

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ АНАЛЬГЕЗИИ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

ХОДЬКОВ Е.К.¹, БОЛОБОШКО К.Б.¹, КУБРАКОВ К.М.¹, УСОВИЧ А.К.¹, ЛОВИКОВ Д.Н.²

¹Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

²Витебская областная клиническая больница, г. Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2020. – Том 19, №1. – С. 66-72.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF ANALGESIA METHODS FOR TOTAL KNEE ARTHROPLASTY

KNADZKOU Y.K.¹, BALABOSHKA K.B.¹, KUBRAKOV K.M.¹, USOVICH A.K.¹, LOVIKOV D.N.²

¹Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

²Vitebsk Regional Clinical Hospital, Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2020;19(1):66-72.

Резюме.

Цель – улучшить результаты тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) за счет минимизации послеоперационного болевого синдрома путем использования новой, анатомически обоснованной, локальной инфильтрационной анальгезии.

Материал и методы. Проведено проспективное сравнительное клиническое исследование, включающее 75 пациентов, которым было выполнено первичное ТЭКС по поводу остеоартрита коленного сустава 3-ей стадии. В лечении пациентов группы 1 (n=15) использовали разработанный нами метод локальной инфильтрационной анальгезии (ЛИА) с учётом топографии основных нервных стволов. В группе 2 (n=15) ЛИА выполняли по стандартной методике. В группе 3 (n=15) врачом-анестезиологом выполнялась однократная блокада бедренного нерва. В группе 4 (n=15) выполнялась однократная блокада подкожного нерва. В группе 5 (n=15) не применяли методы ЛИА и блокады периферических нервов. Оценивали степень выраженности болевого синдрома, функциональный результат.

Результаты. Наилучшие результаты в снижении болевого синдрома были получены в группах 1 и 3 при сравнении с группами 2, 4, 5 ($p<0,05$), без статистически достоверной разницы между этими группами (группа 1 и группа 3) ($p>0,05$) на каждом временном отрезке. Наибольшая интенсивность боли была отмечена пациентами в группе 5 ($p<0,05$). Лучшие функциональные результаты были получены в группах 1, 2, 4, при сравнении с группами 3, 5 ($p<0,05$).

Заключение. Локальная инфильтрационная анальгезия, выполненная хирургом-ортопедом интраоперационно с учётом топографии основных нервных стволов, является высокоэффективным, доступным и безопасным методом обезболивания послеоперационного периода ТЭКС, применение которого создает условия для ранней реабилитации и улучшает исходы лечения пациентов с гонартрозом.

Ключевые слова: эндопротезирование коленного сустава, болевой синдром, анальгезия, локальная инфильтрационная анальгезия, блокада бедренного нерва, блокада подкожного нерва.

Abstract.

Objectives. To improve the results of total knee arthroplasty (TKA) by minimizing postoperative pain syndrome by means of a new, anatomically based, local infiltration analgesia use.

Material and methods. A prospective, comparative clinical study was conducted involving 75 patients with knee osteoarthritis of the 3rd stage who had undergone primary TKA. To treat patients of group 1 (n=15) we used the method of local infiltration analgesia (LIA) developed by us, taking into account the topography of the main nerve trunks. In

group 2 (n=15), we used standard method of LIA. In group 3 (n=15), a single femoral nerve block was performed by an anesthesiologist. In group 4 (n=15), a single saphenous nerve block was performed by an anesthesiologist. In group 5 (n=15), LIA and peripheral nerve block methods were not used. The level of pain syndrome as well as functional result were evaluated.

Results. The best results in reducing pain syndrome were obtained in group 1 and group 3 in comparison with groups 2, 4, 5 ($p<0.05$), without a statistically significant difference between these groups (group 1 and group 3) ($p>0.05$) at each time interval. The highest pain intensity was noted by patients of group 5 ($p<0.05$). The best functional results were obtained in groups 1, 2, 4, in comparison with groups 3, 5 ($p<0.05$).

