

ОЦЕНКА АНТИФИБРИНОЛИТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОД КОНТРОЛЕМ ТРОМБОЭЛАСТОГРАФИИ

EVALUATION OF ANTIFIBRINOLYTIC AGENTS FOR ENDOPROSTHETICS OF LARGE JOINTS OF THE LOWER EXTREMITIES UNDER THE CONTROL OF THROMBOELASTOGRAPHY

Булычев П.В. Bulychev P.V.
Хабаров Д.В. Khabarov D.V.
Смагин А.А. Smagin A.A.
Сюткина И. П. Syutkina I.P.
Демура А.Ю. Demura A.Yu.
Кочеткова М.В. Kochetkova M.V.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии – филиал института цитологии и генетики СО РАН»,

г. Новосибирск, Россия

Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences,

Novosibirsk, Russia

Протезирование крупных суставов нижних конечностей сопровождается общей кровопотерей около 430-700 мл. Для снижения общей кровопотери используются антифибринолитические препараты: транексамовая (ТК) и аминотетилбензойная (АМБК) кислоты.

Цель – провести оценку эффективности препаратов группы ингибиторов фибринолиза при протезировании крупных суставов нижних конечностей с помощью исследования системы гемостаза, оценки общей кровопотери и осложнений периоперационного периода.

Материалы и методы. Проспективное рандомизированное исследование, группа ТК – 49 пациентов, группа АМБК – 47 пациентов, группа контроля – 46 пациентов. Тромбоэластография (ТЭГ) осуществлялась на начало операции и через час после ее окончания, фиксировался объем интраоперационной и последующей дренажной потери крови.

Результаты. Использование ТК показало преимущество в формировании фибриновой сети на начало операции – угол α – более убедительно в послеоперационном периоде при протезировании коленного (63 (57; 66)°) и тазобедренного сустава (58 (50,5; 68)°). Оценка лизиса сгустка фибрина в течение 30 минут указала на более выраженную антифибринолитическую активность АМБК после операции протезирования коленного сустава (3,75 (3,1; 5,1) %) и тазобедренного сустава (2,6 (2,2; 4,8) %). Периоперационная кровопотеря в группах коленных суставов: в группе ТК – 528 ± 108 мл, в группе АМБК – 620 ± 123 мл, контроль – 689 ± 114 мл; тазобедренных суставов: в группе ТК – 546 ± 136 мл, в группе АМБК – 641 ± 148 мл, контроль – 720 ± 169 мл.

Заключение. По данным ТЭГ выявлено преимущество ТК в скорости и объеме формирования сгустка крови, АМБК – в оттягивании времени лизиса сгустка. Оценка общей периоперационной кровопотери

Prosthetics of large joints of the lower extremities is accompanied by a total blood loss of about 430-700 ml. To reduce total blood loss, antifibrinolytic drugs are used: tranexamic acid (TA) and aminomethylbenzoic acid (AMBA).

Objective – to assess the effectiveness of drugs of the group of fibrinolysis inhibitors in prosthetics of large joints of the lower extremities using a study of the hemostasis system, assessment of total blood loss and complications of the perioperative period.

Materials and methods. A prospective randomized study, group of TA – 49 patients, group of AMBA – 47 patients, control group – 46 patients. Thromboelastography (TEG) was performed at the beginning of the operation and one hour after its completion. The volume of intraoperative and subsequent drainage blood loss was recorded.

Results. The use of TA showed an advantage in the formation of a fibrin network at the beginning of the operation: angle α , more convincingly in the postoperative period for knee replacement – 63 (57.66) and 58 (50.5; 68) for hip replacement. Assessment of fibrin clot lysis within 30 minutes pointed out a more pronounced antifibrinolytic activity of AMBA after knee joint replacement (3.75 (3.1; 5.1) %) and after hip joint replacement (2.6 (2.2; 4.8) %). Perioperative blood loss in the groups of knee joints: TA group – 528 ± 108 ml, AMBA group – 620 ± 123 ml, control group – 689 ± 114 ml; hip joints: TA – 546 ± 136 ml, AMBA group – 641 ± 148 ml, control group – 720 ± 169 ml.

