

© А. К. Дулаев, А. Н. Цед, Н. Е. Муштин, 2018  
УДК 616.61-008.64-08:616.1-073.27:616.728.2::617.3  
DOI: 10.24884/0042-4625-2018-177-4-47-51

А. К. Дулаев, А. Н. Цед, Н. Е. Муштин

## ПРИМЕНЕНИЕ ТРАНЕКСАМОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ХРОНИЧЕСКОМ ГЕМОДИАЛИЗЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

**ЦЕЛЬ.** Определить возможности применения транексамовой кислоты при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных, получающих заместительную почечную терапию. **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.** Данные 31 пациента с патологией тазобедренного сустава, которым было выполнено первичное эндопротезирование с 2015 по 2017 г. в клинике травматологии и ортопедии ПСПбГМУ им. И. П. Павлова. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Исследование доказывает безопасность использования транексамовой кислоты при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных, находящихся на хроническом гемодиализе. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Применение транексамовой кислоты при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных, получающих заместительную почечную терапию, позволяет снизить кровопотерю. Эффективность составила 33 % ( $p < 0,05$ ). Необходимо строго придерживаться кратности введения транексамовой кислоты и корректировать дозу препарата в зависимости от концентрации креатинина в крови.

**Ключевые слова:** эндопротезирование тазобедренного сустава, пациенты на гемодиализе, терминальная стадия почечной недостаточности, транексамовая кислота, кровесбережение

A. K. Dulaev, A. N. Tsed, N. E. Mushtin

### The use of tranexamic acid for total hip arthroplasty in chronic hemodialysis patients

Pavlov University, Russia, St. Petersburg

The **OBJECTIVE** is to determine the possibilities of using tranexamic acid for hip arthroplasty in patients receiving renal replacement therapy. **MATERIAL AND METHODS.** The material for the study was based on the data of 31 patients with pathology of the hip who underwent primary total hip arthroplasty from 2015 to 2017 at the Clinic of Traumatology and Orthopedics of the «Pavlov First Saint Petersburg State Medical University». **RESULTS.** The study proves the safety of using tranexamic acid for total hip arthroplasty in chronic hemodialysis patients. **CONCLUSION.** The use of tranexamic acid for hip arthroplasty in patients receiving renal replacement therapy allows to reduce blood loss. The efficacy was 33 % ( $p < 0.05$ ). It is necessary to strictly adhere to the frequency of introduction of tranexamic acid, and dose adjustment depending on the concentration of blood creatinine.

**Keywords:** hip arthroplasty, hemodialysis patients, terminal stage of renal failure, tranexamic acid, blood saving

**Введение.** По данным Минздрава РФ, заместительную почечную терапию в России получают около 85 тыс. человек ежегодно, что составляет 44,6 на 100 тыс. населения [1], и число этих больных увеличивается с каждым годом. При терминальной стадии почечной недостаточности в организме происходят патологические изменения, нарушающие процессы ремоделирования костной ткани, приводящие, в конечном итоге, к тяжелым ренальным остеопатиям. Эндопротезирование крупных суставов у рассматриваемой категории больных позволяет значительно повысить способность к самообслуживанию и передвижению, а также снижает риск развития гипостатических осложнений. В нашей стране впервые эндопротезирование тазобедрен-

ного сустава у пациента, находящегося на хроническом гемодиализе, было выполнено в 1985 г. профессором В. А. Неверовым с двух сторон по поводу патологического перелома шеек обеих бедренных костей [2]. В структуре периоперационных осложнений, встречающихся при эндопротезировании тазобедренного сустава у пациентов, получающих заместительную почечную терапию, встречаются перипротезные переломы (до 10 %), глубокая парапротезная инфекция (5–12 %), вывихи (до 11,7 %), кровотечения (до 40 %) [2–4].

Как правило, у больных, находящихся на программном гемодиализе, отмечается хроническая анемия. Среднестатистические показатели гемоглобина крови, согласно литературным данным,

составляют  $(94,5 \pm 2)$  г/л. Изменения в свертывающей системе крови, повышенная кровоточивость прямо пропорционально связаны с наличием терминальной почечной недостаточности и применением среднемолекулярных гепаринов при заместительной почечной терапии. Для коррекции анемии используются эритропоэтин, препараты железа, трансфузия эритроцитной массы [5].

