

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНГИБИТОРОВ ФИБРИНОЛИЗА ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

ХОДЬКОВ Е.К., БОЛОБОШКО К.Б.

Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2021. – Том 20, №6. – С. 35-42.

COMPARATIVE EFFECTIVENESS OF THE FIBRINOLYSIS INHIBITORS IN KNEE REPLACEMENT

KNADZKOU Y.K., BALABOSHKA K.B.

Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2021;20(6):35-42.

Резюме.

Цель – определить эффективность разработанного метода комбинированного применения ингибитора фибринолиза «аминокапроновая кислота», включающего внутривенное введение и местную аппликацию, при эндопротезировании коленного сустава.

Материал и методы. В проспективное рандомизированное исследование включено 80 пациентов, которым выполнено тотальное эндопротезирование коленного сустава. В лечении пациентов группы 1 использовали метод комбинированного применения аминокапроновой кислоты, включающий внутривенное и местное введение. В лечении пациентов группы 2 применяли внутривенное введение аминокапроновой кислоты. В лечении пациентов группы 3 применяли внутривенное введение транексамовой кислоты. Пациентам группы 4 операции выполнены без применения ингибиторов фибринолиза. Проводили оценку показателей гемоглобина, эритроцитов, гематокритного числа, объёма кровопотери, функционального результата, экономических затрат.

Результаты. На 1-е и 5-е сутки с момента операции статистически значимо большие показатели гемоглобина $129 \pm 11 / 120 \pm 12$ г/л, количества эритроцитов $4,4 \pm 0,4 / 4,1 \pm 0,4 \times 10^{12}$ /л, гематокритного числа $38 \pm 2,2 / 36 \pm 3,3$ были получены у пациентов группы 1 ($p < 0,05$). Средний объём кровопотери 860 (602;1098) мл был статистически значимо меньшим в группе 1 ($p < 0,05$). Эффективное снижение кровопотери позволило добиться лучшего функционального результата, исключить необходимость гемотрансфузии и сократить экономические затраты в лечении пациентов группы 1.

Заключение. Разработанный метод комбинированного применения ингибитора фибринолиза «аминокапроновая кислота» при эндопротезировании коленного сустава, включающий внутривенное введение и местную аппликацию, обеспечивает благоприятные условия для ранней активизации пациента, улучшает функциональный результат и сокращает экономические затраты за счёт снижения кровопотери.

Ключевые слова: протезирование коленного сустава, кровопотеря, ингибиторы фибринолиза, аминокапроновая кислота, реабилитация.

Abstract.

Objectives. To determine the effectiveness of the developed method of combined use of the fibrinolysis inhibitor aminocaproic acid, including intravenous administration and local application, during knee replacement.

Material and methods. A prospective randomized study included 80 patients who had undergone total knee replacement. In the treatment of group 1 patients, the method of combined use of aminocaproic acid, including intravenous and local administration, was used. Intravenous administration of aminocaproic acid was used in the treatment of group 2 patients. Intravenous administration of tranexamic acid was used in the treatment of group 3 patients. Group 4 patients underwent operations without the application of fibrinolysis inhibitors. The indices of hemoglobin, erythrocytes, hematocrit number,

blood loss volume, functional result, and also the economic costs were evaluated.

Results. On the 1st and the 5th days after the operation, statistically significantly higher hemoglobin values of $129 \pm 11 / 120 \pm 12$ g/l, the number of red blood cells $4.4 \pm 0.4 / 4.1 \pm 0.4 \cdot 10^{12} / l$, hematocrit number $38 \pm 2.2 / 36 \pm 3.3$ were obtained in patients of group 1 ($p < 0.05$). The average volume of blood loss of 860 (602;1098) ml was statistically significantly lower in group 1 ($p < 0.05$). The effective reduction of blood loss made it possible to achieve a better functional result, to eliminate the need for hemotransfusion and to reduce the economic costs in the treatment of group 1 patients.