Conclusion. According to TEG data, an advantage of TA in the rate and volume of blood clot formation and AMBA in delaying the clot lysis time was revealed. Assessment of the total perioperative blood loss did

Для цитирования: Булычев П.В., Хабаров Д.В., Смагин А.А., Сюткина И. П., Демура А.Ю., Кочеткова М.В. ОЦЕНКА АНТИФИБРИНОЛИТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КРУПНЫХ СУСТАВОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ПОД КОНТРОЛЕМ ТРОМБОЭЛАСТОГРАФИИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2021. № 2, С. 60-66.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/252>

DOI: 10.24412/1819-1495-2021-2-60-66

тери выявила преимущество использования антифибринолитических средств в сравнении с группой контроля.

Ключевые слова: эндопротезирование крупных суставов; транексамовая кислота; аминometилбензойная кислота; тромбоэластография.

Эндопротезирование тазобедренных и коленных суставов прочно вошло в ортопедическую практику и является самым частым оперативным вмешательством. Например, в США за год проводится более 600 тысяч тотальных эндопротезирований коленных суставов и более 285 тысяч тотальных эндопротезирований тазобедренных суставов [1]. Протезирование крупных суставов нижних конечностей является объемным оперативным вмешательством и, несмотря на совершенствование хирургической техники, связано с относительно высоким риском осложнений, в том числе и сопряженных с кровопотерей. Общая кровопотеря после данных операций может составлять 430-700 мл, включая дренажную и скрытую кровопотерю [2]. А послеоперационная анемия может привести к уменьшению двигательной активности и функциональной самостоятельности, снизив эффективность послеоперационной реабилитации [3-5].

В клиническую практику в качестве кровосберегающих технологий, помимо совершенствования хирургического гемостаза, вошло использование гемостатических губок, управляемой гипотензии, наложение пневматического турникета (при операциях на коленном суставе) и применение ингибиторов фибринолиза. Фибринолитики позволяют сократить объем кровопотери, снизить частоту трансфузионных вмешательств и связанных с ними осложнений. В качестве уменьшающего кровопотерю препарата в клинической практике рекомендовала себя транексамовая кислота [6-8]. Стоит оценить эффективность и других препаратов группы ингибиторов фибринолиза в качестве профилактики кровопотери при протезировании суставов нижних конечностей.

Цель исследования — провести оценку эффективности препаратов группы ингибиторов фибринолиза при протезировании крупных су-

ставов нижних конечностей путем оценки системы гемостаза, влияния на общую кровопотерю и осложнения периоперационного периода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проспективное рандомизированное исследование проведено у пациентов отделения хирургии клиники Научно-исследовательского института клинической и экспериментальной лимфологии, госпитализированных для проведения первичного протезирования коленного или тазобедренного суставов. Исследование одобрено этическим комитетом НИИКЭЛ.

Критерии включения: показания и допуск к плановой операции тотального эндопротезирования коленного / тазобедренного суставов, с прохождением всех стандартных анализов, анестезиологический риск II-III по ASA (american society of anesthesiologists). Критерии исключения: наличие хронической анемии, исходные нарушения гемостаза (наследственная или приобретенная тромбофилия, коагулопатия), требующие особого подхода к профилактике кровопотери. Пациенты при поступлении в стационар распределялись в разные группы лечения с использованием рандомизации в таблице случайных чисел, сгенерированных в STATISTICA. Внутри групп формировались две подгруппы по типу хирургического лечения: протезирование коленного или тазобедренного сустава.

Первая группа — транексамовая кислота (ТК) — состояла из 49 человек: 30 пациентам выполнено протезирование коленного сустава, 19 пациентам — протезирование тазобедренного сустава. Средний возраст пациентов составил $63 \pm 10,4$ года, мужчин 17 (34 %), среднее время продолжительности операции — $56 \pm 19,5$ мин. Вторая группа — аминometилбензойная кислота (АМБК) — состояла из 47 человек: 30 пациентам выполнено протезирование коленного сустава, 17 пациентам — та-

not revealed the advantage of using antifibrinolytic drugs in comparison with the control group.

Key words: endoprosthesis of large joints; tranexamic acid; aminomethylbenzoic acid; thromboelastography.

