

ОЦЕНКА КРОВОПОТЕРИ И СПОСОБОВ ЕЕ ВОЗМЕЩЕНИЯ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ (АНАЛИЗ 7-ЛЕТНЕГО ОПЫТА)

Р.В. Гаряев

ФГБУ «Российский онкологический научный центр им. Н.Н. Блохина» РАМН, г. Москва

Ключевые слова: операционная кровопотеря, эндопротезирование тазобедренного, коленного, плечевого суставов, тотальное эндопротезирование бедренной кости

Цель исследования. Оценить объем кровопотери и потребность в донорских компонентах крови при различных видах эндопротезирования у онкологических больных.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены данные, полученные при хирургическом лечении 546 пациентов в 2006–2012 гг. в объеме удаления опухолей костей с замещением дефектов тотальными эндопротезами тазобедренного, коленного суставов, однополюсным протезом плечевого сустава, тотальным протезом бедренной кости. Регистрировали объем кровопотери, количество перелитых донорских компонентов крови.

Результаты. Медиана интра/послеоперационной кровопотери при эндопротезировании тазобедренного сустава составила 800/475 мл, коленного сустава – 600/840 мл, плечевого – 600/390 мл, эндопротезирования бедренной кости – 1600/1010 мл. При операциях эндопротезирования тазобедренного сустава донорские эритроциты/СЗП были перелиты в 47/38%, коленного – 34/26%, плечевого – 22/12%, эндопротезирования бедренной кости – 93/86% случаев. Массивная интраоперационная кровопотеря во время эндопротезирования тазобедренного сустава отмечена в 10%, коленного – 2%, плечевого – 5%, эндопротезирования бедренной кости – 35% случаев.

Выводы. Для коррекции кровопотери на одного оперированного пациента при эндопротезировании тазобедренного сустава потребовалось (донорские эритроциты / донорская свежезамороженная плазма) 308/312, коленного сустава – 197/151, плечевого сустава – 136/92, эндопротезирования бедренной кости – 773/700 мл.

Введение

Кровопотеря, связанная с эндопротезированием крупных суставов, может достигать значительных величин, что связано прежде всего с трудностями операционного гемостаза. Из большой раневой поверхности костномозгового канала длинных трубчатых костей после хирургической обработки сверлами, даже несмотря на цементную установку эндопротеза, продолжается порой довольно интенсивное и продолжительное кровотечение.

У онкологических больных эндопротезирование суставов имеет дополнительные специфические факторы, способные увеличить кровопотерю. Само по себе протезирование суставов у данной категории пациентов вторично. Главной целью хирургического лечения является радикальное удаление костной

опухоли, которое возможно лишь путем резекции костей в пределах здоровых тканей. Учитывая различную локализацию опухоли, особенности ее гистологического строения и кровоснабжения, размеры, степень прилегания к сосудам и нервам, данный этап операции в отличие от ортопедического протезирования может сопровождаться значительными трудностями выделения и удаления опухоли, неизбежно сказывающимися на объеме кровопотери. Кроме того, онкологические пациенты нередко ослаблены ввиду многочисленных курсов полихимиотерапии, панцитопении, гипопроотеинемии, гиповолемии, расстройств системы гемостаза, иммуносупрессии, хронического болевого синдрома, ограничения подвижности, связанного с болью или патологическими переломами костей и рядом других факторов.

Актуальность проблемы периоперационной кровопотери и ее возмещения возрастает из-за значительных трудностей, связанных с заготовкой и хранением компонентов крови, а также риска многочисленных трансфузионных осложнений.

Адрес для корреспонденции

Гаряев Роман Владимирович
E-mail: romvga@mail.ru

Цель исследования: оценить объем кровопотери при различных видах эндопротезирования у онкологических больных. Выявить потенциальные возможности ограничения трансфузии донорских компонентов крови в случае применения различных кровесберегающих методик при данных вмешательствах.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включены данные, полученные при хирургическом лечении 546 больных (ASA I–II) в РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН за период с 12.01.2006 по 18.12.2012 г. в объеме удаления опухолей костей с замещением дефектов тотальными эндопротезами тазобедренного, коленного суставов, однополюсным эндопротезом плечевого сустава, тотальным эндопротезом бедренной кости (табл. 1).