Conclusions. Local infiltration analgesia performed by an orthopedic surgeon intraoperatively taking into account the topography of the main nerve trunks is a highly effective, affordable and safe method of pain relief at the postoperative period of TKA, the use of which provides conditions for early rehabilitation and improves treatment outcomes in patients with knee osteoarthritis.

Key words: knee replacement, pain syndrome, analgesia, local infiltration analgesia, femoral nerve block, saphenous nerve block.

Боль является общепризнанной и по-прежнему актуальной проблемой послеоперационного периода. Большинство пациентов, которым было выполнено тотальное эндопротезирование коленного сустава (ТЭКС), в ближайшем послеоперационном периоде испытывают болевой синдром средней и выраженной интенсивности. Это препятствует проведению ранней активной реабилитации, что, в свою очередь, может приводить к различным осложнениям, ухудшает функциональный результат и снижает удовлетворённость пациента исходом оперативного вмешательства [1, 2]. Некоторые пациенты могут испытывать боли в течение длительного периода после ТЭКС, что может приводить к развитию хронического болевого синдрома [3].

Создание условий для максимально быстрого функционального восстановления является основополагающим аспектом современного развития организационных и технических аспектов ТЭКС. Важное место в разработке данной концепции занимает совершенствование, апробация и внедрение мультимодальной схемы профилактики и купирования болевого синдрома [4].

На сегодняшний день известны и применяются на практике различные техники анальгезии послеоперационного периода ТЭКС: упреждающая анальгезия, продлённая эпидуральная анальгезия, блокады периферических нервов, локальная инфильтрационная анальгезия (ЛИА), назначение нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) и наркотических анальгетиков [5].

Наиболее популярными и широко обсуждаемыми являются блокада бедренного нерва, блокада приводящего канала (подкожный нерв),

а также ЛИА. Работы последних лет демонстрируют сопоставимый анальгетический эффект при применении вышеуказанных методов.

С позиции хирурга-ортопеда наибольший интерес представляет методика интраоперационных околосуставных инъекций. Однако, не смотря на ее эффективность и кажущуюся простоту, на сегодняшний день нет единого мнения об оптимальной технике выполнения ЛИА [6].

Цель исследования – улучшить результаты тотального эндопротезирования коленного сустава за счет минимизации послеоперационного болевого синдрома путем использования новой, анатомически обоснованной, локальной инфильтрационной анальгезии.

Материал и методы

Проведено проспективное сравнительное клиническое исследование, включающее 75 пациентов, которым было выполнено первичное унилатеральное ТЭКС по поводу остеоартрита коленного сустава 3-ей стадии. Проведение исследования одобрено независимым этическим комитетом УО «Витебский государственный медицинский университет».

Критерии включения в исследование: пациенты с остеоартритом коленного сустава в возрасте от 40 до 80 лет, информационное информированное согласие участника.

Критерии исключения: общие противопоказания к блокадам периферических нервов, аллергические реакции на лекарственные средства, используемые в исследовании, отказ пациента от участия в исследовании.

Во всех случаях операции выполнены по

стандартной методике с использованием срединного доступа и медиальной артротомии. Анестезиологическое пособие в большинстве случаев – монолатеральная спинальная анестезия. В качестве упреждающей аналгезии проводилось введение парацетамола. Для аналгезии в послеоперационном периоде применяли НПВС и наркотические аналгетики по единой схеме.

Для достижения поставленной цели пациенты были распределены на 5 групп.

В лечении пациентов группы 1 (n=15) использовали разработанный нами метод ЛИА с учётом топографии основных нервных стволов. В проведенном М. Quinn и соавт. исследовании продемонстрирована высокая эффективность инфильтрации анестетиком области подколенной ямки кзади от капсулы сустава. При этом авторы не указали точные ориентиры для введения анестетика для анестезии подкожного нерва, который обеспечивает чувствительную иннервацию медиальных и передних отделов коленного сустава [7].