зобедренного сустава. Средний возраст пациентов составил $63 \pm 9,8$ года, мужчин 10 (20 %), среднее время продолжительности операции — $54 \pm 23,7$ мин. Третья группа — контрольная — состояла из 46 человек: 27 выполнено протезирование коленного сустава, 19 — тазобедренного. Средний возраст составил $68 \pm 6,1$ года, мужчин 11 (24 %), среднее время проведения операции $62 \pm 25,2$ мин.

Первой группе вводилась транексамовая кислота за 30 минут до операции в дозе 20 мг/кг в течение часа, скорость инфузии регулировалась по переносимости. Второй группе вводилась аминometилбензойная кислота за 30 минут до операции в дозе 1 грамм в/в болюсно. Третьей группе препараты антифибринолитической активности не вводились.

При протезировании тазобедренного сустава использовался наружный доступ, устанавливался протез бесцементной фиксации Zimmer. При протезировании коленных суставов использовался центральный доступ к коленному суставу, устанавливались протезы DePuy. С целью предупреждения иммунной реакции при использовании цемента для фиксации элементов протеза коленного сустава вводился дексаметазон 0,2 мг/кг. Все пациенты были оперированы в условиях комбинированной спинально-эпидуральной анестезии, в качестве анестетика использовался ропивакаин. Инфузионная терапия включала в себя использование сбалансированных кристаллоидных растворов. С целью интраоперационной седации применялись анксиолитики: бромдигидрохлорфенилбензодиазепин и мидазолам.

Все пациенты первые сутки после операции наблюдались в условиях палаты реанимационного отделения, где проводился мониторинг и интенсивная терапия с использованием продленной эпидуральной анальгезии. В качестве профилактики тромбоэмболических

осложнений использовались низкомолекулярные гепарины, вечером накануне и через 8 часов после окончания операции, компрессионные чулки, ранняя активизация. Пациенты, которым потребовался переход на общую анестезию с использованием ингаляционных анестетиков, а также те, кому переливались коллоидные растворы, были исключены из исследования. В обеих группах исследования пациентам контролировался общий анализ крови за сутки до операции и через сутки после. Гемотрансфузии проводились при объемной интраоперационной кровопотере, возврат дренажной крови проводился при отделении 400 мл за первые 8 часов. Также всем пациентам проводился анализ гемостаза и тромбоэластография на начало операции и через час после ее окончания, путем безотлагательного исследования взятой в две пробирки с 3,8% раствором цитрата натрия из периферической вены.

Для анализа гемостаза использовался автоматический коагулометр ACL ElitPro (США). Определение АПТВ, ПВ/ПВ по Квику клоттинговыми методами (промежутки времени от добавления стартово-

го реактива, запускающего каскад плазмы, до момента образования сгустка и выпадения фибрина). МНО — как отношение ПВ больного к ПВ контрольной плазмы с учетом международного индекса чувствительности (МИЧ). Фибриноген анализировали турбодиметрическим методом. D-димер определяли иммунологическим методом. Панель данных тестов выполнялась с реактивами фирмы HemosIL (Instrumentation Laboratory, США). Качественное и количественное определение РФМК проводили с помощью орто-фенантролинового теста с использованием реактивов фирмы «Технология-стандарт», Россия. Тромбоэластографию проб крови проводили тромбоэластографом TEG 5000 на каолиновых кюветах фирмы «HAEMONETICS», США.

Учитывались параметры: R (мин) — время от момента помещения исследуемого образца в анализатор до момента образования первых нитей фибрина, отражает образование тромбопластина и тромбина; K (мин) характеризует образование фибрина и отражает кинетику увеличения прочности сгустка; угол α (град) отображает

скорость роста фибриновой сети и увеличение прочности сгустка; МА (максимальная амплитуда) — отражает максимум динамических свойств соединения фибрина и тромбоцитов посредством GPIIb/IIIa-рецепторов, то есть максимальную прочность сгустка; LY30 — характеризует активность системы фибринолиза. Фиксировался объем интраоперационной кровопотери (гравиметрическим и визуальным методом — контроль объема крови в аспирационной системе) и последующей дренажной потери крови в первые сутки, значения проверялись оценкой показателей гематокрита [9-11].