кровопотери соотносили в процентах к должному объему циркулирующей крови (ОЦК), который для мужчин принимали равным 7%, женщин – 6,5% от массы тела. Массивной считали кровопотерю 50% ОЦК и больше. Послеоперационной кровопотерей считали весь объем отделяемого из операционной раны по дренажам в течение всего срока их функционирования (3–4 дня). Показанием к трансфузии донорских эритроцитов во время операции считали снижение уровня гемоглобина менее 9–8 г/dl, после операции – менее 8–7 г/dl, к переливанию свежезамороженной плазмы (СЗП) – кровопотерю свыше 30–40% ОЦК. Статистическую обработку данных (представленных в виде: Me, Q₁; Q₃) проводили с помощью программы Statistica 6.0 (Statsoft Inc., США), используя непараметрические критерии

Таблица 1. Некоторые антропометрические и операционные показатели (Me, Q₁; Q₃)

	Тотальное протезирование бедренной кости	Эндопротезирование тазобедренного сустава	Эндопротезирование коленного сустава	Эндопротезирование плечевого сустава
Возраст, лет	24 (19; 33)	49 (30; 61)	26 (20; 38)	39 (24; 58)
Индекс массы тела, кг/м ²	23 (20; 26)	25 (22; 29)	23 (19; 27)	27 (22; 30)
Мужчин	17 (59%)	35 (45%)	191 (53%)	45 (56%)
Женщин	12 (41%)	43 (55%)	167 (47%)	36 (44%)
Полихимиотерапия перед операцией	14 (48%)	11 (14%)	114 (32%)	19 (23%)
Hb<12 г/dl	14 (48%)	25 (32%)	132 (37%)	22 (27%)
Hb<11 г/dl	11 (38%)	14 (18%)	99 (28%)	11 (14%)
Hb<10 г/dl	9 (31%)	6 (8%)	61 (17%)	5 (6%)
Hb<9 г/dl	2 (7%)	1 (1%)	27 (8%)	4 (5%)
Первичная опухоль кости	28 (97%)	45 (58%)	348 (97%)	63 (78%)
Метастатическое поражение кости	1 (3%)	33 (42%)	10 (3%)	18 (22%)
Патологический перелом	5 (17%)	30 (39%)	26 (7%)	9 (11%)
Первичное эндопротезирование	28 (97%)	69 (88%)	261 (73%)	78 (96%)
Ревизионное эндопротезирование	1 (3%)	8 (10%)	83 (23%)	3 (4%)
Удаление эндопротеза	0	1 (2%)	14 (4%)	0
Продолжительность операции, мин	300 (250; 340)	180 (140; 220)	160 (130; 200)	150 (120; 180)
Всего	29	78	358	81

При вмешательствах на нижних конечностях для обезболивания применяли общую анестезию в комбинации с периперационной эпидуральной или проводниковой анальгезией. Эндопротезирование плечевого сустава до 2010 г. выполняли под общей анестезией, позже начали добавлять продленную блокаду плечевого сплетения. В послеоперационном периоде всем больным в течение не менее трех суток проводили продленную эпидуральную или проводниковую анальгезию. Интраоперационную кровопотерю рассчитывали как сумму крови в банке аспиратора с потерянной кровью в салфетках и операционном белье, определенной путем их взвешивания и последующего расчета по таблице. Объем

(χ^2 с поправкой Йетса, Вилкоксона, U-тест Манна–Уитни), критический уровень значимости 0,05.

Результаты и их обсуждение

Оценка кровопотери

Резекции длинных трубчатых костей в связи с их опухолевым поражением вряд ли можно отнести к «стандартным» вмешательствам, поэтому отмечался довольно большой разброс объема кровопотери. Установка эндопротезов коленного и плечевого суставов сопровождалась примерно одинаковой потерей крови во время операции, в то время как при вмешательствах на тазобедренном суставе объ-

ем интраоперационной кровопотери был несколько выше. Наиболее «кровавыми» оказались вмешательства в объеме экстирпации бедренной кости с последующим тотальным эндопротезированием бедра (табл. 2).

дренной, большеберцовой и малоберцовой костей) при данных вмешательствах. В данной работе мы не касались проблемы выявления факторов, влияющих на объем кровопотери, так как планировали посвятить этому отдельное исследование.

Таблица 2. Структура периоперационной кровопотери в зависимости от вида эндопротезирования

	Тотальное протезирование бедренной кости	Эндопротезирование тазобедренного сустава	Эндопротезирование коленного сустава	Эндопротезирование плечевого сустава
Интраоперационная, мл	1600 (1300; 2200)	800 (500; 1500)	600 (400; 800)	600 (400; 1025)
В том числе, чел: до 15% ОЦК	1 (3%)	34 (44%)	214 (60%)	48 (59%)
15–30% ОЦК	9 (31%)	22 (28%)	107 (30%)	23 (29%)
31–49% ОЦК	9 (31%)	14 (18%)	31 (8%)	6 (7%)
≥50% ОЦК	10 (35%)	8 (10%)	6 (2%)	4 (5%)
Послеоперационная, мл	1010 (585; 1320)	475 (300; 810)	840 (625; 1145)	390 (225; 490)
Суммарная периоперационная кровопотеря	2580 (1815; 3325)	1200 (830; 2050)	1370 (1110; 1780)	925 (538; 1425)

