительная по объему операционная кровопотеря. Больные были разделены на 2 сопоставимые группы. В 1-й группе решение о трансфузии донорской свежезамороженной плазмы (СЗП) принимали только на основе лабораторных параметров, во 2-й — с учетом данных тромбоэластографии. Во 2-й группе частота трансфузии донорской СЗП оказалась в 4 раза ниже по сравнению с 1-й группой. Применение тромбоэластографии для оценки системы гемостаза при операциях со значительной по объему кровопотерей позволяет снизить частоту использования донорской СЗП без ухудшения результатов лечения.*

**Ключевые слова:** операционная кровопотеря, нарушения гемостаза, коррекция с помощью свежезамороженной плазмы, тромбоэластография.

### REDUCING THE FREQUENCY OF FRESH FROZEN DONOR PLASMA TRANSFUSION ON THE BASIS OF THE RESULTS OF THROMBOELASTOGRAPHIC STUDY IN NEUROSURGICAL PATIENTS WITH INTRAOPERATIVE BLOOD LOSS

L. A. Israelyan, V. V. Gromova, A. Yu. Lubnin

*The paper gives the results of a study of the time course of changes in the major laboratory determined hemostatic parameters, as well as the main characteristics of a thromboelastographic curve in 95 neurosurgical patients who developed significant intraoperative blood loss at surgery. The patients were divided into 2 comparable groups: 1) a decision on fresh frozen donor plasma transfusion was taken only on the basis of laboratory parameters; 2) this was done on the basis of thromboelastographic data. In Group 2, the frequency of fresh frozen donor plasma transfusion proved to be 4 times less than that in Group 1. The use of thromboelastography to evaluate the hemostatic system during operations with a significant blood loss volume permits a reduction in the frequency of fresh frozen donor plasma, without deteriorating the results of treatment.*

**Key words:** intraoperative blood loss, hemostatic disorders, correction using fresh frozen plasma, thromboelastography.

**Введение.** Заболеваемость и выживаемость больных, которые в госпитальном периоде получали трансфузию компонентов донорской крови, остаются достаточно высокими. S. Rao и соавт. [9] проанализировали связь между фактом трансфузии донорской крови с 30-дневной смертностью и частотой развития инфаркта миокарда у 24 112 больных с острым коронарным синдромом. В группе больных, которые получали трансфузионную терапию (240 человек), по сравнению с 21 711 больными, у которых трансфузионная терапия не проводилась, 30-дневная смертность была достоверно выше (у 192 (8%) и 669 (3,08%) больных соответственно). Частота развития инфаркта миокарда у больных с проведенной трансфузионной терапией также была достоверно выше по сравнению с больными без трансфузионной терапии (у 604 (25,16%) и 1771 (8,16%) соответственно). В. D. Spiess и соавт. [17] показали, что у 1720 кардиохирургических больных (двойное слепое контролируемое исследование) при трансфузии донорской тромбоцитарной массы повышалась частота инфекционных осложнений, применения вазопрессоров, респираторной поддержки, инсультов, смертельных исходов. Следовательно, ограничение показаний переливания пациентам донорской крови без риска глубокой анемии и/или кровотечений может способствовать улучшению исходов лечения.

Целью данного исследования явилась оценка влияния трансфузионного алгоритма на основании результатов тромбоэластографического исследования на частоту трансфузии компонентов донорской крови у нейрохирургических больных при операционной кровопотере.