Пациенты рандомизированы, и полученные в процессе исследования данные были проанализированы с помощью пакета Statistica version 7.0. Нормальность распределения количественных показателей рассчитывалась с применением критерия Шапиро—Уилка. Для нормально распределенных выборок вычисляли характеристики: среднюю арифметическую величину (M), стандартную ошибку средней арифметической (m), в этом случае данные представлены в виде среднего значения и стандарт-

Таблица 1
Показатели гемостаза
Table 1
Hemostasis values

Период / Period	Группа / Group	Показатели / Values			
		АЧТВ / АРТТ 24.2-36.4 сек. (sec.) (M ± m)	ПТИ / РТИ 78-142 % (M ± m)	Фибриноген / Fibrinogen 2-4 г/л (g/l) (M ± m)	МНО / INR 0,9-1,3 (M ± m)
Протезирование тазобедренного сустава / Hip joint replacement					
На начало операции At beginning of surgery	ТК / ТА	27.35 ± 2.4	98.05 ± 9.05	4.01 ± 0.93	1.1 ± 0.17
	АМБК / АМВА	26.5 ± 2.5	95.3 ± 9.5	4 ± 1.08	1.1 ± 0.12
	Контроль / Control	27.6 ± 2.7	97.7 ± 13.2	4 ± 1.03	1.09 ± 0.11
2 часа после 2 hours later	ТК / ТА	26.2 ± 2.8*	92.5 ± 9.3	3.7 ± 0.65	1.06 ± 0.1
	АМБК / АМВА	25.6 ± 6.2*	91.5 ± 10.03	3.69 ± 0.81	1.09 ± 0.13
	Контроль / Control	27.2 ± 3.5	93 ± 9.5	3.62 ± 0.79	1.087 ± 0.13
Протезирование коленного сустава / Knee joint replacement					
На начало операции At beginning of surgery	ТК / ТА	27.8 ± 2.1	98.5 ± 8.2	3.68 ± 0.73	1.07 ± 0.1
	АМБК / АМВА	26.9 ± 2.48	98.75 ± 10.7	3.72 ± 0.93	1.07 ± 0.1
	Контроль / Control	27.6 ± 2.7	97.7 ± 13.2	4 ± 1.03	1.09 ± 0.11
2 часа после 2 hours later	ТК / ТА	25.9 ± 3.2*	96.9 ± 6.9	3.5 ± 0.6	1.08 ± 0.1
	АМБК / АМВА	25.5 ± 2.5*	94.2 ± 11.4	3.36 ± 0.81	1.04 ± 0.11
	Контроль / Control	28.1 ± 2.7	93 ± 9.5	3.62 ± 0.79	1.09 ± 0.13

Примечание: * отклонение параметра после операции, $p < 0,05$.

Note: * divergence of a parameter after surgery, $p < 0.05$.

ной ошибки средней ($M \pm m$). С целью анализа использовался t-критерий, различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$. Для выборок, распределение которых отличалось от нормального, рассчитывали медиану (Me), первый (Q1) и третий (Q3) квартили, данные при этом представлены в виде медианы и межквартильного размаха — Me (Q1; Q3). В случае отсутствия согласия с нормальным законом распределения использовался w-критерий, статистическая значимость при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При исследовании показателей гемостаза на фоне профилактики низкомолекулярными гепаринами внутри групп на начало операции и после нет статистически значи-

мых изменений — $p > 0,05$. Результаты обследования в пределах референсных значений. Тенденция к укорочению АЧТВ во всех группах, кроме контрольной, $p < 0,05$, возможно, связана с эффектом антифибринолитических препаратов, ускоряющих формирования сгустка крови (табл. 1).

В таблице 2 представлены результаты тромбоэластографии. Все показатели в пределах референсных значений. В группах контроля протезирования коленных и тазобедренных суставов и при использовании аминотетилбензойной кислоты не зафиксировано ускорение образования сгустка — K — как на начало операции, так и после — в сравнении с транексамовой кислотой: $p < 0,05$. ТК показала преимущество и в формировании

фибриновой сети — угол α — более убедительно в послеоперационном периоде: $p < 0,05$. Несмотря на показатели ТК в улучшении формирования сгустка крови, оценка лизиса сгустка фибрина в течение 30 минут (LY 30) продемонстрировала более выраженную антифибринолитическую активность АМБК на начало операции и после, в сравнении с группами ТК и контроля соответственно, при протезировании коленного и тазобедренного суставов: $p < 0,05$.