Conclusions. The developed method of combined use of the fibrinolysis inhibitor aminocaproic acid in knee arthroplasty, including intravenous administration and local application, provides favorable conditions for early activation of a patient, improves the functional result and cuts the economic costs by reducing blood loss.

Key words: knee replacement, blood loss, fibrinolysis inhibitors, aminocaproic acid, rehabilitation.

Тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) на сегодняшний день является наиболее эффективным и экономически целесообразным методом лечения терминальных стадий остеоартрита коленного сустава у пациентов, испытывающих выраженный болевой синдром и значительное нарушение опорной и двигательной функций нижних конечностей. На основе данных национальных регистров, ТЭКС является одним из наиболее распространенных ортопедических вмешательств во всём мире, а количество выполняемых операций может увеличиться в 5-6 раз к 2030 году [1].

Несмотря на доступность данной операции, успех в достижении хороших функциональных результатов и степень удовлетворенности пациента зависят от множества различных факторов. ТЭКС является травматичным хирургическим вмешательством, что может быть связано со значительным объёмом периоперационной кровопотери, который в некоторых случаях достигает 1500 мл и более [2]. Развитие анемии в послеоперационном периоде значительно снижает возможности проведения комплекса ранних реабилитационных мероприятий, а также связано с увеличением риска развития гемартроза, околосуставных гематом, отека, скованности при движениях, с необходимостью длительного использования дренажа, увеличением продолжительности пребывания пациента в стационаре, замедлением функционального восстановления, что негативно сказывается на результатах лечения. Учитывая средний возраст пациентов и сопутствующую патологию, необходимость в заместительном использовании компонентов донорской крови варьирует от 10 до 30% [3]. Переливание крови требует значительных экономических затрат и существенно увеличивает риск

развития неблагоприятных клинических исходов и опасных осложнений, среди которых могут быть инфекции, связанные с переливанием крови, внутрисосудистый гемолиз, коагулопатия, почечная недостаточность, иммунологическая несовместимость и даже летальный исход [4].

На сегодняшний день известны различные методы и тактические подходы, позволяющие снизить объём периоперационной кровопотери при ТЭКС: использование препаратов железа и эритропоэтина, заготовка аутокрови на предоперационном этапе, атравматичная (минимально инвазивная) техника выполнения ТЭКС, применение гемоделиции и управляемой гипотонии в сочетании с ингибиторами фибринолиза на интраоперационном этапе, переливание дренажной аутокрови и локальная гипотермия в послеоперационном периоде [2]. Одним из наиболее эффективных и доступных методов снижения кровопотери является применение ингибиторов фибринолиза (ИФ) – транексамовой кислоты (ТК) и аминокапроновой кислоты (АК) в составе комплексного подхода к интраоперационному гемостазу. В то же время, на текущий момент сведения о способе введения и дозировании данных лекарственных средств (ЛС) существенно различаются в литературных источниках, что требует дальнейшего изучения [5].

Цель исследования – определить эффективность разработанного метода комбинированного применения ингибитора фибринолиза «аминокапроновая кислота», включающего внутривенное введение и местную аппликацию при эндопротезировании коленного сустава.

Материал и методы

Для оценки эффективности и безопасности

комбинированного применения АК при ТЭКС проведено проспективное рандомизированное сравнительное клиническое исследование. Дизайн и методика исследования одобрены комитетом по этике УО «Витебский государственный медицинский университет».

В исследование были включены 80 пациентов обоего пола в возрасте от 52 до 78 лет, которым было выполнено первичное ТЭКС по поводу остеоартрита коленного сустава III-IV стадии по классификации Kellgren и Lawrence (1957). Операции выполнены одной хирургической бригадой. В качестве анестезиологического пособия применялась монологическая спинальная анестезия. Пневматический турникет накладывали непосредственно перед выполнением доступа и снимали после постановки компонентов эндопротеза перед ушиванием капсулы сустава. В качестве дополнительного метода обезболивания выполняли локальную инфильтрационную анальгезию с учетом топографии основных нервных стволов раствором ропивакаина [6]. Во всех случаях ТЭКС выполняли без использования дренажных систем.

