

РЕИНФУЗИЯ ДРЕНАЖНОЙ КРОВИ (РДК) ПРИ ТОТАЛЬНОМ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

ГУ “РНПЦ травматологии и ортопедии”¹

ГУО “Белорусская медицинская академия последипломного образования”²

УО “Белорусский государственный медицинский университет”³

Предложенные методы обезболивания не оказали влияния на периоперационную кровопотерю. Дренажная кровь, собранная в первые 6 часов, по своему клеточному, биохимическому и кислотно-основному составу соответствовала крови пациентов и была пригодна для реинфузии. РДК – безопасный и эффективный метод восполнения кровопотери при ТЭКС. Применение РДК позволила своевременно и адекватно корригировать постгеморрагическую анемию и снизить потребность в донорской эритроцитарной массе.

Ключевые слова: *тотальное эндопротезирование коленного сустава, дренажная кровь, реинфузия.*

A.N. Bogomolov¹, I.I. Kanus², S.S. Gratchev³

REINFUSION OF DRAINED BLOOD IN TOTAL KNEE REPLACEMENT (TKR)

The proposed methods of anesthesia had no effect on perioperative blood loss. Drainage blood collected in the first 6 hours of their cellular, biochemical and acid-base composition consistent patient and was suitable for reinfusion. Reinfusion of drained blood – a effective method to fill blood loss in TKR. Application reinfusion of drained blood allows timely and adequately correct the hemorrhagic anemia and reduce the need for donor red blood cell mass.

Key words: *total knee replacement, drainage blood, reinfusion.*

Тотальное эндопротезирование коленного сустава (далее ТЭКС) является наиболее эффективным способом восстановления функции коленного сустава и физической активности пациентов на поздних стадиях заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Среди сложных, до конца не решенных проблем, не последнее место принадлежит вопросу об адекватном восполнении и уменьшении кровопотери при операциях на опорно-двигательном аппарате.

Известно, что за счет постурального перераспределения кровотока в условиях симпатической блокады, происходит снижение кровопотери в 1,5-3 раза по сравнению с общей анестезией [1,2]. В то же время, в настоящее время в литературе недостаточно данных о влиянии различных методов анестезии на объем кровопотери.

Выполнение ТЭКС под турникетом объясняет небольшую интраоперационную кровопотерю: 5 – 10% ОЦК. Однако, кровотечение из губчатого вещества и сосудов компактной кости

носит медленно прогрессирующий характер. Вследствие невозможности окончательного гемостаза в этой зоне кровопотеря по дренажам в послеоперационном периоде значительно превышает интраоперационную, достигая 50 % объема циркулирующей крови [2]. При ортопедических операциях «скрытая» кровопотеря достигает 50% от учтенной, делая, таким образом, истинную кровопотерю в два раза больше, чем зарегистрированная [3].

Учитывая большие объемы периоперационной кровопотери в ортопедии гемотрансфузии стали неотъемлемым компонентом инфузионно-трансфузионной терапии. Переливание препаратов донорской крови таит в себе риск гемотрансфузионных осложнений и инфицирования гемотрансмиссивными инфекциями: гепатитом, ВИЧ, сифилисом, цитомегаловирусом, малярией, паразитарными заболеваниями [4,5]. Другой негативной стороной гемотрансфузий является введение в сосудистое русло большого количества микроагрегатов и сгустков фибрина, что ведет к нарушению микроциркуляции [6].

Вышесказанное заставляет искать эффективные способы кровосбережения, позволяющие уменьшить или полностью отказать от применения гемотрансфузии.

Объем кровопотери может быть уменьшен за счет хирургической техники и применения современных технологий остановки кровотечения, а также использования специальных анестезиологических приемов: управляемая гипотензия, предоперационная заготовка аутокрови, интраоперационная гемодилюция.

Одним из простых и доступных способов восполнения кровопотери при ТЭКС является реинфузия фильтрованной дренажной крови [7,8,9,10,11].

Отношение к вопросу безопасности РДК до сих пор остается неоднозначным. В доступной литературе найдены единичные исследования, посвященные изучению состава дренажной крови и анализу эффективности применения РДК в раннем послеоперационном периоде при ТЭКС[7].

Цель исследования – изучить влияние различных методов обезболивания на объем периоперационной кровопотери, состав дренажной крови и оценить клиническую эффективность РДК при ТЭКС.