Материал и методы. Выполнение настоящего исследования было разрешено Ученым советом НИИ нейрохирургии им. акад. Н. Н. Бурденко. В проспективное контролируемое исследование было включено 95 больных. Критериями для включения больных служили наличие большого объема супратенториальной опухоли ( $d > 4,5$  см), ее близость к крупным артериальным и венозным коллекторам черепа и мозга, активное накопление тканью опухоли контрастного вещества, наличие выраженной собственной сосудистой сети опухоли, выявленной при церебральной ангиографии, и общие показания к проведению изоволемической гемодилюции — ИВГД [1]. Критериями исключения служили исходные нарушения гемостаза различной этиологии (в том числе индуцированная гипокоагуляция), концентрация гемоглобина ниже 120 г/л, тяжелые печеночные и почечные заболевания, аллергия к коллоидным растворам. После внутривенного введения пропофола (7 мг/кг), фентанила (0,13 мг/кг) и листенона (2,5 мг/кг с прекураризацией ардуаном 0,01 мг/кг) у всех больных была произведена интубация трахеи в условиях стандартного анестезиологического мониторинга: ЭКГ в трех отведениях с непрерывным мониторингом сегмента ST, пульсоксиметрия, капнография, неинвазивное АД (анестезиологический монитор Hewlett Packard, модель 68S, США). ИВЛ обеспечивалась респиратором фирмы "Siemens", Германия (Servo Ventilator 900C). Параметры ИВЛ были подобраны с учетом поддержания нормовентиляции ( $p_a\text{CO}_2$  38–42 мм рт. ст.,  $p_a\text{O}_2 > 100$  мм рт. ст.). Анестезия поддерживалась ингаляцией  $\text{N}_2\text{O}$  с кислородом (3:1), внутривенной инфузией пропофола (2,5 мг/кг/ч) и фентанила (5 мкг/кг/ч), дробным добавлением 2,5–5 мг мидазолама. У всех больных были установлены назогастральные зонды, мочевые катетеры, пищеводные термодатчики. Нормотермия поддерживалась с помощью форсированного обдува поверхности тела нагретым воздухом (Warm Touch, Mallinkrodt, США) и теплыми инфузионными растворами. После индукции анестезии у всех больных была катетеризована правая подключичная вена 3-ходовым центральным катетером для проведения инфузионной терапии и левая лучевая артерия для инвазивного мониторинга АД. У всех больных после измерения стартовых параметров и

Таблица 1

Демографические показатели в контрольной и исследуемой группах

Показатель	Контрольная группа (n = 50)	Исследуемая группа (n = 45)
Возраст, годы	41,5 ± 11	50 ± 9
Пол, м/ж	16/34	14/31
Рост, см	165 ± 7,7	164 ± 5,9
Масса тела, кг	70 ± 18	77 ± 16
ППТ, м <sup>2</sup>	1,8 ± 0,2	1,8 ± 0,2
ASA (II/III)	46/4	42/3
Индекс Карновского, баллы	60 ± 11,5	74,5 ± 12

Примечание. ППТ — площадь поверхности тела, ASA — классификация объективного статуса больного, разработанная Американским обществом анестезиологов.

регистрации стартовых анализов проводили острую ИВГД. Объем эксфузии определяли по формуле:

$$\text{Объем эксфузии} = 60 - 65 \text{ мл} \cdot \text{масса тела больного (кг)} \cdot [(\text{Hct}_{\text{исх}}) - (\text{Hct}_{\text{мин}})] / \text{Hct}_{\text{опт}}$$

где Hct<sub>исх</sub> — исходный гематокрит больного, Hct<sub>мин</sub> — минимально допустимый гематокрит, Hct<sub>опт</sub> — оптимальный гематокрит. С целью повышения эффективности ИВГД значения последних двух показателей были определены нами и составили 25 и 35%, соответственно [13].

Объем эксфузии был выполнен коллоидными растворами (6% ГЭК 200/0,6 или 4% модифицированный жидкий желатин) и кристаллоидами (0,9% раствор NaCl). Интраоперационная инфузионная терапия проводилась в основном кристаллоидами (0,9% раствор NaCl). Растворы коллоидов применялись, когда скорость кровопотери превышала скорость инфузии кристаллоидов. Во время операции кровь из операционного поля собиралась в кардиотомный резервуар аппарата реинфузии (CATS, модель 2.02, "Фрезениус", Германия). При накоплении в резервуаре больше 2500 мл жидкости проводилась аппаратная обработка раневой крови в режиме качественного промывания (Quality wash). Реинфузия аутоэритроконцентрата и эксфузированной в течение ИВГД крови проводилась на этапе гемостаза или при экстренной необходимости во время массивной кровопотери. При концентрации гемоглобина ниже 70 г/л, нарастании тахикардии и/или гипотензии с характерным изменением кривой инвазивного АД и израсходовании всех резервов аутокрови проводилась трансфузия донорской эритроцитарной массы.