При всех типах эндопротезирования у онкологических больных в небольшом проценте случаев отмечалась массивная кровопотеря, что требовало постоянной настороженности и своевременной коррекции. Объем послеоперационной кровопотери составил 60–65% от интраоперационной, за исключением операций эндопротезирования коленного сустава, после которых потеря крови по дренажам в 1,4 раза превышала интраоперационную. Вероятно, это было связано с большим количеством кровоточащих костных поверхностей (отломки и каналы бе-

Возмещение кровопотери

Инфузионная терапия

Интраоперационная кровопотеря в объеме 400–600 мл (10–11% ОЦК), как правило, не требовала трансфузии донорских компонентов крови (табл. 3). Проводимой во время операции инфузионной терапии было достаточно у данной категории пациентов (табл. 4). Об адекватности инфузии можно было судить по нормальному почасовому диурезу. Ни у одного из пациентов в периопераци-

Таблица 3. Сравнительная оценка интраоперационной кровопотери (мл) у пациентов, не требующих переливания донорских компонентов крови, с теми, кому потребовалась трансфузия

Категории больных	Эндопротезирование тазобедренного сустава	Эндопротезирование коленного сустава	Эндопротезирование плечевого сустава
Пациенты без переливания донорских компонентов крови	500 (400; 600)	500 (400; 600)	500 (300; 800)
% от ОЦК	11 (9; 14)	10 (7; 13)	11 (7; 16)
Пациенты, потребовавшие переливания донорских компонентов крови	1500 (1250; 2200)	1000 (600; 1400)	1500 (775; 2450)
% от ОЦК	37 (25; 45)	24 (16; 31)	35 (19; 46)

Таблица 4. Количество перелитых инфузионных растворов во время операции

	Тотальное протезирование бедренной кости	Эндопротезирование тазобедренного сустава	Эндопротезирование коленного сустава	Эндопротезирование плечевого сустава
Коллоиды (6% гидроксиэтил-крахмал 130/0,4), мл	1500 (1000; 1500)	1000 (500; 1500)	1000 (500; 1000)	500 (500; 1000)
Кристаллоиды, мл	2800 (2500; 3600)	2400 (2000; 2800)	2200 (1900; 2800)	2000 (2000; 2500)
Общее количество перелитых жидкостей, мл	5690 (5150; 6800)	3670 (3000; 5000)	3200 (2500; 4000)	2900 (2275; 3425)
Перелито всего за операцию мл/кг	83 (74; 102)	52 (42; 70)	48 (34; 67)	39 (42; 49)
Диурез за операцию, мл	600 (350; 800)	300 (200; 500)	350 (200; 600)	200 (150; 460)
Почасовой диурез, мл/час	120 (82; 140)	110 (70; 180)	130 (75; 215)	100 (70; 167)

онном периоде не отмечали признаков почечной недостаточности.

Трансфузия компонентов крови

При увеличении объема кровопотери, кроме инфузионной терапии, возникала потребность в переливании донорских компонентов крови, которая наиболее высокой оказалась в группе экстирпации бедренной кости с последующим тотальным протезированием бедра. Объем переливаемых компонентов крови значительно снижался в зависимости от размеров суставов: от тотального бедра к тазобедренному, коленному и плечевому суставам соответственно, причем потребность в эритроцитах была выше, чем потребность в СЗП (табл. 5).

Необходимость трансфузии эритроцитов зависела как от объема интраоперационной кровопотери,

так и от исходного уровня анемии, в то время как переливание СЗП зависело лишь от потери крови и циркулирующих в ней *факторов свертывания*, что являлось показанием для применения донорской плазмы (угроза развития или появившиеся признаки гипокоагуляции).

Наличие анемии перед операцией значительно увеличивало количество пациентов, которым переливали донорские эритроциты: с 14–36% (нет анемии) до 50–79% (есть анемия) больных (табл. 6). Предоперационная анемия была отмечена у 27–37% больных и была связана главным образом с проведением полихимиотерапии. Восстановление уровня гемоглобина до нормальных значений могло бы заметно снизить частоту использования донорских эритроцитов. Несложные расчеты показали: если предоперационную анемию устранить, то количе-