Исходно, до операции все группы пациентов были сопоставимы по показателям красной крови (табл. 3). В послеоперационном периоде отмечается более выраженное снижение эритроцитов и гемоглобина в группе контроля при протезировании коленных и тазобедрен-

Таблица 2
Динамика показателей тромбоэластографии
Table 2
Time course of thromboelastography values

Период Period	Группа Group	Показатели / Values				
		R 2-8 мин / min (M Q1/Q3)	K 1-3 мин / min (M Q1/Q3)	Angel α 55-78° (M Q1/Q3)	MA 51-69мм / mm (M Q1/Q3)	LY 30 0-8% (M Q1/Q3)
Протезирование тазобедренного сустава / Hip joint replacement						
На начало операции At beginning of surgery	ТК / TA	6.2 (5.2; 7.7)	1.8* (1.4; 2.2)	58 (50.5; 68)	62 (60; 66.5)	5.5 (3.85; 6.85)
	АМБК / AMBA	7.9 (6.3; 8.5)	2.45 (1.95; 2.7)	54 (50; 56)	57.5 (55.7; 62)	3.15** (2.55; 4.7)
	Контроль / Control	7.9 (7; 8.45)	2.4 (2.05; 2.7)	54 (50; 56.5)	58 (56; 61)	5.2 (4.3; 7.1)
2 часа после 2 hours later	ТК / TA	5.7 (5.05; 7.35)	2* (1.7; 2.4)	58 (56.5; 62.5)	61 (58.5; 62.5)	5.1 (4.15; 6.6)
	АМБК / AMBA	7.35 (6.3; 8.45)	2.7 (2.2; 3.15)	53 (49; 55)	59 (56.5; 61)	3.75** (3.1; 5.1)
	Контроль / Control	7.5 (6.7; 8.6)	2.8 (2.2; 3.2)	55.5 (52; 61)	59 (57; 60.5)	5.7 (4.4; 7.4)
Протезирование коленного сустава / Knee joint replacement						
На начало операции At beginning of surgery	ТК / TA	6.3 (5.2; 7.2)	1.85* (1.6; 2.35)	62.15 (55; 68)	63.5 (59; 67)	5.15 (4.2; 6.75)
	АМБК / AMBA	7.3 (6.4; 8.65)	2.4 (2.1; 2.85)	55 (51.5; 60.5)	59 (56; 63.5)	2.8** (2.2; 4.7)
	Контроль / Control	6.5 (4.8; 7.6)	2.2 (1.9; 2.8)	55.5 (51; 62)	58.5 (56; 65)	4.5 (2.7; 6.2)
2 часа после 2 hours later	ТК / TA	6.2 (4.9; 7.2)	1.9* (1.6; 2.2)	63 (57; 66)	59 (56; 66)	4.75 (2.9; 5.85)
	АМБК / AMBA	6.8 (6.2; 7.75)	2.4 (2.05; 2.85)	57 (52; 62.5)	61 (56.6; 64.5)	2.6** (2.2; 4.8)
	Контроль / Control	6.45 (5.4; 7.7)	2.45 (1.9; 3)	58 (55; 61)	61 (57; 65)	5.2 (2.75; 6)

Примечание: * ТК/Контроль $p < 0,05$; ** АМБК/Контроль $p < 0,05$.

Note: * TA/Control $p < 0.05$; ** AMBA/Control $p < 0.05$.

ных суставов, что определяется большей кровопотерей после операции и в первые сутки (табл. 4), $p < 0,05$.

Группы ТК и АМБК, в сравнении с группами контроля, отличаются меньшим объемом общей кровопотери после операции ($p < 0,05$). Данная тенденция прослеживается как при протезировании коленных, так и тазобедренных суставов. В подгруппе тазобедренного сустава АМБК в среднем снизила объем интраоперационной кровопотери, а ТК повлияла на кровопотерю в пер-

вые сутки ($p < 0,05$). В подгруппе коленного сустава ТК и АМБК, в сравнении с контрольной группой, эффективнее снизили интраоперационную кровопотерю.