Критерии включения в исследование: возраст пациентов от 40 до 80 лет, уровень гемоглобина перед операцией не менее 120 г/л (мужчины) и 110 г/л (женщины). Наличие добровольного информированного согласия пациента.

Критерии исключения пациентов из исследования: склонность к тромбозам и тромбоэмболическим заболеваниям, тромбоз (тромбофлебит глубоких вен, тромбоэмболический синдром, инфаркт миокарда), варикозное расширение вен нижних конечностей, нарушения мозгового кровообращения, коагулопатия, заболевания почек с нарушением их функции, повышенная чувствительность к АК или ТК, отказ пациента от участия в исследовании.

В соответствии с задачами исследования пациенты распределены на 4 группы, сопоставимые по возрасту, росту, весу, половому составу (табл. 1).

В группу 1 вошли пациенты, которым проводили введение АК по комбинированной схеме. Внутривенное введение указанного ЛС выполняли дважды: непосредственно после регионарной анестезии, до наложения жгута, и после постановки компонентов эндопротеза, перед снятием пневматического турникета – ½ разовой фармакологической дозы (суммарная доза 100 мг/кг массы тела пациента). Дополнительно, перед ушива-

нием операционной раны, проводили локальную аппликацию области хирургического вмешательства раствором АК в течение 5 минут [7].

В группу 2 вошли пациенты, которым проводилось внутривенное введение АК (5% раствор) в дозировке 100 мг/кг до наложения жгута, с повторным введением рассчитанной дозы ЛС через 4 часа.

В группу 3 вошли пациенты, которым проводилось внутривенное введение ТК в дозировке 1 г до наложения жгута.

В группу 4 вошли пациенты, в лечении которых не использовали ИФ.

Дозировки ЛС используемых в группе 1, 2 и 3 являются среднесуточными в соответствии инструкциям Министерства здравоохранения Республики Беларусь к данным ЛС.

Проводили оценку концентрации гемоглобина, количества эритроцитов, гематокритного объема эритроцитов до операции и в послеоперационном периоде (1-е и 5-е сутки). Определяли значение изменения уровня гемоглобина (разница между предоперационными показателями и полученными на 5-е сутки). С учетом показателей концентрации гемоглобина, оценку объема суммарной кровопотери использовали формулу, предложенную Gross.

Объем суммарной кровопотери рассчитывали, учитывая предоперационные показатели уровня гемоглобина и полученные на 5-е сутки. Анализ изменения уровня гемоглобина проводили, учитывая предоперационные показатели и полученные на 5-е сутки, т.к. за данный временной интервал происходит восстановление объема циркулирующей крови до исходного уровня и изменение концентрации гемоглобина за этот период позволяет наиболее достоверно определить его потерю.

Ранний функциональный результат представлен путем оценки возможности вертикализации пациента в день выполненной операции и измерения объема активных движений в коленном суставе на предоперационном этапе и на 5е сутки с момента операции.

Статистический анализ данных выполняли с помощью программ «Statistica» (Version 10-Index, лицензия №СТАФ999К347156W, StatSoftInc, США) и «Excel» (лицензия №89388-707-1528066-65679). Использовали Критерий Шапиро-Уилка для проверки гипотез о виде распределения. В случае нормального распределения применяли t-критерий Стьюдента и диспер-

сионный анализ. При распределении, отличном от нормального, применяли непараметрические методы и использовали критерий Манна-Уитни и критерий Краскела-Уоллиса. Данные исследований представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ($M \pm SD$) для значений признаков, подчиняющихся нормальному распределению, и медианы (Me) с интерквартильным интервалом $[LQ; UQ]$ – для не подчиняющихся нормальному распределению значений. Для анализа категориальных данных использовали критерий χ^2 . За уровень статистической значимости принимали $p < 0,05$.