Материалы и методы

В проспективное исследование включено 128 пациентов, которым в период с 2005 по 2010 гг. было выполнено ТЭКС по поводу дегенеративного гонартроза (3 стадия) с применением инструментария Striker (цементная фиксация компонентов). В конце операции у 108 пациентов была установлена система для послеоперационного дренирования и сбора крови HandyVac ATS (Unomedical).

В зависимости от вида периоперационного обезболивания пациенты были разделены на четыре группы по 32 человека с помощью генератора случайных чисел.

Пациенты 1-й группы были оперированы в условиях общей сбалансированной эндотрахеальной анестезии (ОСЭТА) с ИВЛ, а пациенты 2-й, 3-й и 4-й групп – в условиях спинальной анестезии (СА) и седации домикумом. В послеоперационном периоде пациенты 1-й и 2-й групп получали обезболивание наркотическими анальгетиками (промедол 80 мг – первые и вторые сутки, а затем – 20 мг на ночь – третьи и четвертые сутки). Пациенты 3-й группы получали продленную эпидуральную анальгезию (далее ПЭА) на протяжении 3-х суток. Пациентам 4-й группы в послеоперационном периоде в палате интенсивной терапии выполнялась блокада поясничного сплетения передним доступом 0,5%-м раствором Наропина 40 мл с применением нейростимулятора Stimplex Dig RC.

В послеоперационном периоде пациенты всех 4-х групп внутримышечно получали кеторолак по 30 мг 3 раза в сутки.

Премедикация выполнялась за 30 минут до операции путем внутримышечного введения: кеторолака 60 мг и атропина 1 мг.

Методика ОСЭТА с ИВЛ: за 5 минут до индукции вводился фентанил 0,1 мг внутривенно, проводилась прекурарезация тракриумом 10 мг и преоксигенация. Индукция выполнялась пропофолом 2 – 2,5 мг/кг. После исчезновения роговичного рефлекса и релаксации дитилином 2мг/кг выполнялась интубация трахеи. ИВЛ аппаратом Primus Drager в режиме VCMV с параметрами ДО 6 мл/кг, ЧД 10 – 12 с поддержанием нормовентиляции $ET\ CO_2$ 38 – 42 mmHg. Поддержание анестезии осуществлялось воздушно-кислородной смесью с севораном 2,2 – 2,6 об% (1,1 – 1,3 MAC) с потоком свежего газа 2 л/мин, дробным болюсным введением фентанила 4 – 8 мкг/кг/ч. Релаксация поддерживалась тракриумом 40 мг. По окончании операции после восстановления спонтанного дыхания и рефлексов выполнялась экстубация.

Методика СА: в операционной в асептических условиях на уровне L3 – L4 в положении пациента сидя иглой 25G Pencil Point выполнялась пункция субарахноидального пространства. После получения прозрачного ликвора в субарахноидальное пространство вводился 0,5% изобарический раствор бупивакаина в количестве 12,5 – 15 мл.

Методика комбинированной спинально-эпидуральной анестезии: в операционной в асептических условиях с помощью набора для комбинированной спинально-эпидуральной анестезии на уровне L3-L4 в положении пациента сидя идентифицировали эпидуральное пространство. Затем, через эпидуральную иглу пунктировали субарахноидальное пространство спинальной иглой 27 G, которая была на 2 см длиннее эпидуральной. После введения 15 мг изобарического бупивакаина спинальная игла удалялась, а эпидуральный катетер 20G проводился краниально на 3 – 4 см и выводился на левое надплечье. Оперативное вмешательство выполнялось под СА. ПЭА инициировали в отделении интенсивной терапии после регрессии спинального блока.

ПЭА начинали с выполнения тест-дозы 2% раствором лидокаина по 2 мл с интервалом 5 минут. При отрицательном тесте начинали введение смеси 0,2% раствора наропина 2мкг/мл, адреналина 2мкг/мл и суфентанила 1мкг/мл (методика Niemі и Breivіk, активно пропагандируемая профессором Е. С. Горбцом [12]): болюс 10 мл, постоянная инфузия 4 – 6 мл/ч. На вторые сутки устанавливалась микроинфузионная эластомерная помпа с возможностью болюсного введения, учитывая подобранный скорость введения препаратов [13].