Лабораторные анализы свертывающей системы (ПИ, АЧТВ, концентрация фибриногена, количество тромбоцитов) проводили у всех больных. В специальные вакуумные пробирки для определения параметров свертывающей системы, содержащие 3,8% цитрат (Vacuette, фирмы "Greiner bio-one", Австрия), забиралась периферическая венозная кровь, которая затем центрифугировалась в течение 5–7 мин при 1000–1500 об/мин на центрифуге фирмы "Beckman", модель Allegro 21 Centrifuge, и собирали супернатант. ПИ, АЧТВ были определены аппаратом Start 4 (фирма "Roche", Швейцария), концентрация фибриногена определена анализатором Cobas Emiga (фирма "Roche", Швейцария) со стандартными реактивами,

рекомендованными изготовителем. Реактивом для ПИ служил тромбопластин мозга кролика (Tromboplastin — S ISI 1,23 rabbit brain). АЧТВ определялся добавлением кальция хлорида. Количество тромбоцитов было определено аппаратом Coulter As T 10, фирмы "Beckman", США.

После израсходования всех резервов аутокрови при наличии гипокоагуляции у больных проводилась коррекция системы гемостаза. В контрольной группе (50 больных) решение принималось на основании результатов стандартных лабораторных анализов свертывающей системы. При ПИ < 1,5 раза, АЧТВ > 1,5 от нижней и верхней границы нормы соответственно планировалось проведение трансфузии донорской свежезамороженной плазмы (СЗП). При снижении количества тромбоцитов ниже 80 000 в поле зрения планировалось проведение трансфузии донорской тромбоцитарной массы. В обследуемой группе (45 больных) решение принималось на основании результатов ТЭГ-исследования (TEG®5000, 4-я компьютерная версия, Гемоскоп, США). Для ТЭГ-исследования брали образцы периферической венозной крови, которые помещали в специальные чашечки объемом 0,36 мл без специальных модуляторов свертывания крови (режим ТЭГ с натуральными образцами крови — native blood samples). Были получены все показатели кинетики, свертывания выдаваемые этой программой, но статистическому анализу подверглись только 6 основных показателей ТЭГ — г, к, а, МА, LY30, CI. Состояние гипокоагуляции соответствовало снижению коагуляционного индекса (CI < -3,0). При параллельном продлении времени реакции (г > 27 мин) планировалось проводить трансфузию донорской СЗП и/или уменьшении максимальной амплитуды (МА < 42 мм) — трансфузию тромбоцитарной массы.

Статистический анализ данных включал методы описательной статистики. Проверка данных на соответствие нормальному закону распределения проводилась с помощью критерия Колмогорова—Смирнова. В том случае, если распределение соответствовало нормальному, для оценки достоверности различий между выборками использовался /-критерий Стьюдента. В противном случае использовался критерий Вилкоксона—Манна—Уитни. Для зависимых (связанных) выборок использовался парный /-критерий Стьюдента, для независимых выборок использовался независимый /-критерий Стьюдента. Обработка данных проводилась с использованием пакета статистических программ Statistica 8. Различия между выборками считались достоверными при p < 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение. Группы не различались по демографическим показателям (табл. 1). Были выявлены достоверные изменения лабораторных показателей свертывающей системы (гипокоагуляция) в течение операции в связи с острой ИВГД, кровопотерей, на фоне проведенной терапии в двух группах параллельно, однако статистически достоверных различий между группами не выявлено на соответствующем этапе исследования (табл. 2). Динамика показателей ТЭГ в исследуемой группе отражена в табл. 3. Несмотря на гипокоагуляционные сдвиги в лабораторных анализах свертывающей системы, острая ИВГД с объемом эксфузии 1400 мл сопровождалась активизацией плазменного гемостаза (достоверное укорачивание г). При операционной кровопотере сохранялись компенсаторные механизмы, которые проявились достоверным укорачиванием г и к, достоверным повышением а. Повышение

Таблица 2

Показатели свертывающей системы крови в контрольной и исследуемой группах до и после проведения острой ИВГД, на этапе гемостаза и в конце операции

Показатель	Значения в норме	Группа	Исходные значения			
			После острой ИВГД	На этапе гемостаза	В конце операции	
Тромбоциты	180-320 *10 <sup>9</sup> /л	Контрольная	249 ± 55	201 ± 68*	167 ± 70*	191 ± 80*
		Обследуемая	258 ± 73	198 ± 66*	184 ± 96*	192 ± 93*
ПИ	70-100%	Контрольная	71 ± 12	54 ± 10*	45 ± 68*	58 ± 14*
		Обследуемая	73 ± 14	51 ± 9*	48 ± 9*	56 ± 11*
АЧТВ	25-35 с	Контрольная	32 ± 3,8	40 ± 5,2*	45 ± И*	36 ± 4,6
		Обследуемая	32 ± 4,1	39 ± 4,3*	42 ± 13*	35 ± 3,9
Фибриноген	1,7-4,4 г/л	Контрольная	2,9 ± 0,9	2,1 ± 1,3*	1,2 ± 0,3*	2,0 ± 0,5*
		Обследуемая	2,3 ± 0,8	1,9 ± 0,7*	1,6 ± 0,4*	2,1 ± 0,5*