Подкожный нерв выходит через переднее отверстие приводящего канала и на уровне хирургического доступа располагается кзади от дистального сухожилия большой приводящей мышцы и кнаружи от портняжной мышцы в сопровождении нисходящей артерии коленного

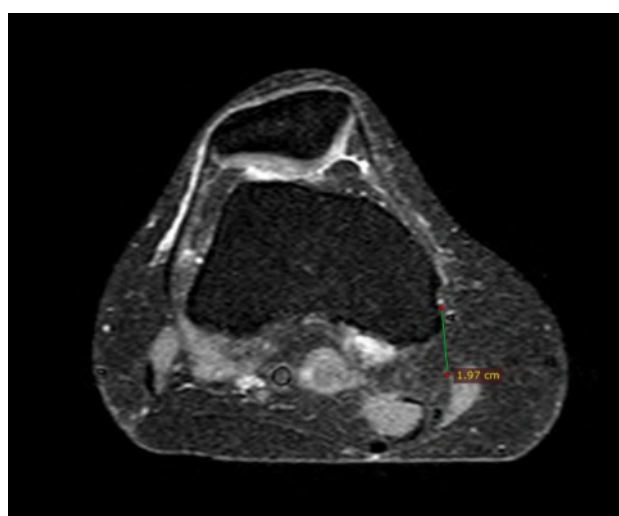
сустава. Учитывая этот факт, нами проведено изучение данных исследований магнитно-резонансной томографии (МРТ) коленного сустава 40 пациентов. За ориентиры были взяты медиальный надмыщелок бедренной кости и дистальное сухожилие большой приводящей мышцы, которые пальпаторно определяются в зоне хирургического вмешательства. По данным МРТ исследований определено направление доступа, рассчитано среднее значение расстояния от медиального надмыщелка бедренной кости до области околосуставного расположения подкожного нерва (табл. 1).

Область расположения подкожного нерва на данном уровне представлена на рисунке 1.

Метод заключается в том, что на первом этапе перед постановкой компонентов эндопротеза проводят околосуставную инфильтрацию задних отделов коленного сустава (40 мл 0,2% раствора ропивакаина). После постановки компонентов эндопротеза выполняют инфильтрацию области расположения подкожного нерва. Коленному суставу придаётся положение полного разгибания. Ориентиром является медиальный надмыщелок бедренной кости (точка прикрепления дистального сухожилия большой приводящей мышцы). Направление инъекции кзади от сухожилия большой приводящей мышцы. Перед

Таблица 1 – Среднее значение расстояния от медиального надмыщелка бедренной кости до зоны расположения подкожного нерва по данным МРТ исследований (Me (LQ;UQ)) (см)

Мужчины, n=20	Женщины, n=20
3.1 (2.9; 3.4)	2.3 (2.1; 2.4)



А



Б

Рисунок 1 – МРТ-скан коленного сустава, демонстрирующий область расположения подкожного нерва:
А – аксиальный срез; Б – сагиттальный срез.

введением проводится аспирационная проба с целью исключения внутрисосудистого введения. Анестетик вводится равномерно на глубину 3,1; 2,3 см (мужчины, женщины), смещаясь проксимально (40 мл 0,2% раствора ропивакаина).

На третьем этапе инфильтрацию выполняют медиально паракапсулярно на уровне нижнего полюса надколенника (зона расположения поднадколенниковой ветви подкожного нерва), введение проводится равномерно, смещаясь дистально (20 мл 0,2% раствора ропивакаина).

В группе 2 (n=15) ЛИА выполняли по стандартной методике, предложенной D. Kerr и L. Kohan, за исключением постановки катетера для введения анестетика внутрисуставно [8]. Данная техника заключается в последовательной диффузной инфильтрации околосуставных тканей по ходу выполнения операции без учёта расположения основных нервных стволов. Анестетик и объём раствора использовали, как и в группе 1.

В группе 3 (n=15) с целью анальгезии в послеоперационном периоде врачом-анестезиологом выполнялась однократная блокада бедренного нерва под УЗИ-контролем по стандартной методике. В качестве анестетика использовали 0,2% раствор ропивакаина в количестве 20 мл.

В группе 4 (n=15) с целью анальгезии в послеоперационном периоде врачом-анестезиологом выполнялась однократная блокада подкожного нерва под УЗИ контролем по стандартной методике. В качестве анестетика также использовали 0,2% раствор ропивакаина в количестве 20 мл.