Оценка адекватности анестезии осуществлялась с помощью клинических критериев и мониторинга системной гемодинамики на основных этапах анестезии. В операционной контроль осуществлялся монитором Infiniti Delta (Drager) (ECG, SpO₂, NBP, PS, FIO₂, FICO₂, ETCO₂, ETO₂, FICсeворана, ETCсeворана), а в палате интенсивной терапии – монитором PM 6000 (Mindray) (ECG, SpO₂, NBP, PS).

Интраоперационную кровопотерю определяли путем измерения количества крови в банке аспиратора, добавляя к ней разность веса смоченных кровью и сухих салфеток. Послеоперационная кровопотеря соответствовала дренажным потерям в первые сутки.

С целью определения эффективности восполнения кровопотери в послеоперационном периоде была изучена динамика показателей эритроцитов, гемоглобина и гематокрита: исходно, в 1-е, 2-е, 4-е, 7-е и 10-е сутки после операции.

Результаты описательной статистики представлены в таблицах в виде Медианы, 25-о и 75-о квартилей. Статистически значимыми различиями между четырьмя группами был принят уровень $p < 0,0125$ (Kruskal-Wallis test (KW) для количественных признаков или Pearson Chi-square для качественных признаков, учитывая поправку Бонферони) и $p < 0,05$ при попарном сравнении между группами (U-тест Манна-Уитни) или между этапами (тест Вилкоксона).

Результаты и обсуждение

Средний возраст оперированных пациентов составил 63[58;69] года. Преобладали лица женского пола – 84,37%. Помимо повышенного индекса массы тела 31,95 [29;35] большинство пациентов имели сопутствующую патологию: атеросклеротический кардиосклероз – 68,75%, стенокардия напряжения – 14,84%, нарушения ритма – 13,28%, артериальная гипертензия – 82,81%, сердечная недостаточность – 37,5%, сахарный диабет второго типа – 8,59%, варикозная болезнь вен нижних конечностей – 15,63%, хронический холецистит – 11,72%, хронический гастрит – 9,38%, язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки – 7%, хронический пиелонефрит – 19,53%, хронический бронхит – 3,13%, пневмосклероз – 2,34%, эмфизема – 1,56%. Функциональное состояние пациентов соответствовало I классу по ASA в 4,69%, II классу – в 78,91% и III классу – в 16,4% случаев. Средняя продолжительность оперативных вмешательств составила 65[55;80] минут, время наложения турникета – 45[35;55] минут. По возрасту, соотношению полов, индексу массы тела, продолжительности вмешательства, сопутствующей патологии и другим признакам группы были сопоставимы, ввиду отсутствия статистически значимых различий (KW test и Pearson Chi-square, $p > 0,05$).

У пациентов всех 4-х групп был достигнут адекватный уро-

вень анестезии, что проявлялось гемодинамической стабильностью, отсутствием двигательной и речевой реакции.

Интраоперационная кровопотеря у пациентов 1-й группы была выше, что объясняется более высоким уровнем среднего АД (U-Test, $p < 0,001$), однако, статистически значимых различий в объемах интра- и послеоперационной кровопотери между группами не получено (рисунок 1). Послеоперационная кровопотеря более 30% ОЦК (1400 – 1600 мл), вероятно, была связана с недостаточным первичным гемостазом в ране на фоне низкого артериального давления после снятия турникета.

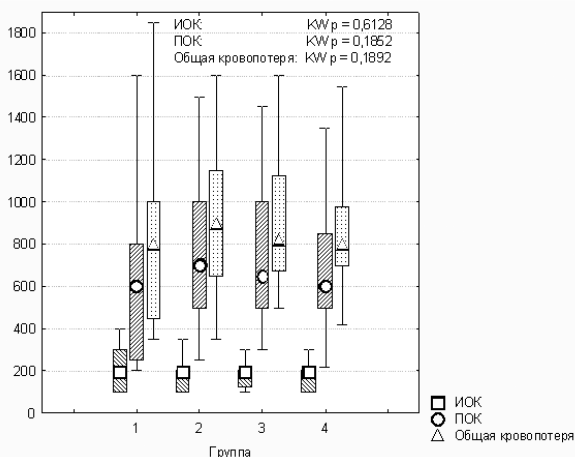


Рисунок 1. Объемы интраоперационной, послеоперационной и общей кровопотери, Median; Box: 25%, 75%; Whisker: Min, Max.

У 20 пациентов выполнена оценка состава дренажной крови, а также проб венозной крови, взятых одновременно перед реинфузией: клинический и биохимический анализы, КОС, определение уровня свободного гемоглобина.

