

## РОЛЬ ВАКУУМНОГО ДРЕНИРОВАНИЯ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

ХОДЬКОВ Е.К., БОЛОБОШКО К.Б.

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

Вестник ВГМУ. – 2017. – Том 16, №4. – С. 73-80.

## THE ROLE OF VACUUM DRAINAGE IN TOTAL KNEE REPLACEMENT

KNADZKOU Y.K., BALABOSHKA K.B.

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

Vestnik VGMU. 2017;16(4):73-80.

---

### Резюме.

Цель – оценить целесообразность и обоснованность дренирования послеоперационной раны при эндопротезировании коленного сустава.

Материал и методы. В рандомизированное проспективное исследование включено 75 пациентов, которым было выполнено тотальное эндопротезирование коленного сустава по поводу гонартроза 3-4 стадии. Пациентам контрольной группы проводили вакуумное дренирование операционной раны, в исследуемой группе рану ушивали без постановки дренажа. В группах учитывали следующие параметры: концентрация гемоглобина, количество эритроцитов, гематокритный объём эритроцитов до операции и в послеоперационном периоде (5 сутки), степень выраженности болевого синдрома, длину окружности нижней конечности в области коленного сустава, наличие гиперемии кожного покрова в области оперативного вмешательства, способность активно поднимать выпрямленную нижнюю конечность после операции. Функциональные результаты лечения оценивали при помощи опросника Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC).

Результаты. Выявлено достоверное различие в изменении концентрации гемоглобина в послеоперационном периоде при сравнении исследуемой (до 140; 131-146 г/л, после 118; 109-125 г/л) и контрольной групп (до 141; 134-145 г/л, после 110; 105-117 г/л). Пациенты исследуемой группы, как правило, могли активно поднимать выпрямленную нижнюю конечность в день оперативного вмешательства. Не было выявлено различий в степени выраженности болевого синдрома, отёка, гиперемии в области коленного сустава. Также не было различий при оценке исходов лечения по WOMAC спустя 6 месяцев с момента операции.

Заключение. Отказ от применения дренажных систем при тотальном эндопротезировании коленного сустава не связан с увеличением риска послеоперационных осложнений, является одним из факторов снижения кровопотери, безопасным и экономически целесообразным.

*Ключевые слова:* протезирование коленного сустава, кровопотеря, гемотрансфузия, дренирование, осложнения, реабилитация.

### Abstract.

Objectives. To assess the expediency and soundness of postoperative wound drain in total knee replacement.

Material and methods. Randomized prospective study included 75 patients with gonarthrosis of grade III and IV, who had undergone total knee replacement. Vacuum suction drain was implemented in the control group patients, in the studied group no closed suction drain systems were set. The following parameters were considered in both groups: hemoglobin concentration, red blood cells count, their hematocrit in the pre- and postoperative period (the 5th day), pain syndrome expression extent, lower extremity circumference length in the knee joint area, the presence of hyperemia, active straight-leg rising. Functional results of the treatment were estimated by means of Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index questionnaire (WOMAC).

Results. The significant difference in hemoglobin concentration in the postoperative period was revealed between the

studied (before the operation: 140; 131-146 g/l, after it: 118; 109-125 g/l) and the control (before the operation: 141; 134-145 g/l; after it: 110; 105-117 g/l) groups. The patients from the studied group commonly could perform active straight - leg rising on the day of surgical intervention. No differences in pain syndrome expression extent, edema or hyperemia in the knee joint area were revealed. Furthermore, there were no differences in the functional treatment results, estimated according to WOMAC in 6 months after the operation.

Conclusions. The refusal of drainage systems usage in total knee replacement is not associated with the increase of postoperative complications risk and appears to be one of the blood loss reduction factors, it is safe and economically feasible.