Результаты

До операции среднее значение концентрации гемоглобина у пациентов в группе с применением АК по комбинированной схеме (группа 1) составило 144 ± 11 г/л, в группе с внутривенным введением АК (группа 2) 145 ± 6 г/л, в группе с внутривенным введением ТК (группа 3) 142 ± 11 г/л и в группе без применения ИФ (группа 4) 141 ± 14 г/л. Группы были статистически сопоставимы по исходным данным концентрации гемоглобина ($p = 0,68$).

На 1-е сутки после выполнения ТЭКС наи-

большее значение концентрации гемоглобина было получено в группе 1 и составило 129 ± 11 г/л, что статистически значимо отличалось от значений концентрации гемоглобина, полученных в группе 2 119 ± 11 г/л, группе 3 117 ± 15 г/л и группе 4 97 ± 17 г/л ($p < 0,0001$). Последующий анализ между группами показал статистически значимое отличие показателей группы 1 от группы 2, 3, 4 ($p = 0,03$, $p = 0,01$, $p < 0,0001$). Статистически значимой разницы между значениями концентрации гемоглобина в группах 2 и 3 выявлено не было ($p = 0,96$).

На 5-е сутки после выполнения ТЭКС наибольшее значение концентрации гемоглобина также было получено в группе 1 и составило 120 ± 12 г/л что статистически значимо отличалось от значений концентрации гемоглобина, полученных в группе 2 109 ± 10 г/л, группе 3 111 ± 10 г/л и группе 4 99 ± 9 ($p < 0,0001$). Последующий анализ между группами показал достоверное отличие значений полученных в группе 1 от группы 2, 3, 4 ($p = 0,006$, $p = 0,02$, $p < 0,0001$). Статистически значимой разницы между значениями концентрации гемоглобина в группах 2 и 3 выявлено не было ($p = 0,92$) (табл. 2).

До операции среднее значение количества эритроцитов в группе 1 составило $4,9 \pm 0,3 \times 10^{12}/л$, в

Таблица 1 – Сравнительная характеристика групп пациентов, ($Me (LQ;UQ)$)

Показатель	Значение показателя в группах				P
	Группа 1, n=20	Группа 2, n=20	Группа 3, n=20	Группа 4, n=20	
Средний возраст (лет)	64 [57;71]	63 [60;69]	67 [58;70]	65 [61;67]	$p = 0,91$
Средний рост (см)	165 [160;170]	162 [158;170]	165 [160;170]	168 [160;175]	$p = 0,42$
Средний вес (кг)	82 [78;89]	84 [74;90]	83 [76;92]	86 [77;94]	$p = 0,35$
ИМТ	32 [30;34]	32 [29;34]	32 [27;34]	32 [29;35]	$p = 0,95$
Количество мужчин / женщин	3/17	3/17	3/17	3/17	

Таблица 2 – Характеристика показателей концентрации гемоглобина, ($M \pm SD$)

Показатель	Группа 1, n=20	Группа 2, n=20	Группа 3, n=20	Группа 4, n=20	p
Концентрация гемоглобина до операции (г/л)	144 ± 11	145 ± 6	142 ± 11	141 ± 14	$p = 0,68$
Концентрация гемоглобина на 1 сутки с момента операции (г/л)	129 ± 11	119 ± 11	117 ± 15	97 ± 17	$p_{1-2} = 0,03$ $p_{1-3} = 0,01$ $p_{1-4} < 0,01$
Концентрация гемоглобина на 5 сутки с момента операции (г/л)	120 ± 12	109 ± 10	111 ± 10	99 ± 9	$p_{1-2} < 0,01$ $p_{1-3} = 0,02$ $p_{1-4} < 0,01$

группе 2 $4,8 \pm 0,4 \times 10^{12}/л$, в группе 3 $4,8 \pm 0,4 \times 10^{12}/л$, в группе 4 $4,6 \pm 0,4 \times 10^{12}/л$. При сравнительной оценке количества эритроцитов до выполнения ТЭКС статистически значимых межгрупповых отличий выявлено не было ($p=0,24$).