В группе 5 (n=15) не применяли методы ЛИА и блокады периферических нервов.

Группы были сопоставимы по возрасту, росту, весу, индексу массы тела (ИМТ), половому составу (табл. 2).

В группах проводили оценку следующих показателей:

– интенсивность болевого синдрома с использованием визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) через 4, 8, 24 часа после оперативного вмешательства (в покое и при движениях в суставе);

– возможность активно поднимать выпрямленную нижнюю конечность через 24 часа после операции;

– возможность вертикализации пациента и ходьбы со средствами дополнительной опоры в день выполненной операции.

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 отличии от нормального распределения применяли непараметрические методы и использовали критерий Краскела-Уоллиса для оценки межгрупповых различий. Данные исследований представлены в виде медианы (Me) и межквартильный интервал [25%; 75%] – для не подчиняющихся нормальному распределению значений. Для анализа категориальных данных использовали критерий χ^2 . За уровень статистической значимости принимали $p < 0,05$.

Результаты

Среднее значение степени интенсивности болевого синдрома в течение 4 недель до выполнения ТЭКС составило 7 баллов по ВАШ у пациентов всех групп. Наилучшие результаты в снижении болевого синдрома были получены в группе 1 (ЛИА с учётом топографии основных нервных стволов) и группе 3 (блокада бедренного нерва) при сравнении с группами 2, 4, 5 ($p < 0,05$), без статистически достоверной разницы между этими группами (группа 1 и группа 3) ($p > 0,05$) на каждом временном отрезке. Наибольшая интенсивность боли была отмечена пациентами в группе 5, где

Таблица 2 – Сравнительная характеристика групп пациентов (Me (LQ;UQ))

Показатель	Значение показателя в группах					p
	Группа 1, n=15	Группа 2, n=15	Группа 3, n=15	Группа 4, n=15	Группа 5, n=15	
Средний возраст (лет)	66 (54; 68)	69 (61; 71)	64 (62; 69)	64 (61; 69)	68 (63; 70)	0.33
Средний рост (см)	164 (159; 168)	165 (164; 168)	164 (157; 169)	164 (160; 168)	164 (162; 168)	0.94
Средний вес (кг)	85 (77; 94)	86 (75; 90)	89 (79; 95)	85 (84; 94)	85 (78; 88)	0.72
ИМТ	32 (30; 36)	31 (27; 33)	32 (30; 33)	33 (32; 34)	31 (29; 33)	0.26
Количество мужчин / женщин	2/13	2/13	2/13	2/13	2/13	

Таблица 3 – Степень выраженности болевого синдрома по ВАШ (М; Ме (LQ;UQ)) (баллы)

До операции	Группа 1, n=15		Группа 2, n=15		Группа 3, n=15		Группа 4, n=15		Группа 5, n=15	
	7 (7; 7)		7 (6; 7)		7 (7; 7)		7 (6; 8)		7 (6; 7)	
	В покое	При движении	В покое	При движении	В покое	При движении	В покое	При движении	В покое	При движении
4 ч.	2 (1; 2)*	2 (2; 3)*	3 (2; 3)**	3 (3; 4)**	2 (1; 2)*	2 (2; 2)*	3 (2; 3)**	3 (3; 3)**	4 (4; 4)***	4 (4; 5)***
8 ч.	2 (2; 2)*	3 (3; 3)*	3 (3; 3)**	4 (3; 4)**	2 (2; 2)*	3 (2; 3)*	3 (2; 3)**	4 (3; 4)**	4 (4; 5)***	5 (4; 5)***
24 ч.	2 (2; 3)*	3 (2; 3)*	3 (3; 3)**	4 (3; 4)**	2 (2; 3)*	3 (2; 3)*	3 (3; 4)**	4 (3; 4)**	4 (3; 4)***	5 (4; 5)***

Примечание: р – критерий Краскела-Уоллиса; * – показатели статистически достоверно различны при сравнении с группами 2, 4, 5 ($p<0,05$); ** – показатели статистически достоверно различны при сравнении с группами 1, 3, 5 ($p<0,05$); *** – показатели статистически достоверно различны при сравнении с группами 1, 2, 3, 4 ($p<0,05$).