Примечание. ПИ — протромбиновый индекс, АЧТВ — активированное частичное (парциальное) тромбoplastиновое время, \* - p < 0,05 по сравнению с исходом.

Показатели ТЭГ в исследуемой группе до и после проведения острой ИВГД, на этапе гемостаза и в конце операции

Показатель	Значения в норме	Исходные значения	После острой ИВГД	На этапе гемостаза	В конце операции
г	12–27 мин	13,2 ± 5,7	9,3 ± 5,9*	10,3 ± 3,5*	11,5 ± 0,4
к	3–13 мин	6,2 ± 2,8	6,9 ± 11,7	3,27 ± 3,3*	3,95 ± 0,9
а	14–46°	35,7 ± 13,4	40,2 ± 25,2	50,7 ± 5,36*	44,1 ± 3,4
МА	42–63 мм	46,3 ± 10,7	44,8 ± 20,3	48 ± 9,8	56,3 ± 2
LY30%	0–8%	6,6 ± 14	4,3 ± 19	0,86 ± 0,98	0,6 ± 0,85
СІ	-3–3	-2,4 ± 1,3	-2,5 ± 1,7	-3,1 ± 0,4*	-1,5 ± 0,5

Примечание. \* -  $p < 0,05$  по сравнению с исходом.

МА не было статистически достоверным. Значения СІ постепенно снижались в сторону гипокоагуляции. На пике кровопотери, что соответствует этапу гемостаза, это снижение приобрело статистически достоверное значение. Далее в конце операции СІ достигал допустимых значений. У 4 больных, которым проводилась трансфузия СЗП, СІ достигал значений, равных -4,9, -7, -16 и -19,2.

Группы не различались по объему эксфузии крови при выполнении острой ИВГД (табл. 4), а также по объему инфузионной терапии растворами кристаллоидов и коллоидов. Объем кровопотери в контрольной группе составил  $2567 \pm 1061$  мл, в обследуемой группе -  $2135 \pm 1048$  мл ( $p = 0,113$ ). В контрольной группе трансфузию донорской СЗП проводили у 16 из 50 больных, в обследуемой группе — у 4 из 45 больных ( $p = 0,000$ ). Объем трансфузии СЗП в контрольной группе составил  $312 \pm 458$  мл, в обследуемой группе —  $366 \pm 547$  мл ( $p = 0,602$ ). В контрольной группе трансфузию донорской эритроцитарной массы проводили 4 больным, в обследуемой группе — 3 больным. Группы не различались по объему трансфузии эритроцитарной массы. Ни у одного больного не проводили трансфузию донорской тромбоцитарной массы.

Послеоперационная гематома наблюдалась в двух случаях, по одной в каждой группе.

Методом ТЭГ отслеживается процесс образования сгустка и далее его лизис в образце крови в условиях температуры тела пациента. Метод был разработан Н. Нагтерт [6] в Германии в период Второй мировой войны. ТЭГ дает картину графического изображения образования сгустка и его лизиса в образце крови, которая в объеме 0,36 мл добавляется в специальный контейнер. Последний вставляется в стационарную цилиндрическую чашку и вращается под углом  $4^{\circ}45'$  в условиях заданной температуры (рис. 1). Цикл ротации длится 10 с. Булавка, которая опускается в кровь проводом вращения, начинает вращаться после того, как в образце крови появляются сгустки, которые передают ротационные движения чашки булавке. Начало и степень ротации булавки зависит от скорости, качества и стабильности образованного сгустка. Ротационные движения булавки специальным транс-

дюсером преобразуются в электрические сигналы, которые отображаются компьютером в виде графического изображения всего процесса. Различают 5 основных параметров на тренде ТЭГ (рис. 2, на вкл.): 1-й — г — время-реакции. Это латентное время от начала исследования до появления первых фибриновых нитей. Показатель характеризует ферментативную часть системы гемостаза; 2-й — к — время коагуляции. Измеряет время, необходимое для достижения определенной длины сгустка. Параметр характеризует кинетику сгустка; 3-й — а — угол расхождения. Измеряет скорость образования прочного фибринового сгустка (процесс укрепления или степень прочности формирования сгустка); 4-й — МА — максимальная амплитуда, которая характеризует максимальную длину сгустка. Прямая функция максимальных динамических свойств фибрина и тромбоцитов, которые связываются путем GPIIb/IIIa. 5-й — LY30 — показывает процент лизиса сгустка в течение 30 мин.