*Key words: knee replacement, blood loss, blood transfusion, drainage, complications, rehabilitation.*

Тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС) – широко распространенное оперативное вмешательство, характеризующееся высокой степенью «приживаемости» имплантатов и хорошими функциональными исходами. Технология ТЭКС постоянно совершенствуется, а количество выполняемых операций во всем мире ежегодно прогрессивно увеличивается [1]. Однако, несмотря на многолетнюю историю развития эндопротезирования, постоянное совершенствование оперативной техники, дизайна протезов и оптимизацию подходов к периоперационному обеспечению, многие аспекты остаются до конца не изученными, требуют дальнейшего изучения и расширения доказательной базы [2]. Одним из таких нерешённых вопросов является обоснованность и целесообразность применения дренажных систем при эндопротезировании крупных суставов нижней конечности. Как следует из анализа литературных источников, большинство ортопедов традиционно устанавливают дренажную систему на срок от 12 до 24 часов на последнем этапе операции [3]. Такая позиция имеет теоретические предпосылки. Считается, что наличие вакуумного дренажа препятствует формированию гематомы в области оперативного вмешательства, снижая тем самым давление на окружающие ткани. В результате улучшаются условия для заживления послеоперационной раны, уменьшается интенсивность болевого синдрома и риск развития ранних инфекционных осложнений [4, 5].

Протезирование коленного сустава, как правило, выполняют с использованием пневматического турникета, после снятия которого происходит диффузное кровотечение из окружающих тканей, имеющее интенсивный характер в течение нескольких часов. С целью снижения кровопотери по дренажу предложено его кратковременное перекрытие, способствующее тампонаде раны [6]. Однако эффективность и целесоо-

бразность данного метода ставится под сомнение некоторыми авторами [7].

В то же время, в ряде исследований отмечается отсутствие достоверных различий в степени риска и частоте развития осложнений, объёме послеоперационной кровопотери как при постановке дренажа, так и без него [3]. Тем не менее, продолжительность стационарного этапа лечения была меньшей в группе пациентов без применения дренирования. Это аргументируется возможностью ранней активной реабилитации пациента без установленной дренажной системы непосредственно в день оперативного вмешательства [3, 7, 8]. По мнению ряда авторов, выполнение тотального эндопротезирования без послеоперационного дренирования способствует снижению кровопотери и уменьшению частоты гемотрансфузий [7, 9].

Цель данного исследования – оценить целесообразность и обоснованность дренирования послеоперационной раны при эндопротезировании коленного сустава.

## Материал и методы

Для достижения поставленной цели нами было проведено рандомизированное проспективное исследование в условиях клиники травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии на базе Витебской областной клинической больницы. В исследование включено 75 пациентов, которым было выполнено тотальное эндопротезирование коленного сустава по поводу гонартроза 3-4 стадии. Перед оперативным вмешательством пациентов подробно информировали и оформляли протокол добровольного согласия на участие в данном исследовании.

Критериями включения в данное клиническое исследование являлись: наличие артроза коленного сустава 3-4 стадии, возраст пациентов от 40 до 80 лет, уровень гемоглобина перед опера-

тивным вмешательством не менее 120 г/л (мужчины) и 110 г/л (женщины).

Из исследования были исключены пациенты, имеющие в анамнезе или на момент госпитализации хотя бы одно из следующих состояний: тромбоз (тромбофлебит глубоких вен, тромбоэмболический синдром, инфаркт миокарда), варикозное расширение вен нижних конечностей, нарушения мозгового кровообращения, коагулопатии, заболевания почек с нарушением их функции, повышенная чувствительность к аминокaproновой кислоте. Не включали в исследование пациентов, не прекративших приём антикоагулянтов и антиагрегантов в предоперационном периоде.

В соответствии с целью исследования пациенты были распределены на 2 группы методом рандомизации с использованием программы – генератора случайных чисел. Группы являлись сопоставимыми по возрасту, росту, весу, половому составу (табл. 1).

Оперативные вмешательства были выполнены одной хирургической бригадой по стандартной методике с применением передне – срединного доступа и медиальной парapatеллярной артротомии. Анестезиологическое пособие было представлено спинальной анестезией, средний объём инфузионной терапии составлял 1500 мл. Во всех случаях нами использовался пневматический турникет, который снимали после имплантации компонентов протеза и ушивания капсулы сустава. Использовали бикондиллярные модели эндопротезов с сохранением задней крестообразной связки, без замещения суставной поверхности надколенника, с ротационным или неподвижным вкладышами.