Интраоперационная кровопотеря неминуемо приводит к усугублению имеющейся анемии в послеоперационном периоде [5], т. е. состояния, которое требует трансфузии компонентов крови [6]. Это, в свою очередь, удлиняет средний срок пребывания больного в стационаре и увеличивает стоимость лечения [7].

С целью кровосбережения, как во время операции, так и в раннем послеоперационном периоде, стандартной практикой является использование ингибиторов фибринолиза, в частности, транексамовой кислоты [8]. Согласно литературным данным, использование антифибринолитиков позволяет снизить объем кровопотери и потребность в трансфузии на 30–50 % [9].

По данным J. Seo и соавт. [10] и P. P. Dobesh [11], средний объем кровопотери при эндопротезировании крупных суставов может достигать 500–2000 мл интраоперационно и гораздо больше – в послеоперационном периоде (от 700 до 1500 мл).

Транексамовая кислота ингибирует активатор плазминогена, удлиняя тромбиновое время, при этом 95 % препарата выводится почками в неизменном виде за счет гломерулярной фильтрации. При эндопротезировании крупных суставов стандартной дозой является 15 мг/кг массы тела.

Однако при наличии у пациента признаков хронической болезни почек возникает риск кумуляции, требующий коррекции дозы. В настоящее время в доступной литературе отсутствуют исследования, касающиеся кратности введения и дозировки препарата у больных с различной степенью почечной недостаточности.

У пациентов, получающих заместительную почечную терапию, имеются комплексные нарушения в системе свертывания крови, включающие коагуляционное звено, фибринолитическое и тромбоцитарное звено, эндотелий и нарушения в структуре сосудистой стенки. Эти нарушения обусловлены наличием уремических токсинов и метаболических расстройств, накапливающихся между процедурами гемодиализа [12]. Многочисленные исследования [13] указывают на то, что у пациентов, подвергающихся процедуре хронического гемодиализа, риск кровотечений, в том числе из операционной раны, увеличивается в 2 раза и более. В то же время отмечается высокий риск тромбоэмболических осложнений: тромбозов глубоких вен нижних конечностей – в 5–6 раз, инфаркта миокарда – в 11,9 раза,

ишемического инсульта – в 8,4 раза [14]. G. Serna и соавт. [15] доказали наличие у пациентов, получающих программный гемодиализ, повышенного уровня фибриногена в совокупности с повышенным уровнем провоспалительных белков – ингибитора активатора плазминогена I типа, VII фактора коагуляционного звена, интерлейкина-6, фибронектина. Это связано с гиперактивацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, что приводит к повышению уровня плазменного фибриногена, D-димера и ингибитора активатора плазминогена [16]. В связи с этим во время процедуры гемодиализа необходимо применять гепарин в высоких дозах.

В настоящее время при развитии кровотечения у пациентов гемодиализного профиля применяются следующие препараты для борьбы с периперационной кровопотерей.

Криопреципитат – это препарат плазмы, полученный путем заморозки и оттаивания, обогащенный факторами фон Виллебранда, фибриногеном и фибронектином. Он показан при увеличении времени кровотечения более 15 мин [17]. Гемостатический эффект развивается через 1 ч после трансфузии, достигая максимума через 4–12 ч. Через 24–36 ч эффективность снижается до минимального значения. Недостатками Криопреципитата считаются возможность заражения инфекционными агентами и низкая эффективность (60 %) у больных, находящихся на заместительной почечной терапии.

Возможной альтернативой является Десмопрессин – синтетическое производное антидиуретического гормона. Десмопрессин вызывает высвобождение фактора фон Виллебранда из депо в кровеносное русло. При этом нет риска заражения инфекционными агентами. Десмопрессин уменьшает время кровотечения в течение 1 ч. Эффект длится 4–8 ч, снижаясь до минимального значения через 24 ч [18]. Эффективная доза – 0,3 мг/кг массы тела внутривенно. Основным побочным эффектом – снижение уровня тромбоцитов в крови.

Другой альтернативой является синтетический эстроген [19]. Механизм действия также связан с сокращением времени кровотечения путем воздействия на рецепторы NO. Исследования показали практическую нормализацию системы гемостаза. Для остановки кровотечения используется доза 0,6 мг/кг, которая позволяет сократить время кровотечения на 50 % в течение 24 ч. С профилактической целью используются трансдермальные пластыри.

Рекомбинантный активатор фактора VII оказался эффективным для остановки кровотечения у больных, находящихся на заместительной почечной терапии. Вызывает усиление продукции тромбина на поверхности тромбоцитов, устойчивость образующегося тромба к фибринолизу [20]. Однако фундаментальные

исследования, устанавливающие дозу, кратность, безопасность применения, не проводились.