Существуют и отдельные расчетные показатели. Самое важное и принципиальное значение имеет коагуляционный индекс (СІ), который показывает состояние системы гемостаза в общей совокупности. Ниже представлена формула расчета СІ

$$СІ = -0,1227г + 0,0092 к + 0,166 МА - 0,1241 а - 5,0220,$$

где СІ — коагуляционный индекс, г — время реакции, к — время коагуляции, МА — максимальная амплитуда, а — угол расхождения. С этого показателя начинается интерпретация результатов ТЭГ-исследования.

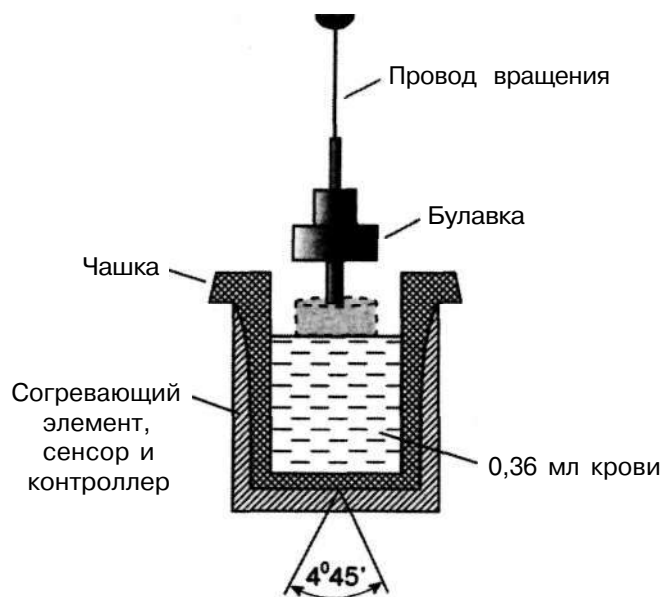


Рис. 1. Принцип устройства ТЭГ.

Цилиндрическая чашка заполняется 0,36 мл крови и вращается под углом  $4^{\circ}45'$ . Булавка опускается в кровь проводом вращения и начинает вращаться после образования в крови сгустков. Ротационные движения булавки проводом вращения передаются трансдюсеру.

Таблица 4

Инфузионно-трансфузионная терапия в исследуемой и контрольной группах

	Контрольная группа (n = 50)	Обследуемая группа (n = 45)
Эксфузия при острой ИВГД, мл	1390 ± 218	1488 ± 255
Коллоиды острой ИВГД, мл	1150 ± 158	1208 ± 23
Общий объем коллоидов, мл	1300 ± 349	1604 ± 376
Кристаллоиды, л	5,2 ± 2,6	4,9 ± 1,7
Аутоэритроконцентрат, мл	125 ± 275	88 ± 207*
СЗП, мл	312 ± 458	366 ± 547
Эритроцитарная масса, мл	50 ± 158	47 ± 149
Тромбоцитарная масса, мл	0	0

Примечание. \* -  $p < 0,05$  по сравнению с исходом.