Количество эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов, а также уровень гемоглобина в дренажной жидкости был статистически значимо ниже, чем в венозной крови (таблица 1).

Таблица 1. Состав дренажной крови и крови больных (по клиническому анализу крови). Клеточный состав.

Показатель	Дренажная кровь	Кровь пациента
Эритроциты	3,34 [3,15;3,95]*10 ¹² *	3,77 [3,64;4,12]*10 ¹²
Гемоглобин	105 [99;113,5] г/л *	115,5 [104,5;124,5] г/л
Гематокрит	32,5 [30;37] %	35 [32;37,5] %
Тромбоциты	53 [43,5;62]*10 ⁹ *	221 [182,5; 271] *10 ⁹
Лейкоциты	3,7 [3,05;4,55]*10 ⁹ *	10,3 [8,2;13,2]*10 ⁹

* $p < 0,05$ тест Вилкоксона

Кислотно-основное состояние дренажной крови можно охарактеризовать, как метаболический ацидоз, с дефицитом оснований, а также сдвигом кривой диссоциации гемоглобина вправо (таблица 2).

Таблица 2. Кислотно-основной и газовый состав дренажной крови и крови пациентов.

Показатель	Дренажная кровь	Кровь пациента
PH	7,24[7,21;7,26] *	7,35 [7,31;7,38]
PO ₂	83,9[79,4;89] *	52,09 [46,93;64,36]
PCO ₂	49,4 [46,8;55] *	44,3 [42,9; 47,8]
HCO ₃ ⁻	21,25 [19,5;21,9] *	23,75 [22,27;24,6]
SBE	-5,2 [-6,1;-4,3] *	-0,85 [-2,4;-0,1;]
P ₅₀	31,75 [30,08; 34,05] *	28,3 [26,68;29,9]
Sat O ₂	93,55 [92,2;94,6] *	86 [76,3;88,9]

* $p < 0,05$ тест Вилкоксона

В биохимическом составе дренажной крови выявлены более высокие уровни трансаминаз, железа, а также гемолиза (таблица 3).

Таблица 3. Биохимический анализ показателей дренажной крови и крови пациентов.

Показатель	Дренажная кровь	Кровь пациента
Белок	53 [51; 56,5]	54,5 [51,5;56]
Билирубин	не определялся из-за гемолиза*	12,5 [11,9;13,15]
Мочевина	4,75 [3,9;5,25]	4,65 [4,05;5,05]
Глюкоза	3,8 [3,6;4,4] *	5,15 [4,5;5,8]
АСТ	53,5 [51,5;62] *	18,5 [16,5;20,5]
АЛТ	46 [40,5; 52,5] *	25 [19; 29]
Щелочная фосфатаза	305,5[254; 335,5] *	178 [113; 193]
α-амилаза	41 [35,5;45,5] *	54 [42; 66,5]
Fe	47,5 [43,2; 57,4] *	11,4 [10,3;12,5]
Na ⁺	139,5 [138,5;142] *	141 [141;142]
K ⁺	4,45 [4,25;4,6]	4,3 [3,9;4,55]
Cl ⁻	105 [103,5; 108] *	106,5 [104;110]
Ca ⁺⁺	1,02 [0,96;1,06]	1,08 [0,96; 1,14]
Mg ⁺⁺	0,65 [0,49;0,77]	0,77 [0,63;0,85]

* $p < 0,05$ тест Вилкоксона

Уровень свободного гемоглобина в дренажной крови составил 0,8[0,6;1,2] г/л. Максимально допустимый уровень свободного гемоглобина в крови для реинфузии по литературным данным составляет от 2,5 г/л [9] до 3–6 г/л [14,15].

Восполнение кровопотери в интраоперационном и послеоперационном периоде проводили в соответствии с существующей тактикой инфузионно-трансфузионной терапии при острой кровопотере. Так, кровопотеря до 20% ОЦК корректировалась инфузионной терапией с использованием кристаллоидных и коллоидных растворов и не требовала переливания компонентов крови. Переливание эритроцитарной массы и свежезамороженной плазмы (СЗП) осуществлялось при острой кровопотере свыше 20% ОЦК или при снижении гемоглобина ниже 80 г/л и гематокрите менее 0,30, либо при более высоких цифрах в случае наличия бледности кожных покровов, слабости, гипотензии, тахикардии.