Пациентам контрольной группы после постановки компонентов эндопротеза проводили вакуумное дренирование операционной раны с контейнером объёмом 400 мл. Дренаж удаляли через 24 часа. В исследуемой группе рану ушивали без дренирования.

В целях профилактики инфекционных осложнений проводили внутривенное введение цефазолина (1 грамм за 30 минут до наложения турникета с последующим двукратным введением через 8 часов).

В качестве ингибитора фибринолиза, с целью снижения периоперационной кровопотери, применяли лекарственное средство аминокaproновую кислоту, по разработанной нами схеме: внутривенно 100 мг/кг до наложения турникета с последующей инфльтрацией периартикулярных мягких тканей и внутрисуставным введением после постановки компонентов эндопротеза.

Медикаментозная профилактика тромбоэмболических осложнений проводилась согласно действующим клиническим протоколам лечения и профилактики венозной тромбоэмболии Министерства здравоохранения Республики Беларусь. Механическую профилактику осуществляли путем ранней мобилизации пациента, а также применения эластичного бинтования нижних конечностей в послеоперационном периоде.

Вертикализация пациента и ходьба при помощи средств дополнительной опоры осуществлялась в первые сутки с момента оперативного вмешательства.

Все пациенты были обследованы при помощи опросника Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), который является одним из наиболее часто применяемых для оценки эффективности консервативных и оперативных методов лечения дегенеративно-дистрофической патологии коленного сустава [10]. Данная анкета содержит 24 вопроса, распределённых по трём разделам. Первая субшкала (5 вопросов) позволяет оценить степень выраженности болевого синдрома. Вторая субшкала (2 вопроса) оценивает выраженность ригидности сустава. Третья (17 вопросов) касается повседневной активности пациента. Каждый вопрос включает пять вариантов ответа, каждому из ко-

Таблица 1 – Сравнительная характеристика групп пациентов (M±SD)

Показатель	Значение показателей в группах		p
	Исследуемая группа, n=38	Контрольная группа, n=37	
Средний возраст (лет)	64,1±6,3	63,1±8,5	p>0,1*
Средний рост (см)	163±7,9	164±9,2	p>0,1*
Средний вес (кг)	85,2±10,8	86,8±13,1	p>0,1*
Кол-во мужчин/женщин	7/31	10/27	p=0,4**

Примечание: \* – t-критерий Стьюдента; \*\* – критерий  $\chi^2$ .

торых присваивается числовое значение от 0 до 4. Значение 0 соответствует наибольшей степени выраженности данного симптома либо нарушения функции, 4 – отсутствию данного симптома, либо дисфункции.

Через 6 месяцев посредством телефонной связи, а также вызова пациента на обследование осуществляли контроль состояния, оценку функции коленного сустава по WOMAC и удовлетворённость пациента результатами оперативного вмешательства.

В группах проводили сравнительную оценку следующих показателей: концентрация гемоглобина, количество эритроцитов, гематокритный объем эритроцитов до операции и в послеоперационном периоде (5 сутки). Учет показателей крови проводили на 5-е сутки, т.к., по мнению ряда авторов, к этому времени происходит восстановление объема циркулирующей крови и полученные результаты наиболее точно отражают суммарную кровопотерю по сравнению с исходным уровнем [11]. В контрольной группе выполняли учет величины кровопотери по дренажу в течение 24 часов после операции.

Степень выраженности болевого синдрома оценивали по международной десятибалльной шкале оценки боли Numerical Rating Scale (NRS) на 3 сутки с момента операции.

Одним из признаков формирования внутрисуставной гематомы является увеличение длины окружности нижней конечности в области коленного сустава. Для оценки данного фактора проводили измерение длины окружности нижней конечности в области верхнего полюса надколенника перед операцией и на 3 сутки после вмешательства. Степень выраженности отёка отображали в виде разницы (в сантиметрах) в длине окружности до операции и после оперативного лечения.