Таблица 5. Количество перелитых донорских компонентов крови во время операции

	Тотальное протезирование бедренной кости	Эндопротезирование тазобедренного сустава	Эндопротезирование коленного сустава	Эндопротезирование плечевого сустава
Число пациентов, которым переливали эритроциты	27 (93%)	37 (47%)	120 (34%)	18 (22%)
Число пациентов, которым переливали СЗП	25 (86%)	30 (38%)	93 (26%)	10 (12%)
Общее количество перелитых эритроцитов, мл	22 426	24 016	70 445	11 055
Среднее количество эритроцитов, переливаемых одному реципиенту, мл	660 (545; 1030)	600 (520; 840)	570 (460; 640)	590 (530; 525)
Количество перелитых эритроцитов на 1 оперированного пациента, мл	773	308	197	136
Общее количество перелитой СЗП, мл	20 310	24 360	54 210	7415
Среднее количество СЗП, переливаемой одному реципиенту, мл	650 (600; 1058)	600 (600; 1150)	600 (500; 600)	660 (600; 865)
Количество перелитой СЗП на 1 оперированного пациента, мл	700	312	151	92
Всего больных	29	78	358	81

Таблица 6. Влияние исходного уровня гемоглобина на трансфузию компонентов крови

Уровень исходной анемии	Количество больных, которым потребовалась трансфузия эритроцитов/СЗП, %/%			
	Тотальное протезирование бедренной кости	Эндопротезирование тазобедренного сустава	Эндопротезирование коленного сустава	Эндопротезирование плечевого сустава
Hb≥14 г/dl	67/67	30/30	8/8	8/4
Hb≥13 г/dl	83/83	22/22	13/11	12/10
Hb≥12г/dl (анемии нет)	87/87	36/28	17/15	14/10
Hb<12 г/dl	100/79	79/67	61/45	50/23
Hb<11 г/dl	100/82	79/64	74/54	64/18
Hb<10 г/dl	100/78	83/67	85/57	80/20
Hb<9 г/dl	100/100	100/100	85/56	75/0

ство больных, которым потребовалась трансфузия донорских эритроцитов во время операции эндопротезирования тазобедренного сустава, могло бы быть снижено в 2,2, коленного – 3,6, плечевого – 3,6 раза. Целевым ориентиром повышения предоперационного гемоглобина могло служить значение не менее 12 г/dl. При дальнейшем повышении уровня гемоглобина снижение потребности в трансфузии эритроцитов существенно замедлялось (см. табл. 6).

По данным литературы, при стимуляции эритропоэза эквивалент одной единицы крови (повышение уровня гемоглобина на 1 г/dl) достигается на седьмой день, а эквивалент пяти единиц – на 28-й день применения препарата [1]. Таким образом, предоперационная коррекция анемии существенно не удлинила бы сроки подготовки к операции, хотя наличие злокачественного новообразования и/или проведение полихимиотерапии могли значительно снизить эффективность эритропоэтина [2].

Определенные сложности при переливании донорских компонентов крови традиционно были связаны с временными затратами на их доставку, определение групповой принадлежности и совместимости, а также подогрев, что могло занимать

20–40 мин. Изредка это побуждало заранее готовиться к переливанию донорских компонентов, что в ряде случаев приводило к гипердиагностике предполагаемого объема кровопотери и, возможно, более частым трансфузиям (табл. 7).

Интраоперационная аппаратная реинфузия отмытых аутоэритроцитов (ИАРЭ)

У 14 больных во время операции кровь из раны собирали в резервуар аппарата С.А.Т.С. (Fresenius HemoCare) с последующим отмыванием эритроцитов в режиме «High Quality Wash» и возвращением пациенту. Показания для использования аппарата «Cell-Saver» определяли хирурги, предполагая значительную кровопотерю (табл. 8).

Среднее количество собранной в резервуар «Cell-Saver» крови составило 52% от общей кровопотери, а отмытых аутоэритроцитов – 27% от собранного в резервуар. Это означает, что при кровопотере 1000 мл при данных операциях в резервуар попадало 500 мл крови, а возвращалось больному лишь 160 мл аутоэритроцитов. Такой невысокий процент возврата был обусловлен сложностью сбора крови. Значительная ее часть терялась в салфетки и простыни, потому что

Таблица 7. Влияние объема интраоперационной кровопотери на трансфузию компонентов крови

Объем интраоперационной кровопотери	Количество больных, которым потребовалась трансфузия эритроцитов/СЗП, %/%			
	Тотальное протезирование бедренной кости	Эндопротезирование тазобедренного сустава	Эндопротезирование коленного сустава	Эндопротезирование плечевого сустава
до 15% ОЦК	0/0	3/3	10/5	8/0
15–30% ОЦК	100/78	64/41	57/45	17/9
31–49% ОЦК	89/89	100/93	100/94	100/67
≥50% ОЦК	100/100	100/100	100/100	100/100

Таблица 8. Использование интраоперационной реинфузии отмытых с помощью аппарата «Cell-Saver» аутоэритроцитов (n=14)