Рутинной практикой при первичном эндопротезировании тазобедренного сустава является использование транексамовой кислоты как наиболее эффективного и безопасного ингибитора фибринолиза, позволяющего значительно сократить периоперационную кровопотерю – на 70 % [9]. В то же время в доступной литературе нет данных об опыте использования транексамовой кислоты при эндопротезировании у больных, получающих гемодиализ. В большинстве работ, посвященных использованию транексамовой кислоты в ортопедии, наличие хронической болезни почек является критерием исключения ввиду отсутствия данных об эффективности и безопасности применения препарата [21].

С. Kim и соавт. [22] высказали предположение о необходимости снижать дозу препарата в зависимости от скорости клубочковой фильтрации: более 50 мл/мин – 50 % от стандартной дозы, 10–50 мл/мин – 25 % от стандартной дозы, менее 10 мл/мин – 10 %. У больных, находящихся на заместительной почечной терапии, рекомендуется использовать 25 % от стандартной дозы. В некоторых работах [23] имеются указания о коррекции дозы в зависимости от уровня креатинина: 1,36–2,83 мг/дл – 15 мг/кг массы; 2,83–5,66 мг/дл – 10 мг/кг массы; более 5,66 мг/дл – 5 мг/кг.

Имеются данные об успешном опыте использования транексамовой кислоты для лечения кровотечения из желудочно-кишечного тракта у больных, получающих процедуру гемодиализа. Mišo Šabović и соавт. [24] в качестве лечебной дозы назначали 20 мг/кг массы тела перорально в течение 4 недель. Авторы отметили значительный эффект от проведенной терапии. При этом не потребовалось останавливать кровотечение хирургическими способами. Тромбоэмболических осложнений отмечено не было.

Имеются методические рекомендации [25] по использованию транексамовой кислоты в кардиохирургии в зависимости от уровня креатинина крови. Авторы сообщают о значительном сокращении объема кровопотери и безопасности использования препарата.

Р. Andersson и соавт. [25] изучали почасовое изменение концентрации транексамовой кислоты в крови в зависимости от уровня креатинина. Результаты их исследований показали необходимость коррекции дозы в зависимости от концентрации креатинина.

Таким образом, глубокий анализ литературных данных указывает на необходимость оптимизации алгоритмов периоперационного ведения пациентов, получающих хронический гемодиализ, в части, касающейся коррекции анемии и борьбы с потенциальными кровотечениями.

**Цель исследования** – определить возможности применения транексамовой кислоты при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных, получающих заместительную почечную терапию.

**Материал и методы.** Материалом для исследования послужили данные 31 пациента с патологией тазобедренного сустава, которым было выполнено первичное эндопротезирование с 2015 по 2017 г. в клинике травматологии и ортопедии, а также отделении трансплантологии ПСПбГМУ им. И. П. Павлова. Все пациенты, участвовавшие в клиническом исследовании, дали на это письменное добровольное информированное согласие. Исследование выполнено в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (в ред. 2013 г.). За сутки до оперативного вмешательства всем больным выполняли процедуру гемодиализа.

Для изучения влияния транексамовой кислоты пациенты были разделены на 2 группы. Характеристика больных приведена в *табл. 1*. Основная группа (17 пациентов) получала транексамовую кислоту, группа сравнения (14 человек) – плацебо в виде раствора гелофузина. Средний возраст всех пациентов составил (58,6±17,4) года (от 41 до 76 лет). Женщин было 12, мужчин – 19. Критерии включения и исключения приведены в *табл. 2*.

Операции выполняли под эндотрахеальным наркозом. В операционной всем пациентам проводили катетеризацию периферической вены, после чего за 20–30 мин до начала вмешательства пациентам группы сравнения вводили 500 мл гелофузина, пациентам основной группы – транексамовую кислоту. С учетом изученных литературных данных, выбор дозы зависел от концентрации креатинина крови на момент начала операции: 250–500 мкмоль/л – 10 мг/кг однократно, более 500 мкмоль/л – 5 мг/кг однократно.