Послеоперационных осложнений связанных с патологическим тромбообразованием во всех группах не было зарегистрировано. В группе АМБК и тазобедренных суставов в связи с обильной потерей дренажной крови 1 пациенту проводился ее возврат — частота 5 %, в группе АМБК при протезировании коленных суставов два возврата дре-

нажной крови, и одному пациенту потребовалась гемотрансфузия — частота трансфузионных вмешательств составила 10 %. В группе транексамовой кислоты гемотрансфузия донорской крови потребовалась одному пациенту в группе тазобедренного сустава — частота 5 %. В группах контроля трансфузионные вмешательства случались чаще: при протезировании тазобедренных суставов 1 возврат дренажной крови и две гемотрансфузии — частота вмешательств 15 %; в группе коленных суставов трем

Таблица 3
Динамика показателей общего анализа крови (M ± m)
Table 3
Time course of general blood analysis indices (M ± m)

Период Period	Группа Group	Показатели / Values		
		Эритроциты / Red blood cells 10 ¹² /л (10 ¹² /l)	Тромбоциты / Platelets 10 ⁹ /л (10 ⁹ /l)	Гемоглобин / Hemoglobin г/л (g/l)
Протезирование тазобедренного сустава / Hip joint replacement				
До операции Before surgery	ТК / ТА	4.05 ± 0.46	205 ± 61.7	126.8 ± 12.5
	АМБК / АМВА	3.97 ± 0.65	254 ± 0.67	126.5 ± 27.47
	Контроль / Control	4.07 ± 0.69	257 ± 0.69	128.8 ± 17.7
Первые сутки после операции The first day after surgery	ТК / ТА	3.2 ± 0.53*	209.6 ± 55.3	99.2 ± 17.66*
	АМБК / АМВА	2.96 ± 0.34**	211 ± 53	91.05 ± 12.03**
	Контроль / Control	2.8 ± 0.38	198.8 ± 57.5	83.7 ± 11.05
Протезирование коленного сустава / Knee joint replacement				
До операции Before surgery	ТК / ТА	4.1 ± 0.34	212.4 ± 46	129.3 ± 12.78
	АМБК / АМВА	4.06 ± 0.5	261 ± 67	130.5 ± 11.8
	Контроль / Control	4.05 ± 0.35	234.6 ± 63.5	131.8 ± 12.9
Первые сутки после операции The first day after surgery	ТК / ТА	3.32 ± 0.45*	207.4 ± 45.5*	98.5 ± 19.3*
	АМБК / АМВА	3.11 ± 0.33**	225.17 ± 61.87**	94.9 ± 9.8**
	Контроль / Control	2.86 ± 0.5	190.2 ± 34.8	87.9 ± 12.2

Примечание: * ТК/Контроль $p < 0,05$; ** АМБК/Контроль $p < 0,05$.

Note: * ТА/Control $p < 0.05$; ** АМВА/Control $p < 0.05$.

Таблица 4
Объем кровопотери (M ± m)
Table 4
Blood loss volume (M ± m)

Группа / Group	Кровопотеря, мл / Blood loss, ml		
	Интраоперационно During surgery	Первые сутки после операции The first day after surgery	Общая General
Протезирование тазобедренного сустава / Hip joint replacement			
ТК / ТА	241 ± 86	305 ± 114*	546 ± 136*
АМБК / АМВА	199 ± 60**	442 ± 128	641 ± 148**
Контроль / Control	301 ± 89	419 ± 107	720 ± 169
Протезирование коленного сустава / Knee joint replacement			
ТК / ТА	204 ± 57*	325 ± 96	528 ± 108*
АМБК / АМВА	210 ± 60**	410 ± 104	619 ± 123**
Контроль / Control	305 ± 69	384 ± 85	689 ± 114

Примечание: * ТК/Контроль $p < 0,05$; ** АМБК/Контроль $p < 0,05$.

Note: * ТА/Control $p < 0.05$; ** АМВА/Control $p < 0.05$.

пациентом проведен возврат дренажной крови и одному гемотрансфузия — частота 15 %.

ОБСУЖДЕНИЕ

Уменьшение объема интраоперационной кровопотери является важной задачей в совместной работе травматолога-ортопеда и анестезиолога-реаниматолога. В клинической практике транексамовая кислота зарекомендовала себя как эффективный препарат для профилактики интраоперационной кровопотери с уменьшением частоты трансфузионных вмешательств [6, 8, 12-14]. В данном исследовании мы получили схожие результаты влияния транексамовой кислоты на исход оперативного вмешательства. Можно говорить о том, что транексамовая кислота обладает небольшим преимуществом перед аминотетрациклиновой кислотой в плане профилактики ранней послеоперационной кровопотери. При изучении влияния антифибринолитических препаратов на систему свертывания крови классическая оценка системы гемостаза показала себя малоинформативной.