Учитывали наличие гиперемии кожного покрова в области оперативного вмешательства в раннем послеоперационном периоде.

В качестве критерия оценки потенциала ранней активной реабилитации использовали способность пациента активно поднимать выпрямленную нижнюю конечность в послеоперационном периоде.

Статистический анализ данных выполняли с помощью программ «Microsoft office excel 2010» и «Statistica 10.0». Критерий Шапиро – Уилка использовали для проверки гипотез о виде распределения. При сравнении групп с нормаль-

ным распределением в обоих случаях применяли t-критерий Стьюдента. При распределении отличном от нормального (хотя бы в одной из сравниваемых групп) применяли непараметрические методы и использовали критерий Манна-Уитни. Данные исследований представляются в виде среднее значение, стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ) для значений признаков, подчиняющихся нормальному распределению, и медиана ( $Me$ ), интерквартильный интервал [25%; 75%] – для не подчиняющихся нормальному распределению значений. Для анализа категориальных данных использовали критерий  $\chi^2$ . За уровень статистической значимости принимали  $p < 0,05$ .

## Результаты

Проведенный анализ показал, что в нашем исследовании среднее количество отделяемого по дренажу в контрольной группе было незначительным и составило  $282,4 \pm 117,9$  мл.

При сравнительной оценке показателей концентрации гемоглобина, количества эритроцитов, гематокритного объема эритроцитов до операции и в послеоперационном периоде нами было выявлено достоверное различие в снижении уровня гемоглобина у пациентов исследуемой и контрольной групп (табл. 2).

Также не было выявлено различий в изменении длины окружности нижней конечности в послеоперационном периоде у пациентов обеих групп. Как правило, в большинстве случаев определялся умеренный отёк в области коленного сустава и голени.

Во всех случаях нами применялась единая схема применения анальгетиков пациентам в послеоперационном периоде. Достоверных различий в степени выраженности болевого синдрома выявлено не было.

У 3 пациентов исследуемой группы и у 4 пациентов контрольной группы возникла локальная гиперемия кожного покрова в области оперативного вмешательства, которая купировалась на 5-6 сутки и не требовала каких-либо специальных действий.

Как правило, при постановке дренажной системы пациентам требовалось больше времени для осуществления активного подъёма выпрямленной нижней конечности после операции. Большинство пациентов исследуемой группы могли осуществлять данное упражнение в первые сутки после оперативного вмешательства,

Таблица 2 – Сравнительная характеристика показателей концентрации гемоглобина, количества эритроцитов, гематокритного объема эритроцитов (Me), [25%; 75%]

Показатель	Исследуемая группа, n=38	Контрольная группа, n=37	p
Концентрация гемоглобина до операции, г/л	140 [131 – 146]	141 [134 – 145]	p=0,7
Концентрация гемоглобина на 5 сутки с момента операции, г/л	118 [109 – 125]	110 [105 – 117]	p=0,014
Количество эритроцитов до операции, *10 <sup>12</sup> /л	4,6 [4,4 – 4,9]	4,8 [4,5 – 5,1]	p=0,14
Количество эритроцитов на 5 сутки с момента операции, *10 <sup>12</sup> /л	3,9 [3,6 – 4,1]	3,9 [3,5 – 4,1]	p=0,4
Гематокритный объём эритроцитов до операции, %	41,45 [38,6 – 44,3]	42 [41 – 45]	p=0,25
Гематокритный объём эритроцитов на 5 сутки с момента операции, %	34,4 [32 – 36,7]	34,8 [32,6 – 37,1]	p=0,73

Примечание: p – критерий Манна-Уитни.

Таблица 3 – Сравнительная характеристика длины окружности, болевого синдрома, гиперемии кожного покрова, мобилизации нижней конечности у пациентов в послеоперационном периоде (Me), [25%; 75%]

Признак	Исследуемая группа n=38	Контрольная группа n=37	p
Увеличение длины окружности, см	3 [2-3]	3 [2-3]	p=0,35*
Болевой синдром, NRS scale	4 [3-5]	4 [3-5]	p=0,53*
Гиперемия в области оперативного вмешательства, количество пациентов	3/35	4/33	p>0,1**
Подъём выпрямленной н/конечности, сутки после операции	1 [1-1]	2 [1-2]	p<0,0001*

Примечание: \* – p – критерий Манна-Уитни; \*\* – критерий  $\chi^2$ .