Таблица 4 – Возможность активно поднимать выпрямленную нижнюю конечность через 24 часа после операции (выполнен тест/не выполнен)

Группа 1, n=15	Группа 2, n=15	Группа 3, n=15	Группа 4, n=15	Группа 5, n=15
15/0*	12/3*	4/11	13/2*	5/10

Примечание: р – критерий Chi-квадрат (χ^2); * – показатели статистически достоверно различны при сравнении с группами 3,5 ($p<0,05$).

Таблица 5 – Возможность вертикализации пациента и ходьбы со средствами дополнительной опоры в день выполненной операции (выполнен тест/не выполнен)

Группа 1, n=15	Группа 2, n=15	Группа 3, n=15	Группа 4, n=15	Группа 5, n=15
14/1*	12/3*	5/10	12/3*	4/11

Примечание: р – критерий Chi-квадрат (χ^2); * – показатели статистически достоверно различны при сравнении с группами 3, 5 ($p<0,05$).

не применяли методы блокады периферических нервов и ЛИА ($p<0,05$). Не было выявлено статистически достоверных различий между группой 2 (стандартная техника ЛИА) и группой 4 (блокада подкожного нерва) ($p>0,05$) (табл. 3).

При оценке выполнения активного подъёма нижней конечности через 24 часа после операции лучшие показатели были получены в группе 1 (ЛИА с учётом топографии основных нервных стволов), однако без статистически достоверной разницы при сравнении с группой 2 (стандартная техника ЛИА) и группой 4 (блокада подкожного нерва) ($p>0,05$). Наименьшее количество пациентов, способных выполнить данный тест, было отмечено в группе 3 (блокада бедренного нерва) и группе 5 ($p<0,05$) (табл. 4).

Нами не было выявлено достоверных различий между группами 1 (ЛИА с учётом топографии основных нервных стволов), 2 (стандартная техника ЛИА) и 4 (блокада подкожного нерва) в ходе оценки возможности вертикализации па-

циента и ходьбы со средствами дополнительной опоры в день выполненной операции ($p>0,05$). В группах 3 (блокада бедренного нерва) и группе 5 этот показатель был статистически достоверно хуже ($p<0,05$) (табл. 5).

Обсуждение

Результаты проведенного исследования демонстрируют высокую эффективность в снижении болевого синдрома разработанного нами метода ЛИА с учётом топографии основных нервных стволов в сравнении с общепринятыми и широко используемыми способами. Нами не было выявлено достоверных отличий при сравнении предложенного метода ЛИА с блокадой бедренного нерва. Однако недостатком блокады бедренного нерва является значительное воздействие на двигательную функцию, что приводит к ослаблению четырёхглавой мышцы бедра и негативно сказывается на ранней функциональной

активности пациента [9]. В нашем исследовании были получены достоверно лучшие функциональные результаты при сравнении двух методов ЛИА, блокады подкожного нерва с блокадой бедренного нерва и контрольной группой, даже с учётом того, что для блокады периферических нервов применялся раствор анестетика низкой концентрации, который оказывает минимальное влияние на двигательную функцию. Также стоит отметить, что ЛИА не требует значительных временных затрат, оборудования для визуализации нервных стволов и выполняется непосредственно ортопедом в ходе проведения операции.

Анализ литературы показал сопоставимые результаты применения ЛИА при ТЭКС в сравнении с блокадой периферических нервов. Однако абсолютное большинство предложенных методов представляют собой диффузную инфильтрацию всех периартикулярных тканей, без выделения каких-либо основных зон [10]. Идея нашего исследования заключалась в выделении основных анатомических зон и ориентиров, которые позволяют максимально точно и быстро проводить инфильтрацию областей околосуставного расположения основных нервных стволов. Метод заключается в выполнении трёх этапов и более прост в исполнении, чем стандартная схема ЛИА. Проведенное сравнительное исследование показало преимущество ЛИА с учётом топографии основных нервных стволов перед стандартной техникой ЛИА в снижении интенсивности боли в течение 24 часов после ТЭКС как в покое, так и при движениях в коленном суставе.