Предполагается, что с применением ТЭГ-исследования можно прогнозировать состояние системы гемостаза и тем самым ограничивать объем и частоту применения донорских компонентов крови. Пока все имеющиеся данные основаны на исследовании уровня 2б [10]. Spiess и соавт. [16] у 38 кардиохирургических больных показали, что ТЭГ-исследованием в 87% случаев можно прогнозировать послеоперационную кровопотерю и необходимость повторной операции, если стандартными лабораторными тестами удастся прогнозировать это лишь в 51% случаев, а при определении АСТ — в 30% случаев [15]. Ereth и соавт. [4] у 200 кардиохирургических больных показали высокую корреляцию между максимальной амплитудой ТЭГ и операционной кровопотерей. Essell и соавт. [5] показали, что, несмотря на то что чувствительность времени кровотечения, количества тромбоцитов и показателей ТЭГ одинакова, специфичность ТЭГ в отношении прогноза операционной кровопотери является более высокой. Авторы выявили, что объем кровопотери у больных с нарушениями показателей ТЭГ в сторону гипокоагуляции оказался выше по сравнению с объемом кровопотери у больных с показателями ТЭГ в пределах нормы. Ti и соавт. [18] выявили умеренную корреляцию между показателями ТЭГ, кровопотерей и применением СЗП в группе больных с массивной операционной кровопотери. Некоторые исследователи не выявили корреляции между показателями ТЭГ и операционной кровопотерей. Nuttall и соавт. [7] показали, что чувствительность и специфичность показателей ТЭГ низкая для выявления больных с высоким риском операционной кровопотери. Dorman и соавт. [3] считают, что ТЭГ не является методом выбора для дооперационной оценки состояния системы гемостаза у кардиохирургических больных с целью выявления пациентов высоким риском операционной кровопотери:  $r < 0,25$ ,  $p > 0,78$ . По мнению авторов, метод подходит для ведения больных, оценки результатов лечения нарушений в системе гемостаза. Такое разногласие связано с чувствительностью и специфичностью метода. Дооперационная ТЭГ-гипокоагуляция показывает, что у больного, вероятнее всего, будет значительная кровопотеря, но отсутствие гипокоагуляции не отрицает возможности массивной кровопотери. В нашем исследовании у всех больных исходные показатели ТЭГ были в норме. Причиной массивной операционной кровопотери были те прогностические факторы, которые были выявлены и установлены у нейрохирургических больных ранее [1].

Так как при кровотечениях процесс образования и лизиса сгустка происходит путем взаимодействия всех компонентов свертывающей системы, включая и компенсаторные механизмы, ТЭГ дает возможность характеризовать качество образовавшегося сгустка в условиях острой кровопотери. Поэтому во многих клинических исследованиях метод ТЭГ рекомендуется применять для решения вопроса о необходимости трансфузии донорских компонентов крови. Avidan и соавт. [2] показали, что у кардиохирургических больных в группе, в которой трансфузионную терапию проводили на основании результатов лабораторных данных, была выше частота применения донорских компонентов крови по сравнению с группой больных, у которых трансфузионная терапия проводилась на основании результатов ТЭГ-исследования. При этом группы не различались по объему кровопотери. Speiss и соавт. [16] у 1079 кардиохирургических больных показали, что после внедрения ТЭГ-исследования в практику частота трансфузий в операционной снизилась с 66,4 до 57,9%, а общая частота трансфузий в течение госпитализации — с 86,3 до 78,5%. В нашей работе исследование стартовало в контрольной группе, далее в группе ТЭГ. Но так как промежуток времени проведения исследования был небольшой, то полученные нами результаты не могут быть связаны с совершенствованием методики и/или улучшением условий работы. Кроме того, мы в контрольной группе не проводили ТЭГ-исследования, так как считали, что было бы неэтичным про-

ведение трансфузионной терапии у больных, если у них на фоне лабораторной гипокоагуляции выявилась бы ТЭГ-нормокоагуляция.

Shore-Lesserson и соавт. [14] у 53 кардиохирургических больных применяли протокол трансфузионной терапии на основании результатов ТЭГ-исследования [14]. Частоту применения донорских компонентов крови сравнивали с результатами контрольной группы, в которой применение донорской крови было основано на результатах лабораторных показателей. Группы не различались по объему кровопотери. В группе ТЭГ у 4 из 53 больных была выполнена трансфузия донорской СЗП тогда, когда в контрольной группе 16 из 52 больных получали трансфузию донорской СЗП. 7 из 53 больных в группе ТЭГ и 15 из 52 больных в контрольной группе получали трансфузию тромбоцитарной массы. Объем трансфузии СЗП был статистически достоверно ниже в группе ТЭГ по сравнению с контрольной группой.