что статистически значимо различалось в сравнении с группой контроля (табл. 3).

При оценке болевого синдрома, функции коленного сустава, а также повседневной активности пациента посредством опросника WOMAC не было выявлено достоверных различий между пациентами обеих групп как до оперативного вмешательства, так и спустя 6 месяцев (табл. 4).

### Обсуждение

Несмотря на отсутствие доказанных преимуществ, большинство ортопедов продолжают выполнять дренирование послеоперационной раны после ТЭКС, стремясь избежать формирования гематомы, снизить риск развития инфекционных осложнений, оптимизировать условия

заживления раны [3-6]. В нашем исследовании не было выявлено увеличения частоты формирования гематом у пациентов без применения систем дренирования. Выраженность отёка в области коленного сустава, интенсивность болевого синдрома, частота случаев локальной гиперемии в области оперативного вмешательства оказались сопоставимыми в исследуемых группах. Полученные результаты согласуются с данными проведенных ранее исследований, показавших, методом ультразвуковой диагностики и сцинтиграфии, отсутствие достоверных различий в объёме послеоперационной гематомы в условиях дренированной и зашитой без дренажа раны [12].

Одним из наиболее частых и потенциально опасных осложнений при эндопротезировании крупных суставов является развитие перипротез-

Таблица 4 – Базовые значения шкалы WOMAC и динамика их изменений в процессе лечения (M±SD)

WOMAC	Исследуемая группа n=38	Контрольная группа n=37	p
Среднее значение до операции	21,4±4,6	20,1±4,4	p>0,1
Шесть месяцев после операции	60,4±8,7	58,6±6,8	p>0,1

Примечание: t – критерий Стьюдента.

ной инфекции. В нашем исследовании у пациентов обеих групп за период наблюдения не было выявлено признаков послеоперационной раневой инфекции. В существующих на сегодняшний день исследованиях, как правило, авторы не отмечают различий в развитии инфекционных осложнений связанных с отказом от дренирования [3, 7]. В то же время, по данным других источников постановка дренажной системы более чем на 24 часа достоверно увеличивает риск ретроградной бактериальной контаминации [13].

Ряд авторов отмечает снижение периоперационной кровопотери при отказе от использования дренажных систем [7, 9]. У пациентов, включённых в данное исследование, не возникло необходимости в аллогенной гемотрансфузии. Применение аминокaproновой кислоты по комбинированной схеме позволило нам добиться значительного снижения кровопотери и отказаться от переливания крови при эндопротезировании коленного сустава. При сравнительной оценке разницы падения уровня гемоглобина было выявлено достоверное различие между исследуемой и контрольной группами. Полученные результаты могут свидетельствовать об определённом кровосберегающем эффекте в случае отказа от постановки дренажа.

Полученные нами данные свидетельствуют о возможности безопасного отказа от послеоперационного дренирования, что позволяет существенно упростить медицинский уход, уменьшить экономические затраты, создать благоприятные условия для ранней активной реабилитации, сократить продолжительность лечения пациента в стационаре, что было отмечено и авторами других исследований [3, 7, 14, 15]. Пациенты исследуемой группы, как правило, начинали активно поднимать выпрямленную нижнюю конечность в день оперативного вмешательства, что способствовало восстановлению тонуса передней группы мышц бедра и ранней активной мобилизации. Возможность ранней активизации, ходьбы, самообслуживания не только позитивно

влияло на функциональные показатели, но и существенно улучшало общее психоэмоциональное состояние пациентов, повышало степень их субъективной удовлетворенности результатом операции.