В интраоперационном периоде кровопотеря не превышала 5 – 10% объема циркулирующей крови, поэтому инфузионная программа включала кристаллоидные и коллоидные растворы. У пациентов 2, 3 и 4 групп для поддержания стабильной гемодинамики требовалась большая интраоперационная инфузионная терапия по сравнению с пациентами 1 группы (U test $p < 0,05$). Статистически значимых различий по величинам объема послеоперационной инфузии и общем количестве проведенной инфузионной терапии не было (таблица 4).

Таблица 4. Объемы инфузионной терапии

Признак	Группа				KW test, p*
	1(32)	2(32)	3(32)	4(32)	
Интраоперационная	1500 [1000;1500]	1920 [1200;2000]	2000 [1500;2000]	1750 [1500;2000]	$p < 0,0125$
Послеоперационная	2600 [2375;3200]	2625 [2100;3000]	2600 [2300;2850]	2500 [2350;2800]	$p = 0,7990$
Общая	4235 [3575;4705]	4385 [3700;4700]	4400 [4100;4650]	4250 [4000;4535]	$p = 0,4541$

Статистически значимых различий по частоте применения коллоидных растворов во время анестезии не было (6 % гидроксизил-крахмал в количестве 500 мл был использован у 20 пациентов (15,6%)). В послеоперационном периоде коллоидные растворы были использованы лишь в 5,47% случаев, в основном у пациентов 3-й группы (Pearson Chi-square, $p < 0,05$).

Таблица 5. Динамика уровня фибриногена

Этап	Группа				KW test, p*
	1(32)	2(32)	3(32)	4(32)	
Исходно	4,15 [3,68;4,54]	3,6 [3;4,6]	4,12 [3,34;5,03]	4,06 [3,74;4,96]	p =0,1100
4-е сутки	6,37 * [6,19;7,5]	6,2 * [5,2;6,4]	6,6 * [6,08;7,87]	7,25 * [5,77;7,58]	p =0,1220
7-е сутки	6,62 ** [6,02;7,51]	6,85 *,** [6,1;7,47]	7,17 ** [4,9;7,47]	7,4 ** [6,31;7,89]	p =0,5582
Friedman	p <0,001	p <0,001	p < 0,0125	p < 0,0125	Friedman

p < 0,05 тест Вилкоксона по сравнению с предыдущим этапом, ** p < 0,05 тест Вилкоксона по сравнению с исходным этапом

Таблица 6. Динамика уровня тромбоцитов

Этап	Группа				KW test, p*
	1(32)	2(32)	3(32)	4(32)	
Исходно	239 [203;289]	242 [212,5;265,5]	230 [204;278]	254 [211;292]	p =0,6330
18	211 * [186;265]	212 * [182;253]	209,5 * [191;227]	219,5 * [179;260,5]	p =0,9207
2-е сутки	181 * [149;214]	202 * [184;256]	179 * [157;218]	185,5 * [167;228]	p =0,3193
4-е сутки	175 [151;233]	182,5* [152,5;217,5]	194,5 [144;217]	188 * [146;215]	p =0,9976
7-е сутки	277 * [229;339]	271 * [257;324]	275 * [206;328,5]	256 * [205;291]	p =0,6192
14-е сутки	377 * [300;440]	425 * [321;515,5]	390 * [282;447]	310 * [295;433]	p =0,2241
Friedman	p <0,001	p <0,001	p <0,001	p <0,001	Friedman

* p < 0,05 тест Вилкоксона по сравнению с предыдущим этапом

Возврат дренажной крови проводился в течение первых 6 часов послеоперационного периода после фильтрации крови с помощью фильтра Microtrans 10.

РДК у пациентов 1-й группы выполнена в 62,5 % случаев и составила 475 [350;625] мл. Во 2-й группе реинфузия проведена у 46,7% пациентов в объеме 500 [500;650] мл. У пациентов 3-й группы РДК в количестве 450 [400;550] мл осуществлена в 87,5% случаев (Pearson Chi-square, p < 0,0125) и в 4-й группе в

1-й группе 12,5% случаев и составила 425 [300;555] мл, во 2-й группе – у 10 пациентов (31,3%) в объеме 540 [270;540] мл. В 4-й группе объем гемотрансфузии составил 435 [300;590] мл у 4 пациентов (12,5%). У пациентов 3-й группы гемотрансфузии не применялись.