Таблица 1

## Общая характеристика больных

Показатель	Группа сравнения (n=14)	Основная группа (n=17)
Пол:		
М	8	11
Ж	6	6
Возраст, лет	58,6±17,4	54,4±12,9
Уровень креатинина, мкмоль/л:		
250–500	5	6
более 500	9	11
Длительность операции, мин	143,7±29,8	141,2±31,4

Таблица 2

## Критерии включения/исключения пациентов в исследование

Критерии включения	Критерии исключения
Программный гемодиализ не менее 3 лет	Тромбозы, тромбофлебиты, тромбоэмболические осложнения
Уровень гемоглобина выше 100 г/л	Нарушения состояния системы свертывания крови
Возраст до 80 лет	Наличие инсульта, инфаркта

Таблица 3

## Показатели системы гемостаза до и после операции (M±m)

Показатель	До операции		После операции	
	группа сравнения (n=14)	основная группа (n=17)	группа сравнения (n=14)	основная группа (n=17)
АПТВ, с	41,3±14,8	39,2±4,7	39,4±7,	38,7±5,3
МНО	1,1±0,7	1,2±0,8	1,2±0,8	1,1±0,7
Фибриноген, г/л	3,7±0,9	3,8±0,8	3,8±0,9	<b>5,8±0,6 (p&lt;0,05)</b>
Протромбиновое время, с	16,1±0,8	16,8±0,9	15,9±0,7	15,8±0,6

Таблица 4

## Показатели системы гемостаза через 24 и 48 ч после операции (M±m)

Показатель	Через 24 ч		Через 48 ч	
	группа сравнения (n=14)	основная группа (n=17)	группа сравнения (n=14)	основная группа (n=17)
АПТВ, с	39,2±4,9	38,8±4,8	39,3±4,3	38,1±4,4
МНО	1,2±0,5	1,1±0,8	1,1±0,6	1,2±0,9
Фибриноген, г/л	3,8±0,8	3,7±0,7	3,7±0,7	2,9±0,9
Протромбиновое время, с	15,4±0,7	15,2±0,8	15,8±0,8	15,7±0,7

Эндопротезирование тазобедренного сустава проводили в положении больного на боку посредством хирургического доступа Хардинга. С учетом наличия ренальной остеодистрофии, проявлявшейся в остеомалации, остеопорозе, пациентам имплантировали эндопротезы с цементной или гибридной фиксации.

Эффективность применения транексамовой кислоты оценивали по следующим параметрам: объему периоперационной кровопотери, количеству перелитых компонентов крови, частоте побочных реакций. Коагуляционное звено оценивали по стандартным методикам: протромбиновому времени, МНО, активированному частичному тромбопластиновому времени (АПТВ, с), концентрации фибриногена в плазме крови. Содержание гемоглобина определяли по стандартному анализу крови до и после операции.

Объем интраоперационной кровопотери определяли по количеству крови в ортопедическом аспираторе, в послеоперационном периоде – по количеству крови из дренажа. Ежедневно клинически оценивали признаки тромбоэмболических осложнений. Показанием к гемотрансфузии был уровень гемоглобина ниже 70 г/л или наличие признаков гемической гипоксии (слабости, одышки в покое, тахикардии, чувства нехватки воздуха). Достоверность полученных данных определяли методами параметрической статистики. Достоверными считались различия при  $p < 0,05$ .

Таблица 5

## Динамика показателей гемоглобина крови (M±m)

Уровень гемоглобина крови	Группа сравнения	Основная группа
До операции	105,3±8,3	103,2±7,9
После операции:		
12 ч	82,6±9,7	93,4±7,6
24 ч	74±8,7	89,5±5,7
48 ч	79,5±7,6	88,4±6,8

**Результаты.** Показатели системы гемостаза в обеих группах больных до начала операции были сопоставимы. После операции в группе с применением транексамовой кислоты через 24 ч наблюдали угнетение фибринолиза, причем на 33 % (табл. 3; 4). По литературным данным, угнетение фибринолиза при использовании транексамовой кислоты у пациентов, не страдающих заболеваниями почек, составляет 43 %. Эти наблюдения позволяют сделать вывод о значимой антифибринолитической активности транексамовой кислоты.

Объем интраоперационной кровопотери в группе сравнения (без применения транексамовой кислоты) составил (769,5±489,3) мл, в основной группе (с применением транексамовой кислоты) – (452,3±278,5) мл. Общий объем кровопотери в группе сравнения составил (1485,3±278,3) мл, в основной – (675,3±269,3) мл. Снижение уровня гемоглобина в группе сравнения составило (26,8±9,9) г/л и потребовало переливания эритроцитной массы в объеме 330 мл однократно (4 пациентам). В основной группе снижение гемоглобина составило (15,6±8,9) г/л. Трансфузии гемоконпонентов не потребовалось (табл. 5).