Royston и соавт. [11] также показали, что алгоритм трансфузионной терапии на основании результатов ТЭГ-исследования (авторы применяли чашки с гепариназой) снижает частоту трансфузии донорских компонентов крови у кардиохирургических больных. В доступной литературе мы не нашли работ, которые были бы посвящены исследованиям данной проблемы у нейрохирургических больных. Наше исследование показало, что трансфузионная терапия, основанная на результатах ТЭГ-исследования, является безопасной для нейрохирургических больных. Послеоперационная гематома, которая считается грозным осложнением в нейрохирургии в связи с высоким процентом летальности и инвалидизации [8] и часто наблюдается после нейрохирургических операций с массивной операционной кровопотерей [19], наблюдалась в 2 случаях — в каждой группе по одному. Однако Samata и соавт. [12] считают, что у метода ТЭГ много недостатков, в числе которых высокая зависимость метода от технических нюансов, отсутствие формального технического протокола выполнения исследования, зависимость результатов от скорости взятия крови, выбор периферической вены (так называемая предиагностика), наличие множественных модификаций метода, отсутствие реагента для стабилизации крови, необходимость быстрого начала исследования после взятия крови [12]. Показатели ТЭГ у беременных и в старческом возрасте достаточно отличаются от показателей ТЭГ в других группах. Поэтому ТЭГ-исследование до сих пор не является стандартным методом для принятия решения о необходимости трансфузии донорских компонентов крови, предпочтение отдается при решении данной проблемы пока результатам лабораторных анализов системы гемостаза.

## Заключение

Алгоритм трансфузионной терапии на основании результатов ТЭГ-исследования у нейрохирургических больных приводит к 4-кратному снижению частоты трансфузии донорской СЗП без ухудшения исходов операций. Необходимы дальнейшие исследования для того, чтобы рекомендовать использование ТЭГ как стандартного метода при решении вопроса о необходимости трансфузии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лубнин А. Ю., Громова В. В. // Анестезиол. и реаниматол. - 2003. - № 3. - С. 26-30.
2. Avidan M. S., Alcock E. L., Da Fonseca J. // Br. J. Anaesth. — 2004. - Vol. 92. - P. 178-186.
3. Dorman B. H., Spinale F. G., Bailey M. K. // Anesth. Analg. — 1993. - Vol. 76. - P. 694-700.
4. Ereth M. H., Nuttall G. A., Klindworth J. T. // Anesth. Analg. - 1997. - Vol. 85. - P. 259-264.
5. Essell J. H., Martin T. J., Salinas J. // J. Cardiothorac. Vase. Anesth. - 1993. - Vol. 7. - P. 410-415.
6. Hartert H. // Klin. Wschr. - 1948. - Bd. 26. - S. 577-583.

7. Nuttall G. A., Oliver W. C., Ereth M. H. // J. Cardiothorac. Vase. Anesth. - 1997. - Vol. 11. - P. 815-823.
8. Palmer J. D., Sparrow O. C., Iannotti F. // Neurosurgery. — 1994. - Vol. 35, N 6. - P. 1061-1065.
9. Rao S., Jollis J., Harrington R. et al. // J. A. M. A. - 2004. - Vol. 292, N 13. - P. 1555-1562.
10. Ronald A., Dunning J. // Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. — 2005. - Vol. 1, N 5. - P. 456-463.
11. Royston D., Von Kier S. // Br. J. Anaesth. - 2001. - Vol. 86. - P. 575-578.
12. Samama C M., Ozier Y. // Vox Sang. - 2003. - Vol. 84. - P. 251-255.
13. Segal J. B., Blasco-Colmenares E., Norris E. J. et al. // Transfusion. - 2004. - Vol. 44. - P. 632-644.
14. Shore-Lesserson L., Manspeizer H., DePerio M. // Anesth. Analg. - 1999. - Vol. 88. - P. 312-319.
15. Spies B. D., Tuman K. J., McCarthy R. J. // J. Clin. Monito. - 1987. - Vol. 3. - P. 25-30.
16. Speiss B. D., Gillies B. S., Chandler W. // J. Cardiothorac. Vase. Anesth. - 1995. - Vol. 9. - P. 168-173.
17. Spiess B., Royston D., Levy J. et al. // Transfusion. — 2004. — Vol.44, N 8. - P. 1143-1148.
18. L. K., Cheong K. F., Chen F. G. // J. Cardiothorac. Vase. Anesth. - 2002. - Vol. 16. - P. 545-550.
19. Zetterling M., Engstrom R. // J. Neurosurg. Anesth. — 2004. - Vol. 16, N 2. - P. 151-155.

Поступила 25.05.09