На 1-е сутки после выполнения ТЭКС наибольшее значение количества эритроцитов было получено в группе 1 и составило $4,4 \pm 0,4 \times 10^{12}/л$, что статистически значимо отличалось от значений, полученных в группе 2 $3,9 \pm 0,5 \times 10^{12}/л$, группе 3 $4 \pm 0,5 \times 10^{12}/л$, группе 4 $3,1 \pm 0,8 \times 10^{12}/л$ ($p < 0,0001$). Последующий анализ между группами показал статистически значимое отличие показателей группы 1 от группы 2, 3, 4 ($p=0,001$, $p=0,01$, $p < 0,0001$). Статистически значимой разницы между значениями количества эритроцитов в группах 2 и 3 выявлено не было ($p=0,7$).

На 5-е сутки после выполнения ТЭКС наибольшее значение количества эритроцитов также было получено в группе 1 и составило $4,1 \pm 0,4 \times 10^{12}/л$, что статистически значимо отличалось от значений, полученных в группе 2 $3,6 \pm 0,5 \times 10^{12}/л$, группе 3 $3,6 \pm 0,3 \times 10^{12}/л$, группе 4

$3,1 \pm 0,6 \times 10^{12}/л$ ($p < 0,0001$). Последующий анализ между группами показал достоверное отличие показателей группы 1 от группы 2, 3, 4 ($p=0,001$, $p=0,001$, $p < 0,0001$). Статистически значимой разницы между показателями количества эритроцитов в группах 2 и 3 выявлено не было ($p=0,9$) (табл. 3).

До операции среднее значение гематокритного числа в группе 1 составило $42 \pm 2,7$, в группе 2 $41 \pm 2,3$, в группе 3 $41 \pm 2,6$, в группе 4 $40 \pm 3,9$. При сравнительной оценке гематокритного объёма эритроцитов до выполнения ТЭКС статистически значимых межгрупповых отличий выявлено не было ($p=0,19$).

На 1-е сутки после выполнения ТЭКС наибольшее значение гематокритного числа было получено в группе 1 и составило $38 \pm 2,2$, что статистически значимо отличалось от значений, полученных в группе 2 $34 \pm 3,7$, группе 3 $34 \pm 3,8$, группе 4 $28 \pm 5,6$ ($p < 0,0001$). Последующий анализ между группами показал достоверное отличие показателей группы 1 от группы 2, 3, 4 ($p=0,001$, $p=0,005$, $p < 0,0001$). Статистически значимой раз-

Таблица 3 – Характеристика показателей количества эритроцитов, (M±SD)

Показатель	Группа 1, n=20	Группа 2, n=20	Группа 3, n=20	Группа 4, n=20	p
Количество эритроцитов до операции (* $10^{12}/л$)	$4,9 \pm 0,3$	$4,8 \pm 0,4$	$4,8 \pm 0,4$	$4,6 \pm 0,4$	$p=0,24$
Количество эритроцитов на 1 сутки с момента операции (* $10^{12}/л$)	$4,4 \pm 0,4$	$3,9 \pm 0,5$	$4 \pm 0,5$	$3,1 \pm 0,8$	$p_{1-2} < 0,01$ $p_{1-3} = 0,01$ $p_{1-4} < 0,01$
Количество эритроцитов на 5 сутки с момента операции (* $10^{12}/л$)	$4,1 \pm 0,4$	$3,6 \pm 0,5$	$3,6 \pm 0,3$	$3,1 \pm 0,6$	$p_{1-2} < 0,01$ $p_{1-3} < 0,01$ $p_{1-4} < 0,01$

Таблица 4 – Характеристика показателей гематокритного объёма эритроцитов, (M±SD)