При изучении отдалённых результатов лечения в различных источниках не отмечают достоверной разницы в функциональном статусе коленного сустава при отказе от использования дренажа, а также увеличения частоты каких – либо осложнений [3, 8]. Оценка полученных нами результатов оперативного лечения пациентов через шесть месяцев с помощью анкеты WOMAC показала отсутствие достоверных различий основных показателей в обеих группах.

### Заключение

1. Отказ от применения дренажных систем при тотальном эндопротезировании коленного сустава не связан с увеличением риска послеоперационных осложнений, является одним из факторов снижения кровопотери, безопасным и экономически целесообразным.

2. Отсутствие дренажа упрощает медицинский уход в послеоперационном периоде, способствует максимально ранней активной реабилитации, повышает степень удовлетворенности пациентов результатом оперативного вмешательства.

### 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. Современные тенденции в ортопедии: артропластика коленного сустава / Р. М. Тихилов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 64. – С. 5–15.
3. Sharma, G. M. Use of closed suction drain after primary total knee arthroplasty – an overrated practice / G. M. Sharma, G. Palekar, D. D. Tanna // SICOT J. – 2016. – Vol. 2. – P. 39.
4. Kim, Y. H. Drainage versus nondrainage in simultaneous

- bilateral total knee arthroplasties / Y. H. Kim, S. H. Cho, R. S. Kim // Clin. Orthop. Relat. Res. – 1998 Feb. – N 347. – P. 188–193.
5. Comparison of closed-suction drainage and no drainage after primary total knee arthroplasty / B. T. Holt [et al.] // Orthopedics. – 1997 Dec. – Vol. 20, N 12. – P. 1121–1125.
  6. Conventional drainage versus four hour clamping drainage after total knee arthroplasty in severe osteoarthritis: a prospective, randomised trial / J. Stucinskas [et al.] // Int. Orthop. – 2009 Oct. – Vol. 33, N 5. – P. 1275–1278.
  7. Tai, T. W. The Role of Drainage after Total Knee Arthroplasty / T. W. Tai, C. Y. Yang, C. W. Chang // Recent Advances in Hip and Knee Arthroplasty / ed. S. Forkter. – Shanghai : InTech, 2012. – P. 267–274.
  8. Esler, C. N. The use of a closed-suction drain in total knee arthroplasty. A prospective, randomised study / C. N. Esler, C. Blakeway, N. J. Fiddian // J. Bone Joint Surg. Br. – 2003 Mar. – Vol. 85, N 2. – P. 215–217.
  9. Non-drainage is better than 4-hour clamping drainage in total knee arthroplasty / T. W. Tai [et al.] // Orthopedics. – 2010 Mar. – Vol. 33, N 3.
  10. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? / R. B. Bourne [et al.] // Clin. Orthop. Relat. Res. – 2010 Jan. – Vol. 468, N 1. – P. 57–63.
  11. Кровосберегающий эффект транексамовой кислоты при протезировании коленного сустава / Ю. Л. Шевченко [и др.] // Общая реаниматология. – 2008. – Т. 4, № 6. – С. 21–25.
  12. Lemaire, R. Strategies for blood management in orthopaedic and trauma surgery / R. Lemaire // J. Bone Joint Surg. Br. – 2008 Sep. – Vol. 90, N 9. – P. 1128–1136.
  13. Märdian, S. Wound drainage in primary knee arthroplasty-a prospective randomized study / S. Märdian, C. Perka, G. Matziolis // Acta Chir. Orthop. Traumatol. Cech. – 2013. – Vol. 80, N 2. – P. 114–117.
  14. Tourniquet and closed-suction drains in total knee arthroplasty. No beneficial effects on bleeding management and knee function at a higher cost / D. Yin [et al.] // Orthop. Traumatol. Surg. Res. – 2017 Jun. – Vol. 103, N 4. – P. 583–589.
  15. Closed Suction Drainage Is Not Associated with Faster Recovery after Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Controlled Study of 80 Patients / D. Wang [et al.] // Orthop Surg. – 2016 May. – Vol. 8, N 2. – P. 226–233.

Поступила 23.05.2017 г.