В раннем послеоперационном периоде на 2 – 7 сутки гемотрансфузия выполнена у 13 пациентов (10,2%) и составила 285 [270;300] мл в 6,3% случаев в 1-й группе; 555 [300;600] мл во 2-й группе (18,8%) и 500 [500;540] мл у 5 пациентов (15,6%) 4-й группы.

Общее количество гемотрансфузий составило 31 процедуру (24,2%) у 27 пациентов (21,1%). Повторные гемотрансфузии потребовались у 4 пациентов (3,1%). У этих пациентов исходный уровень гемоглобина составил 124 [121;125] г/л.

17 пациентов (51,5%) из 43 без РДК нуждались в гемотрансфузии. Так, гемотрансфузия выполнена у 5 пациентов (21,7%), у которых реинфузия не выполнена в связи с минимальной послеоперационной кровопотерей 50 [50;70] мл. Гемотрансфузия проведена также у 12 пациентов (60%), которым РДК не выполнена в связи с установкой обычных дренажных систем. Общая кровопотеря у этих пациентов составила 1025 [940;1200] мл, тогда как у 8 пациентов (40%), которые не потребовали ни реинфузии, ни гемотрансфузии, общая кровопотеря составила 785 [725;1000] мл.

10 пациентов с общей кровопотерей 920[625;1525] мл после РДК (11,8%) потребовали гемотрансфузии, причем 4 из них (4,7%) – в первые сутки. У этих 4-х пациентов объем кровопотери составил 950 [625;1550] мл.

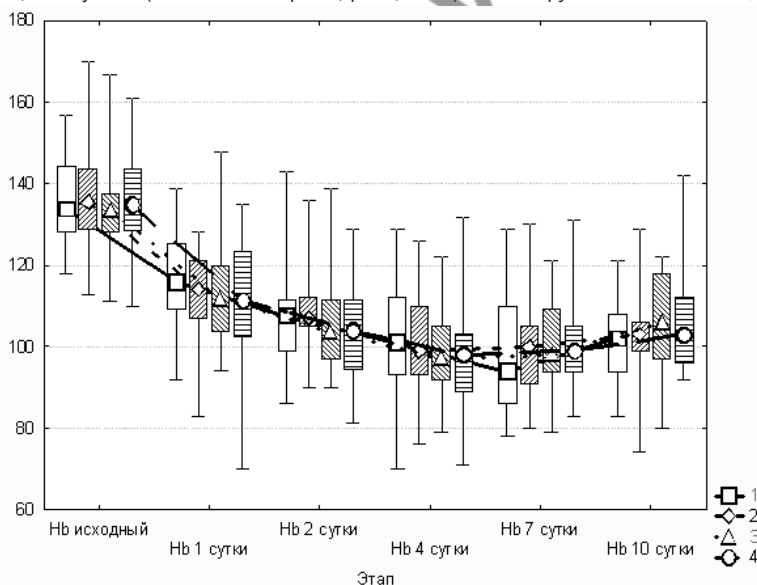


Рисунок 2. Динамика уровня гемоглобина ; Вох: 25%, 75%; Whisker: Min, Max Из осложнений реинфузии фильтрованной дренажной крови следует отметить пирогенные реакции у 12 пациентов (14,1%) .

Отсутствие РДК определило необходимость более частого использования в послеоперационном периоде СЗП и эритроцитарной массы.

Для оценки влияния РДК на коагуляцию выполнена оценка динамики показателей системы гемостаза (АЧТВ, МНО, фибриноген, тромбоциты) исходно, на 3 и 7 сутки. Статистически значимое снижение уровня АЧТВ до 0,84 [0,79;0,91] у пациентов 1-й группы по сравнению с пациентами 2, 3 и 4-й групп 0,97 [0,94;1,01], 0,915 [0,825;0,985], 0,96 [0,875;1] соответственно было зафиксировано на 7 сутки после операции. Статистически значимых изменений показателей МНО не выявлено.

В таблице 5 продемонстрирован рост уровня фибриногена на протяжении всего послеоперационного периода у всех пациентов.

В таблице 6 отражена динамика уровня тромбоцитов.

В первые 2-е суток у всех пациентов отмечается снижение тромбоцитов с их последующим ростом, уровень которых к 14 суткам значительно превышал исходные показатели.