Показатель	Группа 1, n=20	Группа 2, n=20	Группа 3, n=20	Группа 4, n=20	p
Гематокритный объём эритроцитов до операции (%)	$42 \pm 2,7$	$41 \pm 2,3$	$41 \pm 2,6$	$40 \pm 3,9$	$p=0,19$
Гематокритный объём эритроцитов на 1 сутки с момента операции (%)	$38 \pm 2,2$	$34 \pm 3,7$	$34 \pm 3,8$	$28 \pm 5,6$	$p_{1-2} < 0,01$ $p_{1-3} < 0,01$ $p_{1-4} < 0,01$
Гематокритный объём эритроцитов на 5 сутки с момента операции (%)	$36 \pm 3,3$	$32 \pm 2,7$	$32 \pm 2,6$	$28 \pm 3,9$	$p_{1-2} < 0,01$ $p_{1-3} < 0,01$ $p_{1-4} < 0,01$

ницы между значениями гематокритного объёма эритроцитов в группах 2 и 3 выявлено не было ($p=0,8$).

На 5-е сутки после выполнения ТЭКС наибольшее значение гематокритного числа также было получено в группе 1 и составило $36 \pm 3,3$, что статистически значимо отличалось от значений, полученных в группе 2 $32 \pm 2,7$, группе 3 $32 \pm 2,6$, группе 4 $28 \pm 3,9$ ($p < 0,0001$). Последующий анализ между группами показал достоверное отличие показателей группы 1 от группы 2, 3 ($p=0,001$, $p=0,001$, $p < 0,0001$). Статистически значимой разницы между показателями гематокритного объёма эритроцитов в группах 2 и 3 выявлено не было ($p=0,9$) (табл. 4).

Разработанный метод комбинированного применения АК, который включает местную аппликацию раствора ЛС, позволил значительно сократить общую кровопотерю при выполнении ТЭКС, при сравнении с методами внутривенного применения ИФ и без применения ИФ. В группе 1 объём суммарной кровопотери составил 860 (602;1098) мл и был статистически значимо меньшим, чем в группе 2 1174 (947;1311) мл, в группе 3 1114 (961;1253) мл и группе 4 1587 (1279;1649) ($p < 0,0001$). Последующий анализ между группами показал статистически значимое отличие показателей группы 1 от группы 2, 3, 4 ($p=0,003$, $p=0,014$, $p < 0,0001$). Статистически значимых отличий между группами 2А и 3А выявлено не было ($p=0,42$).

Учитывая гемодинамику, показатели крови, сопутствующую патологию, необходимости в переливании компонентов донорской крови в послеоперационном периоде пациентам групп 1, 2, 3 не возникло, тогда, как в группе 4 - 5 пациентам потребовалось переливание компонентов донорской крови (15 единиц эритроцитной массы, 10 единиц свежезамороженной плазмы) и 14 пациентам потребовалось наблюдение в палате интенсивной терапии в течение суток.

19 пациентов группы 1 были способны к вертикализации и ходьбе со средствами дополнительной опоры в день выполненной операции, в группе 2 и 3 16 и 17 пациентов соответственно ($p=0,15$, $p=0,29$). В группе 4 количество пациентов (9), способных к ранней активизации, было статистически значимо меньшим в сравнении с группой 1 ($p=0,0006$).

Объём активных движений в коленном суставе на предоперационном этапе в группах составил: 1 85 (75;90), 2 90 (75;95), 3 90 (80;95), 4 85

(75;90). Группы были сопоставимы по исходным показателям ($p=0,62$).

На 5-е сутки с момента операции объём активных в движений в коленном суставе в группе 1 составил 80 (75;85), группе 2 75 (70;80), группе 3 75 (70;80), без статистически значимых отличий ($p=0,29$). Объём активных движений в коленном суставе у пациентов группы 4 был статистически значимо меньшим и составил 65 (55;65) ($p < 0,0001$).