Полученные данные свидетельствуют о значимом кровесберегающем эффекте при использовании транексамовой кислоты.

Среди осложнений в группе сравнения у 1 больного (7,1 %) сформировалась обширная подкожная гематома (около 120 мл), которую эвакуировали пункционно, у 1 больного (7,1 %) – геморрагический цистит, у 1 больного (7,1 %) – желудочно-кишечное кровотечение. В основной группе указанных и тромбоэмболических осложнений не было.

Наше исследование доказывает безопасность использования транексамовой кислоты при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных, находящихся на хроническом гемодиализе. Эффективность составила 33 % ( $p < 0,05$ ), что сопоставимо с другими пациентами (30–50 %).

Представляется перспективным использование транексамовой кислоты при первичном эндопротезировании тазобедренных суставов у больных, находящихся на заместительной почечной терапии, однако требуется коррекция дозы и кратности введения в зависимости от концентрации креатинина: 250–500 мкмоль/л – 10 мг/кг однократно, более 500 мкмоль/л – 5 мг/кг однократно за 30 мин до разреза.

**Выводы.** 1. Применение транексамовой кислоты при эндопротезировании тазобедренного сустава у больных, получающих заместительную почечную терапию, позволяет снизить интраоперационную кровопотерю в среднем на 33 % и на 36 % в раннем послеоперационном периоде.

2. Необходимо вводить транексамовую кислоту за 20–30 мин до начала оперативного вмешательства и корректировать дозу препарата в зависимости от концентрации креатинина крови.