Виды эндопротезирования	Нб перед операцией, г/dl	Кровопотеря во время операции, мл (% от ОЦК)	Собрали в резервуар аппарата, мл (% от кровопотери)	Вернули отмытых эритроцитов, мл (% от собранного в резервуар)	Перелили донорских эритроцитов во время операции, мл
Тотальный	8,5	1000 (27%)	750 (75%)	200 (27%)	500
	12,5	2500 (59%)	500 (20%)	160 (32%)	830
	14	1500 (27%)	700 (47%)	50 (7%)	570
	10,3	2300 (54%)	1200 (52%)	150 (13%)	1680
Тазобедренный	11,6	2200 (43%)	1100 (50%)	300 (27%)	800
	12,8	2200 (37%)	1800 (82%)	300 (17%)	536
	12,9	1300 (19%)	900 (69%)	300 (33%)	300
	10,4	2200 (45%)	1000 (45%)	90 (9%)	930
	12,6	1200 (20%)	650 (55%)	150 (23%)	520
Плечевой	13	3200 (61%)	1400 (44%)	390 (28%)	919
	13,6	1500 (16%)	1200 (80%)	400 (33%)	0
	12,8	600 (10%)	0	0	0
	12,2	500 (15%)	0	0	0
	18,1	500 (9%)	0	0	0

в отличие от полостных операций, когда она накапливается в брюшной или грудной полости и оттуда легко собирается в резервуар, из области сустава кровь стекает на белье, собрать ее полностью было практически невозможно. Низкий процент возврата аутоэритроцитов не позволял отказаться от донорских эритроцитов, которые были использованы у 10/14 больных (70%). У этих пациентов количество перелитых донорских эритроцитов (как правило, не менее двух доз) превышало количество перелитых аутоэритроцитов в 3,8 раза! Кроме того, аппаратная реинфузия аутоэритроцитов никак не сберегала плазму и тромбоциты больного, поэтому при потере свыше 30% ОЦК приходилось переливать донорскую СЗП в таких же количествах, как и без аппарата «Cell-Saver». Отказаться от переливания донорских эритроцитов получилось лишь в 1 случае из 11 (9%), а в 3 (21%) случаях набор для аппарата «Cell-Saver» был использован напрасно, так как кровопотеря была незначительной, в резервуар ничего не удалось собрать. Таким образом, применение ИАРЭ при операциях эндопротезирования у онкологических больных оказалось малоэффективным. Аппаратную реинфузию дренажной крови не применяли.

Остается противоречивым вопрос о переливании опухолевых клеток вместе с отмытыми аутоэритроцитами. К настоящему времени многочисленными исследованиями бесспорно доказано, что при вмешательствах по удалению злокачественной опухоли в пакете с отмытыми аппаратом «Cell-Saver» готовыми к переливанию аутоэритроцитами содержатся опухолевые клетки [3–6]. Количество живых, способных к пролиферации опухолевых клеток в 1 л аспирированной в резервуар аппарата «Cell-Saver» крови может достигать 10^7 – 10^9 [5, 7]. Существуют только два метода защиты пациента от этих клеток.

1. Использование лейкоцитных фильтров (с порами диаметром 8–10 микрон), задерживающих опухолевые клетки *in vitro* [8–12]. Сначала основным их недостатком считали низкую скорость фильтрации (для трансфузии 400 мл крови было необходимо 40 минут). Однако затем появились *клинические* исследования, в которых опухолевые клетки были обнаружены после прохождения крови через лейкоцитный фильтр [5, 10, 13]. Прошедшие сквозь фильтр опухолевые клетки оставались жизнеспособными. В связи с этим по поводу использования лейкоцитных фильтров мнения разделились: одни авторы считали, что они эффективны в снижении риска диссеминации, так как частота гематогенного метастазирования при использовании ИАРЭ с лейкофильтрами не возрастала [12], другие утверждали, что их использование у онкологических больных небезопасно [5, 7, 14].

2. Гамма-облучение отмытых аутоэритроцитов в дозе 50 Гр (продолжительность процедуры 6–15 мин, используют специальные пакеты). В единичных

после облучения опухолевых клетках признаков метаболизма ДНК не обнаруживали [5, 7, 11]. Тщательные исследования показали, что в отличие от опухолевых клеток радиация не повреждала эритроциты, так как эти красные тельца не содержат ядер. Трансфузия облученных аутоэритроцитов без побочных эффектов была описана более чем у 700 пациентов [15]. Был сделан вывод, что облучение аутоэритроцитов в дозе 50 Гр убивает или стерилизует клетки всех видов злокачественных опухолей, не повреждая эритроциты, что стало доказательной базой рутинного применения данного метода в некоторых онкологических центрах Европы [16]. Дальнейшие исследования показали, что при сочетании лейкоцитных фильтров и облучения из пакета с аутоэритроцитами удалялись все активные опухолевые клетки [17].