Средняя стоимость расчетной дозы АК для обеспечения одной операции ТЭКС составляет 2 BYN, тогда как средняя стоимость расчётной дозы ТК 18 BYN. Суммарные экономические затраты на использование АК в лечении пациентов 1 и 2 групп составили по 40 BYN, на использование ТК в группе 3 360 BYN. Средняя стоимость 1 единицы эритроцитной массы составляет 189 BYN, средняя стоимость свежезамороженной плазмы составляет 128 BYN, стоимость койко-дня в отделении РАО составляет 1000BYN. Исходя из этого, экономические затраты на заместительную гемотрансфузию в лечении пациентов группы 4 и пребывание в палате интенсивной терапии составили 18115 BYN. Применение разработанного метода введения АК при ТЭКС позволило сократить экономические затраты в среднем на 905 BYN в расчете на одного пациента.

Обсуждение

Среди ИФ на сегодняшний день наибольшее распространение при выполнении эндопротезирования крупных суставов имеет ТК. Исследователями предложены и описаны различные методы введения данного ЛС при ТЭКС: внутривенное, местное, внутрисуставное [8]. В ряде работ продемонстрировано преимущество местного использования ТК с целью снижения периоперационной кровопотери [9]. Также стоит отметить, что местное использование ИФ позволяет сократить либо исключить необходимость дополнительного внутривенного введения ЛС, что снижает риск развития тромбозомболических осложнений, которые возможны при использовании данных препаратов. Riaz и соавт. в своем метаанализе продемонстрировали сопоставимую эффективность внутривенного введения ТК и АК с позиций снижения интраоперационной кровопотери и частоты осложнений, учета требований к переливанию крови и отметили более низкую стоимость АК, что делает данный препарат более

привлекательной альтернативой ТК для использования при выполнении ТЭКС [5]. Анализ доступных источников показал, что исследования, посвященные местному применению АК в хирургической практике, практически отсутствуют, что является стимулом для более детального изучения данного нового способа использования известного и хорошо зарекомендовавшего себя ИФ.

Проведенные нами сравнительные исследования показали, что разработанный метод применения АК позволил значительно снизить периоперационную кровопотерю. Применение АК по комбинированной схеме не требует повторного введения препарата в послеоперационном периоде, что уменьшает системное воздействие ЛС. Применение АК является предпочтительным в связи с доступностью и меньшей стоимостью расчетной дозы ЛС в сравнении с ТК. Предложенный метод позволяет улучшить результаты лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями коленного сустава за счет исключения необходимости переливания препаратов донорской крови при ТЭКС, а также снижения экономических затрат на обеспечение данного оперативного вмешательства.

Заключение

Разработанный метод комбинированного применения ингибитора фибринолиза «аминокапроновая кислота» при эндопротезировании коленного сустава, включающий внутривенное введение и местную аппликацию, обеспечивает

благоприятные условия для ранней активизации пациента, улучшает функциональный результат и сокращает экономические затраты за счёт снижения кровопотери.

Литература

1. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030 / S. Kurtz [et al.] // J. Bone Joint Surg. Am. – 2007 Apr. – Vol. 89, N 4. – P. 780-785.
2. Blood loss of total knee arthroplasty in osteoarthritis: an analysis of influential factors / Y. Hu [et al.] // J. Orthop. Surg. Res. – 2018 Dec. – Vol. 13, N 1. – P. 325.
3. Perioperative blood management strategies for patients undergoing total knee replacement: Where do we stand now? / T. Themistoklis [et al.] // World J. Orthop. – 2017 Jun. – Vol. 8, N 6. – P. 441-454.
4. Cardone, D. Perioperative blood conservation / D. Cardone, A. A. Klein // Eur. J. Anaesthesiol. – 2009 Sep. – Vol. 26, N 9. – P. 722-729.
5. Epsilon-aminocaproic acid versus tranexamic acid in total knee arthroplasty: a meta-analysis study / O. Riaz [et al.] // J. Orthop. Traumatol. – 2019 Jul. – Vol. 20, N 1. – P. 28.
6. Сравнительная эффективность методов анальгезии при эндопротезировании коленного сустава / Е. К. Ходьков [и др.] // Вестн. ВГМУ. – 2020. – Т. 19, № 1. – С. 66-72.
7. Эффективность комплексного подхода к периоперационному обеспечению эндопротезирования коленного сустава / К. Б. Болобошко [и др.] // Новости хирургии. – 2020. – Т. 28, № 1. – С. 53-61.
8. The efficacy of tranexamic acid in total knee arthroplasty: a network meta-analysis / Y. A. Fillingham [et al.] // J. Arthroplasty. – 2018 Oct. – Vol. 33, N 10. – P. 3090-3098.
9. Moskal, J. T. Intra-articular tranexamic acid in primary total knee arthroplasty: meta-analysis / J. T. Moskal, S. G. Capps // J. Knee Surg. – 2018 Jan. – Vol. 31, N 1. – P. 56-67.