#### Конфликт интересов / Conflicts of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / Authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Министерство здравоохранения и социального развития РФ. URL: [www.rosminzdrav.ru](http://www.rosminzdrav.ru) (дата обращения 15.07.2018) [Ministerstvo zdavoohraneniya i social'nogo razvitiya RF. Available at: [www.rosminzdrav.ru](http://www.rosminzdrav.ru) (accessed 15.07.2018)].
2. Неверов В. А., Салман Раед. Особенности гемодиализных больных и реципиентов аллогенной почки, определяющие требования к операции эндопротезирования тазобедренного сустава // Вестн. хир. им. И. И. Грекова. 2005. № 4. С. 58–62. [Neverov V. A., Salman Raed. Osobennosti gemodializnykh bol'nykh i recipientov allogennnoi pochki, opredelyayushchie trebovaniya k operacii ekhndoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava // Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova. 2005. № 4. P. 58–62].
3. Неверов В. А., Климов А. В., Салман Раед. Отдаленные результаты эндопротезирования тазобедренного сустава у больных с хронической почечной недостаточностью // Травматол. и ортопедия России. 2006. № 2. С. 214–215. [Neverov V. A., Klimov A. V., Salman Raed. Otdalennye rezul'taty ekhndoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava u bol'nykh s hronicheskoi pochechnoj nedostatochnost'yu // Travmatologiya i ortopediya Rossii. 2006. № 2. P. 214–215].
4. Maiz H. B., Abderrahim E., Zouaghi K. Anemia and end-stage renal disease in the developing world // *Artif Organs*. 2002. Vol. 26, № 9. P. 760–764.
5. Lasocki S., Krauspe R., von Heymann C. The prevalence of perioperative anaemia and need for patient blood management in elective orthopaedic surgery: a multicentre, observational study // *Eur. J. Anaesthesiol*. 2015. Vol. 32, № 3. P. 160–167.
6. Shen P. F., Hou W. L., Chen J. B. Effectiveness and safety of tranexamic acid for total knee arthroplasty: a prospective randomized controlled trial // *Med. Sci. Monit*. 2015. Vol. 21. P. 576–581.
7. Wind T. C., Barfield W. R., Moskal J. T. The effect of tranexamic acid on blood loss and transfusion rate in primary total knee arthroplasty // *J. Arthroplasty*. 2013. Vol. 28, № 7. P. 1080–1083.
8. Ortmann E., Besser M. W., Klein A. A. Antifibrinolytic agents in current anaesthetic practice // *Br. J. Anaesth*. 2013. Vol. 111, № 4. P. 549–563.
9. Ker K., Edwards P., Perel P. Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis // *BMJ*. 2012. Vol. 344. P. 3054.
10. Seo J. G., Moon Y. W., Park S. H. The comparative efficacies of intra-articular and IV tranexamic acid for reducing blood loss during total knee arthroplasty // *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc*. 2013. Vol. 21, № 8. P. 1869–1874.
11. Dobesh P. P. Evidence for extended prophylaxis in the setting of orthopedic surgery // *Pharmacotherapy*. 2004. Vol. 24. P. 73–81.
12. Molino D., De Lucia D., Gaspare De Santo N. Coagulation disorders in uremia // *Semin Nephrol*. 2006. Vol. 26. P. 46–51.
13. Parikh A. M., Spencer F. A., Lessard D. Venous thromboembolism in patients with reduced estimated GFR: a populationbased perspective // *Am. J. Kidney Dis*. 2011. Vol. 58. P. 746–755.
14. Casserly L. F. Thrombosis in end-stage renal disease // *Semin Dial*. 2003. Vol. 16. P. 245–256.
15. Serna G. Fibrinogen: a new major risk factor for cardiovascular disease. A review of the literature // *J. Fam. Pract*. 1994. Vol. 39. P. 468–477.
16. Tay K. H. What 'drives' the link between the renin-angiotensin-aldosterone system and the prothrombotic state in hypertension? // *Am. J. Hypertens*. 2008. Vol. 21. P. 1278–1279.
17. Treatment of the bleeding tendency in uremia with cryoprecipitate / P. A. Janson, S. J. Jubelirer, M. J. Weinstein, D. Deykin // *N. Engl. J. Med*. 1980. Vol. 303. P. 1318–1322.
18. Mannucci P. M., Remuzzi G., Pusineri F. et al. Deamino-8-d-arginine vasopressin shortens the bleeding time in uremia // *N. Engl. J. Med*. 1983. Vol. 308. P. 8–12.
19. Sloand J. A. Beneficial effect of low-dose transdermal estrogen on bleeding time and clinical bleeding in uremia // *Am. J. Kidney Dis*. 1995. Vol. 26. P. 22–26.
20. Roberts H. R., Monroe D. M., White G. C. The use of recombinant factor VIIa in the treatment of bleeding disorders // *Blood*. 2004. Vol. 104. P. 3858–3864.
21. Tranexamic Acid-Use in Orthopedic Surgery. Washington, DC: Pharmacy Benefits Management Services, Medical Advisory Panel and VISN Pharmacist Executives, Veterans Health Administration, Department of Veterans Affairs. October 2014. URL: <https://vaww.cmopnational.va.gov/cmop/PBM/Clinical%20Guidance/Abbreviated%20Reviews/TANEXAMIC%20ACID-Use%20in%20Orthopedic%20Surgery.docx> (дата обращения 18.07.2018).
22. Tranexamic acid for the prevention and management of orthopedic surgical hemorrhage: current evidence / Kim Christopher, Sam Si-Hyeong Park, J. Roderick Davey // *Journal of blood medicine*. 2015. Vol. 6. P. 239–244.
23. Tranexamic acid: Drug information Copyright 19782015 Lexicomp, Inc. URL: <http://www.theapms.com/sitePagesContent/drugs-docs/TXA.pdf> (дата обращения 18.07.2018).
24. Mišo Šabovic, Janez Lavre, Bojan Vujkovic. Nephrol Tranexamic acid is beneficial as adjunctive therapy in treating major upper gastrointestinal bleeding in dialysis patients // *Dial Transplant*. 2003. Vol. 18. P. 1388–1391.
25. Australian Public Assessment Report for Tranexamic acid Proprietary Product Name: Cyklokapron Sponsor: Pfizer Australia Pty Ltd. URL: <https://www.tga.gov.au/sites/default/files/auspar-cyklokapron.pdf> (дата обращения 18.07.2018).

Поступила в редакцию 03.05. 2018 г.

#### Сведения об авторах:

Дулаев Александр Кайсинович (e-mail: [akdulaev@gmail.com](mailto:akdulaev@gmail.com)), д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела травматологии, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии; Цед Александр Николаевич (e-mail: [tсед@mail.ru](mailto:tсед@mail.ru)), канд. мед. наук, доцент, руководитель 2-го травматолого-ортопедического отделения НИИ хирургии и неотложной медицины; Муштин Никита Евгеньевич (e-mail: [Mushtin.nikita@yandex.ru](mailto:Mushtin.nikita@yandex.ru)), ассистент кафедры травматологии и ортопедии; Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова МЗ РФ, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8.