Оба этих метода существенно замедляют процесс возврата аутоэритроцитов больному, что недопустимо при сверхмассивных и экстремальных кровопотерях (более 150–200% ОЦК), когда нет времени для фильтрации аутоэритроцитов сквозь лейкоцитные фильтры или их облучения. В таких случаях риск гематогенного метастазирования не принимают в расчет ввиду реальной угрозы смерти пациента от кровопотери уже на операционном столе, в то время как польза от применения ИАРЭ вполне ощутима. Опыт РОНЦ им. Н.Н. Блохина показал, что при внезапных, одномоментных, стремительных кровопотерях 100–850% ОЦК использование ИАРЭ позволяло снизить развитие острого ДВС-синдрома с 15 до 3%, уменьшить сроки продленной ИВЛ в среднем на 2 сут, продолжительность лечения в отделении реанимации в 2 раза, а летальность после операций, осложнившихся массивной кровопотерей, с 17,8 до 5,4% [3, 18].

По нашему мнению, если нет в наличии лейкоцитных фильтров, нет облучения аутоэритроцитов, то при небыстрой, не угрожающей жизни больного кровопотере 50–100% ОЦК (например, при эндопротезировании крупных суставов и сегментов конечностей) вряд ли целесообразно использовать у онкологических больных интраоперационную аппаратную реинфузию с последующим распространением опухолевых клеток по организму пациента, тем более при ее низкой эффективности.

Предоперационная заготовка аутокрови или ее компонентов

В данном исследовании предоперационную аутодонацию не применяли. Заготовка аутокрови могла быть проведена только у пациентов без сопутствующей анемии, то есть у 63–73% больных. После заготовки одной дозы крови необходимо было бы дожидаться восстановления нормального уровня гемоглобина (со стимуляцией кроветворения), что довольно проблематично у онкологического больного

из-за сниженных резервов железа и неспособности к его нормальному усвоению [7, 12, 16]. Учитывая среднее количество переливаемых одному реципиенту эритроцитов и СЗП (см. табл. 5), для отказа от донорских компонентов крови необходимо было заготовить не менее 1 л аутокрови. Это потребовало бы этапного забора крови пациента, продолжительного ее хранения со снижением качества эритроцитов, затягивания сроков подготовки к операции (что не всегда приемлемо), серьезных материальных и организационных затрат. Кроме того, нельзя было бы совмещать заготовку аутокрови с полихимиотерапией.

Исследования показали, что трансфузия заготовленной аутокрови не исключала риски, связанные с ее инфицированием или переливанием несовместимой крови. Хранение крови при низкой температуре, по некоторым данным, являлось причиной иммуносупрессии. Высвобождаемые при этих условиях факторы роста могли способствовать усилению опухолевого роста, несмотря на то, что экспериментальные исследования свидетельствовали об уменьшении метастатического потенциала опухолевых клеток в заготовленной аутокрови [7, 16].

Предоперационная острая нормоволемическая гемодилюция

В данном исследовании не применяли. Забор крови на операционном столе непосредственно перед вмешательством с замещением объема коллоидными и кристаллоидными растворами, последующим эндопротезированием крупных суставов, возвратом аутокрови на этапе окончательного гемостаза позволял обойтись без переливания донорских эритроцитов у ортопедических больных при кровопотере до 30% ОЦК [19]. В нашем исследовании количество больных с кровопотерей до 30% составляло подавляющее большинство, поэтому указанный метод кровесбережения представляется перспективным для использования у онкологических больных. В случае предоперационной анемии целесообразно рассмотреть комбинацию предоперационной стимуляции кроветворения (эритропоэтин, препараты железа, витамин В₁₂, фолиевая кислота, рациональное питание) с последующей острой нормоволемической гемодилюцией (при достижении нормального уровня гемоглобина).