Тромбоэластография позволяет оценить функциональное состояние свертывающей системы крови при протезировании крупных суставов нижних конечностей [15]. Благодаря тромбоэластографии удалось выявить преимущество транексамовой кислоты в скорости формирования (R) и увеличения плотности сгустка крови (угол α), что, вероятно, проявило себя в уменьшении общего объема интраоперационной кровопотери и частоты трансфузионных вмешательств. Однако оттягивания лизиса сгустка (LY 30) происходит эффективнее при использовании аминотетрациклиновой кислоты. Возможно, с этим моментом связано наличие статистически значимой разницы в общей периоперационной кровопотере между группами исследования и контрольной группой.

ВЫВОДЫ:

1. При оценке эффективности препаратов антифибринолитической активности при проведении операций по протезированию крупных суставов нижних конечностей в плане профилактики ин-

траоперационной кровопотери и частоты трансфузионных вмешательств удалось выявить преимущество транексамовой кислоты по сравнению с аминотетрациклиновой кислотой в снижении объема кровопотери в первые сутки после операции.

2. При анализе свертывающей системы с помощью тромбоэластографии в группах транексамовой кислоты обнаружено преимущество в скорости и объеме формирования сгустка крови, а групп аминотетрациклиновой кислоты — в оттягивании времени лизиса сгустка.

3. Использование антифибринолитических средств позволяет снизить объем периоперационной кровопотери и частоту гемотрансфузионных вмешательств.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Kurtz SM, Ong KL, Lau E, Bozic KJ. Impact of the economic downturn on total joint replacement demand in the United States: updated projections to 2021. *Journal Bone and Joint Surgery*. 2014; 96(8): 624-630.
- Winkler M, Akca O, Birkenberg B, Hetz H, Scheck T, Kabon B, et al. Aggressive warming reduces blood loss during hip arthroplasty. *Anesthesia and analgesia*. 2000; 91(4): 978-984.
- Lawrence VA, Silverstein JH, Cornell JE, Pederson T, Noveck H, Carson JL. Higher Hb level is associated with better early functional recovery after hip fracture repair. *Transfusion*. 2003; 43: 1717.
- Foss NB, Kristensen MT, Kehlet H. Anaemia impedes functional mobility after hip fracture surgery. *Age Ageing*. 2008; 37: 173.
- Maraldi C, Ble A, Zuliani G, Guralnik JM, Mussi C, Fellin R, et al. Association between anemia and physical disability in older patients: role of comorbidity. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2006; 18: 485.
- Poeran J, Rasul R, Suzuki S, Danninger T, Mazumdar M, Opperer M, et al. Tranexamic acid use and postoperative outcomes in patients undergoing total hip or knee arthroplasty in the United States: retrospective analysis of effectiveness and safety. *BMJ*. 2014; 349: g4829.
- Tikhilov RM, Kotelnikov GP, Shubnyakov II, Pliiev DG, Shlykov IL, Zhtrova TA, et al. The use of tranexamic acid for primary and revision hip replacement: guidelines. Vreden Russian Research Institute of Traumatology and Orthopedics. Saint Petersburg, 2010. 20 p. Russian (Тихилов Р.М., Котельников Г.П., Шубняков И.И., Плиев Д.Г., Шлыков И.Л., Жтрова Т.А. и др. Применение препарата транексам при первичном и ревизионном эндопротезировании тазобедренного сустава: методические указания /Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена. Санкт-Петербург, 2010. 20 с.)
- Yi-ming Q, Hai-peng W, Ying-juan L, Tian X. The efficacy and safety of intravenous tranexamic acid in hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopedic Translation*. 2019; 19: 1-11.
- Timerbulatov ShV, Fayazov RR, Smyr RA, Gataullina EZ, Shakirov RF, Idrisov TS. Measurement of volume of degree of acute blood loss. *Medical Herald of Bashkortostan*. 2012; 2: 69-71. Russian (Тимербулатов Ш.В., Фаязов Р.Р., Смыр Р.А., Гатауллина Э.З., Шакиров Р.Ф., Идрисов Т.С. Определение объема и степени острой кровопотери // Медицинский вестник Башкортостана. 2012. № 2. С. 69-71.)
- Lopez-Picado A, Albinarrate A, Barrachina B. Determination of perioperative blood loss: accuracy or approximation? *Anesth Analg*. 2017; 125: 280-286.
- Jaramillo S, Montane-Muntane M, Capitan D, Aguilar F, Vilaseca A, Blasi A, Navarro-Ripoll R. Agreement of surgical blood loss estimation methods. *Transfusion*. 2019; 59: 508-515.
- Jinwei X, Qinsheng H, Qiang H, Jun M, Yiting L, Fuxing P, et al. Comparison of intravenous versus topical tranexamic acid in primary total hip and knee arthroplasty: an updated meta-analysis. *Thrombosis Research*. 2017; 53: 28-36.
- Fillingham YA, Ramkumar DB, Jevsevar DS, Yates AJ, Sah AP, Della Valle CJ, et al. The efficacy of tranexamic acid in total knee arthroplasty: a network meta-analysis. *The Journal of Arthroplasty*. 2018; 33: 3090-3098.