Принята в печать 04.08.2017 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. Tikhilov TR, Kornilov NN, Kulyaba TA, Saraev AV, Ignatenko VL. Current trends in an orthopedics: arthroplasty of a knee joint. Travmatologiya i Ortopediya Rossii. 2012;(64):5-15. (In Russ.)
3. Sharma GM, Palekar G, Tanna DD. Use of closed suction drain after primary total knee arthroplasty – an overrated practice. SICOT J. 2016;2:39. doi: 10.1051/sicotj/2016034
4. Kim YH, Cho SH, Kim RS. Drainage versus nondrainage in simultaneous bilateral total knee arthroplasties. Clin Orthop Relat Res. 1998 Feb;(347):188-93.
5. Holt BT, Parks NL, Engh GA, Lawrence JM. Comparison of closed-suction drainage and no drainage after primary total knee arthroplasty. Orthopedics. 1997 Dec;20(12):1121-5.
6. Stucinskas J, Tarasevicius S, Cebatorius A, Robertsson O, Smailys A, Wingstrand H. Conventional drainage versus four hour clamping drainage after total knee arthroplasty in severe osteoarthritis: a prospective, randomised trial. Int Orthop. 2009 Oct;33(5):1275-8. doi: 10.1007/s00264-008-0662-4
7. Tai TW, Yang CY, Chang CW. The Role of Drainage after Total Knee Arthroplasty. In: Forkter S, ed. Recent Advances in Hip and Knee Arthroplasty. Shanghai: InTech; 2012. P. 267-74. doi: 10.5772/26519
8. Esler CN, Blakeway C, Fiddian NJ. The use of a closed-suction drain in total knee arthroplasty. A prospective, randomised study. J Bone Joint Surg Br. 2003 Mar;85(2):215-7.
9. Tai TW, Jou IM, Chang CW, Lai KA, Lin CJ, Yang CY. Non-drainage is better than 4-hour clamping drainage in total knee arthroplasty. Orthopedics. 2010 Mar;33(3). doi: 10.3928/01477447-20100129-11
10. Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mahomed NN, Charron KD. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: who is satisfied and who is not? Clin Orthop Relat Res. 2010 Jan;468(1):57-63. doi: 10.1007/s11999-009-1119-9
11. Shevchenko YuL, Stoyko YuM, Zamyatin MN, Teplykh BA, Karpov IA, Smol'kin DA. Krovosberegayushchy effect of traneksamovy acid at a prosthetic repair of a knee joint. Obshchaia Reanimatologiya. 2008;4(6):21-5. (In Russ.)
12. Lemaire R. Strategies for blood management in orthopaedic and trauma surgery. J Bone Joint Surg Br. 2008 Sep;90(9):1128-36. doi: 10.1302/0301-620X.90B9.21115
13. Märdian S, Perka C, Matziolis G. Wound drainage in primary knee arthroplasty-a prospective randomized study. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2013;80(2):114-7.
14. Yin D, Delisle J, Banica A, Senay A, Ranger P, Laflamme GY, et al. Tourniquet and closed-suction drains in total knee arthroplasty. No beneficial effects on bleeding management and knee function at a higher cost. Orthop Traumatol Surg Res. 2017 Jun;103(4):583-589. doi: 10.1016/j.otsr.2017.03.002
15. Wang D, Xu J, Zeng W, Zhou K, Xie T, Chen Z, et al. Closed Suction Drainage Is Not Associated with Faster Recovery after Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Controlled Study of 80 Patients. Orthop Surg. 2016 May;8(2):226-33. doi: 10.1111/os.12247

Submitted 23.05.2017

Accepted 04.08.2017

**Сведения об авторах:**

Ходьков Е.К. – преподаватель-стажер кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет;

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

**Information about authors:**

*Khadzkou Y.K. – teacher-trainee of the Chair of Traumatology, Orthopedics & Military Surgery, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University;*

*Boloboshko 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.*

**Адрес для корреспонденции:** Республика Беларусь, 210023, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ. E-mail: khadzkou@gmail.com – Ходьков Евгений Константинович.

**Correspondence address:** Republic of Belarus, 210023, 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.