Заключение

Кровопотеря после костнопластических операций у онкологических больных с последующей реконструкцией эндопротезами трудно прогнозируема, широко вариабельна и требует взвешенности при принятии решения об использовании того или иного метода кровесбережения. На основании проведенного анализа с целью снижения частоты переливания донорских компонентов крови пред-

ставляются перспективными мероприятия, направленные на коррекцию предоперационной анемии, а также использование острой нормоволемической гемодилюции. Предоперационная аутодонация и аппаратная реинфузия отмытых аутоэритроцитов имеют серьезные недостатки, ограничивающие их использование у онкологических больных. Учитывая специфику онкологического пациента, в дальнейших исследованиях необходима всесторонняя оценка не только эффективности методов кровесбережения, но и их влияния на частоту тромбоэмболических осложнений (как возможного побочного действия [20]), частоту инфекционных осложнений (снижение иммунитета), а также отдаленные результаты лечения. Есть данные, что как переливание донорских компонентов крови, так и аутодонация способны вызывать иммуносупрессию с сокращением безрецидивного периода и выживаемости у онкологических больных [7, 21–23]. Решение этой задачи имеет большое значение для больных с опухолями костей и суставов, при органосохраняющем лечении которых в РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН частота рецидивов за период 1979–2009 гг. составила 12%, инфицирования — 11% [24]. Только после такого многофакторного анализа можно будет рекомендовать к использованию в онкологической клинике подходящую комплексную «программу бескровной хирургии».

Выводы

1. Медиана интра/послеоперационной кровопотери при эндопротезировании тазобедренного сустава у онкологических больных составила 800/475 мл, коленного сустава — 600/840 мл, плечевого — 600/390 мл, тотального эндопротезирования бедренной кости — 1600/1010 мл.
2. Массивная интраоперационная кровопотеря во время эндопротезирования тазобедренного сустава отмечена в 10%, коленного — 2%, плечевого — 5%, тотального эндопротезирования бедренной кости — 35% случаев.
3. При операциях эндопротезирования тазобедренного сустава донорские эритроциты/СЗП были перелиты в 47/38%, коленного — 34/26%, плечевого — 22/12%, тотального эндопротезирования бедренной кости — 93/86% случаев.
4. Для коррекции анемии на одного оперированного пациента при эндопротезировании тазобедренного сустава необходимо 308 мл, коленного сустава — 197 мл, плечевого сустава — 136 мл, тотального эндопротезирования бедренной кости — 773 мл донорской эритроцитной взвеси.
5. Для коррекции гемостаза на одного оперированного больного при эндопротезировании тазобедренного сустава необходимо 312 мл, коленного сустава — 151 мл, плечевого сустава — 92 мл, тотального эндопротезирования бедренной кости — 700 мл донорской СЗП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sarteschi L.M., Pietrabissa A., Boggi U. et al. Minimal blood utilization in surgery. *Internal Medicine*. 2001, No. 9, p. 19-29.
2. Druke T. Hyporesponsiveness to recombinant human erythropoietin. *Nephrol. Dial. Transplant*. 2001, v. 16, Suppl. 7, p. 25-28.
3. Горобец Е.С., Костяк О.С., Буйденко Ю.В. и соавт. Различные аспекты интраоперационной аппаратной Cell-Saver реинфузии аутоэритроцитов в онкологической хирургии. *Анестезиология и реаниматология*. 2004, № 2, с. 40-43.
4. Karczewski D.M., Lema M.J., Graves D. The efficiency of an autotransfusion system for tumor cell removal from blood salvaged during cancer surgery. *Anesth. Analg.* 1994, v. 78, No. 6, p. 1131-1135.
5. Hansen E., Knuechel R., Altmeyen J., Taeger K. Blood irradiation for intraoperative autotransfusion in cancer surgery: demonstration of efficient elimination of contaminating tumor. *Transfusion*. 1999, v. 39, No. 6, p. 608-615.
6. Anderson M.R., Jeng C.L., Wittig J.C., Rosenblatt M.A. Anesthesia for patients undergoing orthopedic oncologic surgeries. *J. of Clin. Anesth.* 2010, No. 22, p. 565-572.
7. Hansen E., Bechmann V., Altmeyen J. Intraoperative blood salvage in cancer surgery: safe and effective? *Transfus. Apher. Sci.* 2002, v. 27, No. 2, p. 153-157.
8. Miller G.V., Ramsden C.W., Primrose J.N. Autologous transfusion: an alternative to transfusion with banked blood during surgery for cancer. *Br. J. Surg.* 1991, v. 78, No. 6, p. 713-715.
9. Torre G.C., Ferrari M., Favre A. et al. A new technique for intraoperative blood recovery in the cancer patient. *Eur. J. Sur. Oncol.* 1994, v. 20, No. 5, p. 565-570.
10. Perseghin P., Vigano M., Rocco G. et al. Effectiveness of leukocyte filters in reducing tumor cell contamination after intraoperative blood salvage in lung cancer patients. *Vox. Sang.* 1997, v. 72, No. 4, p. 221-224.
11. Thomas M.J.G. Infected and malignant fields are an absolute contraindication to intraoperative cell salvage: fact or fiction. *Transfus. Med.* 1999, v. 9, No. 3, p. 269-278.
12. Elias D., Lapierre V., Billard V. Autotransfusion peropératoire par récupération de sang épanché en chirurgie carcinologique. *Ann. Fr. d'Anesth. Reanim.* 2000, v. 19, No. 10, p. 739-744.
13. Wiesel M., Carl S., Güdemann C. Separation of urological tumor cells by means of a cell saver combined with a membrane filter. A new technique for autotransfusion. *J. Urol. (Paris)*. 1994, v. 100, No. 1, p. 29-32.
14. Hansen E. Failed evidence of tumour cell removal from salvaged blood after leucocyte depletion. *Transf. Med.* 2006, v. 16, No. 3, p. 213-214.
15. Valbonesi M., Bruni R., Lercari G. Autoapheresis and intraoperative blood salvage in oncologic surgery. *Transf. Science*. 1999, v. 21, p. 129-139.
16. Joris J. Intra-operative autologous transfusion in cancer patients. *Acta Anaesth. Belg.* 2004, v. 55, p. 49-51.
17. Poli M., Camargo A., Villa L. et al. Intraoperative autologous blood recovery in prostate cancer surgery: *in vivo* validation using a tumor marker. *Vox. Sanguinis*. 2008, v. 95, No. 4, p. 308-312.
18. Мазурок В.А. Особенности раннего послеоперационного периода у онкологических больных с массивной интраоперационной кровопотерей: Диссертация канд. мед. наук. М., 1999.
19. Зуев В.К., Азбаров А.А., Каргин А.Н., Фокин Ю.Н. Аутогемотрансфузия при эндопротезировании коленного и тазобедренного суставов с применением спинально-эпидуральной анестезии. В сб.: *Бескровная хирургия — новые направления в хирургии, анестезиологии, трансфузиологии* (Под ред. Ю.В. Таричко). М.: МИА, 2003, с. 209-214.
20. Hanlon L., Punzo A., Jones R.A., Speroni K.G. Comparison of cardiopulmonary complication rates in patients undergoing total knee arthroplasty and reinfusion of shed blood. *Orthop. Nurs.* 2011, v. 30, No. 5, p. 307-311.
21. Горобец Е.С., Буйденко Ю.В., Николаева Е.В. Риск переливания крови онкологическим больным. *Рос. журн. анестез. и реаниматол.* 1999, № 2, с. 55-60.
22. Ness P.M., Walsh P.C., Zahurak M. et al. Prostate cancer recurrence in radical surgery patients receiving autologous or homologous blood. *Transfusion*. 1992, v. 32, p. 31-36.
23. Weber R.S., Jabbour N., Martin R.C. 2nd. Anemia and transfusions in patients undergoing surgery for cancer. *Ann. Surg. Oncol.* 2008, v. 15, No. 1, p. 34-45.
24. Алиев М.Д., Соколовский В.А., Дзампаев А.З. и соавт. Отдаленные результаты применения мегапротезов в хирургии опухолей костей и суставов. *Вестн. Моск. онк. общ.* 2011, № 4 (577), с. 2-3.