Поступила 29.10.2021 г.

Принята в печать 10.12.2021 г.

References

1. Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. J Bone Joint Surg Am. 2007 Apr;89(4):780-5. doi: 10.2106/JBJS.F.00222
2. Hu Y, Li Q, Wei B-G, Zhang X-S, Torsha TT, Xiao J, et al. Blood loss of total knee arthroplasty in osteoarthritis: an analysis of influential factors. J Orthop Surg Res. 2018 Dec 22;13(1):325. doi: 10.1186/s13018-018-1038-0
3. Themistoklis T, Theodosia V, Konstantinos K, Georgios DI. Perioperative blood management strategies for patients undergoing total knee replacement: Where do we stand now? World J Orthop. 2017 Jun 18;8(6):441-54. doi: 10.5312/wjo.v8.i6.441
4. Cardone D, Klein AA. Perioperative blood conservation. Eur J Anaesthesiol. 2009 Sep;26(9):722-9. doi: 10.1097/EJA.0b013e32832c5280
5. Riaz O, Aqil A, Asmar S, Vanker R, Hahnel J, Brew C, et al. Epsilon-aminocaproic acid versus tranexamic acid in total knee arthroplasty: a meta-analysis study. J Orthop Traumatol. 2019 Jul 18;20(1):28. doi: 10.1186/s10195-019-0534-2
6. Khodkov EK, Boloboshko KB, Kubrakov KM, Usovich AK, Lovikov DN. Comparative effectiveness of analgesic methods for knee arthroplasty. Vestn VGMU. 2020;19(1):66-72. (In Russ.)
7. Boloboshko KB, Khodkov EK, Kubrakov KM, Abdulina ZN. The effectiveness of an integrated approach to perioperative maintenance of knee arthroplasty. Novosti khirurgii. 2020;28(1):53-61. (In Russ.)
8. Fillingham YA, Ramkumar DB, Jevsevar DS, Yates AJ, Shores P, Mullen K, et al. The efficacy of tranexamic acid in total knee arthroplasty: a network meta-analysis.

J Arthroplasty. 2018 Oct;33(10):3090-8. doi: 10.1016/j.arth.2018.04.043

primary total knee arthroplasty: meta-analysis. J Knee Surg. 2018 Jan;31(1):56-67. doi: 10.1055/s-0037-1600092

9. Moskal JT, Capps SG. Intra-articular tranexamic acid in

Submitted 29.10.2021

Accepted 10.12.2021

Сведения об авторах:

Ходьков Е.К. – ассистент кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9216-7929>;

Болобошко К.Б. – к.м.н., доцент, заведующий кафедрой травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5599-3439>.

Information about authors:

Khadzkou Y.K. – lecturer of the Chair of Traumatology, Orthopedics & Military Surgery, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9216-7929>;

Balaboshka K.B. – Candidate of Medical Sciences, associate professor, head of the Chair of Traumatology, Orthopedics & Military Surgery, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5599-3439>.

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 210009, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии. E-mail: khadzkou@gmail.com – Ходьков Евгений Константинович.

Correspondence address: Republic of Belarus, 210009, Vitebsk, 27 Frunze ave., Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Chair of Traumatology, Orthopedics & Military Surgery. E-mail: khadzkou@gmail.com – Yauheni K. Khadzkou.