При изучении динамики показателей “красной” крови в послеоперационном периоде у пациентов 1 – 4 групп мы не выявили их статистически значимых различий. Изменения уровня эритроцитов, гемоглобина и гематокрита носило однопольный характер. На рисунке 2 показана динамика уровня гемоглобина. В первые, вторые и четвертые сутки у всех пациентов отмечено статистически значимое снижение гемоглобина ($p < 0,05$ тест Вилкоксона), с последующей его стабилизацией и постепенным ростом, статистически значимым лишь у пациентов 3-й группы ($p < 0,05$ тест Вилкоксона).

Выводы

1. Влияния предложенных методов обезболивания при ТЭКС на объем кровопотери не выявлено.

2. Дренажная кровь собранная в первые 6 часов по своему клеточному, биохимическому и кислотно-основному составу соответствовала крови пациентов и была пригодна для реинфузии.

3. РДК – безопасный и эффективный метод восполнения кровопотери при ТЭКС, позволивший своевременно и адекватно корректировать постгеморрагическую анемию и снизить потребность в донорской эритроцитарной массе.

4. При периоперационной кровопотере свыше 30% ОЦК, в 7,8% случаев РДК потребовала дополнительной гемотрансфузии.

Литература

1. Лиандер, Б. Сравнительная оценка различных методов сбережения крови в хирургии. // Анест. и реаниматология; Приложение: Альтернатива переливанию крови в хирургии. М. – 1999. – С.81-93.

2. Корнилов, Н.В., Войтович, А.В. и др. Уменьшение кровопотери и переливание аутогенной крови при эндопротезировании крупных суставов: Матер. Международных симпозиумов “Проблемы бескровной хирургии.” – М., 2001 – с 148-158.

3. Ложкин, А.В. Методы оценки объема и степени кровопотери. // Вестник службы крови России. – 2004 – №4 – С.42-44.

4. Шевченко, Ю.Л., Данильченко, В.В., Жибурт, Е.Б. и др. К проблеме посттрансфузионной иммуносупрессии. // Военно-медицинский журнал. – 1996г. - №10. – С. 22-25.

5. Голосова, Т.В., Никитин, И.К. Гемотрансмиссивные инфекции. // М. – 2003г. – 192с.

6. Воробьев, С.И. Нерешенные проблемы трансфузиологии // Матер. Междунар. научно-практ. конф. Проблемы бескровной хирургии». – М., 2001г. – С. 16-20.

7. Копырина, 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. // Вестник интенсивной терапии – №3 – 2007г. – С.14-21.

8. Zacharopoulos, A, Apostolopoulos A, Kyriakidis A. The effectiveness of reinfusion after total knee replacement. A prospective randomised controlled study. // Int Orthop. – 2007 – Vol.31. – N 3. – P.303-308.

9. Сепреев, С.В. с соав. Обратное переливание крови, излившейся из операционной раны (дренажная реинфузия) // Учеб.-метод. Пособие для врачей. М.: Изд-во Рос. Ун-та дружбы народов, 2003 г.

10. Sikimic, LB, Blagojevic, ZB, Radojevic, BB, Mancic, NZ, Djuric, M, Jovanovic, ZD. // Our experience of postoperative saving of drainage blood in orthopaedic surgery // Acta Chir Jugosl. – 2006 – Vol.53. – N 4. – P.113-6. Serbian.

11. Leeman, MF., Costa, ML., Costello, E., Edwards, D. Timing of retransfusion drain removal following total knee replacement. // Ann R Coll Surg Engl. – 2006 – Vol. 88. – N 2. – P.134-5.

12. Niemi, G, Breivik H. Minimally effective concentration of epinephrine in a low-concentration thoracic epidural of bupivacaine, fentanyl and epinephrine after major surgery. Acta Anaesthesiol. Scand. 2003; 1-12.

13. Горобец, Е.С., Гаряев, Р.В., Шин, А.Р. Одноразовые инфузионные помпы сделали реальным широкое применение послеоперационной эпидуральной анальгезии. // Регионарная анестезия и лечение острой боли; 2011: V (3), 14 – 20.

14. Slappendel, R, Dirksen R, Weber E.W. An algorithm to reduce allogenic red blood cell transfusions for major orthopedic surgery. // Acta Orthop Scand. – 2003 – Vol.74. – N 5. – P.569-575.

15. Kolt, JD, Robin, DA, Carr, AM, Chew, DK, Critchley, IJ, Horton, RW. Safety of autologous drainage blood reinfusion following total knee arthroplasty prepared with hydrogen peroxide. // Knee – 2007 – Vol.14. – N 1. – P.12-8.

Поступила 11.12.2012 г.