Статья поступила 09.12.2013 г., принята к печати 20.01.2014 г.
Рекомендована к публикации В.А. Соколовским

ASSESSMENT OF BLOOD LOSS AND WAYS OF ITS COMPENSATION IN PATIENTS UNDERGOING ORTHOPEDIC ONCOLOGIC SURGERY (ANALYSIS OF 7 YEARS' EXPERIENCE)

Garyaev R.V.

FGBU N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russian Federation

Key words: operative blood loss, proximal femur, distal femur, total femur, proximal tibia, proximal humeral resections, endoprosthetic reconstruction

Background. The goal of study is to estimate blood loss, allogeneic red blood cells, fresh frozen plasma requirement during and after different types of orthopedic oncologic surgery.

Methods. From 2006 to 2012, 546 patients undergoing proximal femur, distal femur, total femur, proximal tibia, proximal humeral resections with endoprosthetic reconstruction were enrolled in the retrospective study. Operative blood loss, transfused allogeneic red blood cells, allogeneic fresh frozen plasma was calculated.

Results. Median intra / post-operative blood loss by total hip replacement was 800/475, total knee — 600/840, total femur — 1600/1010, hemisshoulder arthroplasty — 600/390 ml. Percent of patients received allogeneic red blood cell / fresh frozen plasma was 47/38%, 34/26%, 93/86% and 22/12% accordingly. Massive blood loss during total hip replacement was in 10%, total knee — 2%, total femur — 35%, hemisshoulder arthroplasty — 5% of all cases.

Conclusions. It was required to treat blood loss per one operated patient (allogeneic red blood cells / fresh frozen plasma) during total hip replacement — 308/312, total knee — 197/151, total femur — 773/700, hemisshoulder arthroplasty — 136/92 ml.