14. Slobodskiy AB, Kuligin AV, Rubanov VV, Badak IS, Bogorodskiy AYU, Osintsev EYu, et al. Complex prevention of early thromboembolism and bleedings after replacement of big joints. *Clinical Medicine*. 2015; 11: 50-53. Russian (Слободский А.Б., Кулигин А.В., Рубанов В.В., Бадак И С., Богородский А.Ю., Осинцев Е.Ю. и др. Комплексная профилактика ранних тромбозов и кровотечений после эндопротезирования крупных суставов //Клиническая медицина. 2015. № 11. С. 50-53.)
15. Antropova IP, Shlykov IL, Kuznetsova NL. Hemostasis system after knee joint replacement in antithrombotic prevention with direct inhibitor dabigatran etexilate. *Genius of Orthopedics*. 2007; 4: 90-95. Russian (Антропова И.П., Шлыков И.Л., Кузнецова Н.Л. Система гемостаза после эндопротезирования коленного сустава при антитромботической профилактике прямым ингибитором тромбинадабигатраном //Гений ортопедии. 2007. № 4. С. 90-95.)

Сведения об авторах:

Булычев П.В., младший научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Хабаров Д.В., д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, заведующий отделением анестезиологии и реанимации, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Смагин А.А., д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Сюткина И.П., младший научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Демур А.Ю., младший научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Кочеткова М.В., к.м.н., научный сотрудник лаборатории оперативной хирургии и лимфодетоксикации, врач анестезиолог-реаниматолог, НИИКЭЛ – филиал ИЦиГ СО РАН, г. Новосибирск, Россия.

Адрес для переписки:

Булычев П.В., ул. Тимакова 2, г. Новосибирск, Россия, 630117
Тел: +7 (913) 383-65-07
E-mail: paulbulychev@gmail.com

Статья поступила в редакцию: 18.02.2021

Рецензирование пройдено: 02.04.2021

Подписано в печать: 21.05.2021

Information about authors:

Bulychev P.V., junior researcher, operative surgery and lymphodetoxication laboratory, anesthesiologist-intensivist, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Khabarov D.V., MD, PhD, senior researcher, operative surgery and lymphodetoxication laboratory, chief of department of anesthesiology and intensive care, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Smagin A.A., MD, PhD, professor, senior researcher, operative surgery and lymphodetoxication laboratory, anesthesiologist-intensivist, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Syutkina I.P., junior researcher, operative surgery and lymphodetoxication laboratory, anesthesiologist-intensivist, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Demura A.Yu., junior researcher, operative surgery and lymphodetoxication laboratory, anesthesiologist-intensivist, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Kochetkova M.V., candidate of medical sciences, researcher, operative surgery and lymphodetoxication laboratory, anesthesiologist-intensivist, Research Institute of Clinical and Experimental Lymphology – Branch of Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Bulychev P.V., Timakova St., 2, Novosibirsk, Russia, 630117
Tel: +7 (913) 383-65-07
E-mail: paulbulychev@gmail.com

Received: 18.02.2021

Review completed: 02.04.2021

Passed for printing: 21.05.2021