В нашей практике не было выявлено каких-либо осложнений, связанных с применением ЛИА и использованием высоких доз ропивакаина в качестве анестетика. Безопасность данного метода анальгезии также подтверждается работами ряда отечественных и зарубежных авторов [11, 12].

Заключение

Локальная инфильтрационная анальгезия, выполненная хирургом-ортопедом интраоперационно с учётом топографии основных нервных стволов, является высокоэффективным, доступ-

ным и безопасным методом обезболивания послеоперационного периода ТЭКС, применение которого создает условия для ранней реабилитации и улучшает исходы лечения пациентов с го-
нартрозом.

Литература

1. Acute postoperative pain at rest after hip and knee arthroplasty: severity, sensory qualities and impact on sleep / V. Wylde [et al.] // *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* – 2011 Apr. – Vol. 97, N 13. – P. 139–144.
2. Lee, Y. S. Comprehensive Analysis of Pain Management after Total Knee Arthroplasty / Y. S. Lee // *Knee Surg. Relat. Res.* – 2017 Jun. – Vol. 29, N 2. – P. 80–86.
3. Are perioperative interventions effective in preventing chronic pain after primary total knee replacement? A systematic review / A. D. Beswick [et al.] // *BMJ Open.* – 2019 Sep. – Vol. 9, N 9. – P. e028093.
4. Сараев, А. В. Эффективность мультимодального подхода к анальгезии при тотальной артропластике коленного сустава / А. В. Сараев, Н. Н. Корнилов, Т. А. Куляба // *Хирургия. Журн. им. Н. И. Пирогова.* – 2018. – № 6. – С. 83–90.
5. Soffin, E. M. Anesthesia and analgesia for total knee arthroplasty / E. M. Soffin, S. G. Memtsoudis // *Minerva Anesthesiol.* – 2018 Dec. – Vol. 84, N 12. – P. 1406–1412.
6. Zhang, Z. Effectiveness and weakness of local infiltration analgesia in total knee arthroplasty: a systematic review / Z. Zhang, B. Shen // *J. Int. Med. Res.* – 2018 Dec. – Vol. 46, N 12. – P. 4874–4884.
7. An anatomic study of local infiltration analgesia in total knee arthroplasty / M. Quinn [et al.] // *Knee.* – 2013 Oct. – Vol. 20, N 5. – P. 319–323.
8. Kerr, D. R. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients // D. R. Kerr, L. Kohan // *Acta Orthop.* – 2008 Apr. – Vol. 79, N 2. – P. 174–183.
9. Femoral Nerve Block versus Adductor Canal Block for Analgesia after Total Knee Arthroplasty / I. J. Koh [et al.] // *Knee Surg. Relat. Res.* – 2017 Jun. – Vol. 29, N 2. – P. 87–95.
10. The analgesic efficacy of local infiltration analgesia vs femoral nerve block after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis / E. Albrecht [et al.] // *Br. J. Anaesth.* – 2016 May. – Vol. 116, N 5. – P. 597–609.
11. Корячкин, В. А. Оценка безопасности инфильтрационной анестезии при тотальном эндопротезировании коленного сустава / В. А. Корячкин, Е. В. Герасков, Д. Ю. Коршунов // *Новости хирургии.* – 2015. – Т. 23, № 4. – С. 436–439.
12. Affas, F. Local infiltration analgesia in knee and hip arthroplasty efficacy and safety / F. Affas // *Scand. J. Pain.* – 2016 Oct. – Vol. 13. – P. 59–66.

Поступила 23.12.2019 г.

Принята в печать 31.01.2020 г.

References

1. Wylde V, Rooker J, Halliday L, Blom A. Acute postoperative pain at rest after hip and knee arthroplasty: severity, sensory

qualities and impact on sleep. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011 Apr;97(2):139-44. doi: 10.1016/j.otsr.2010.12.003

2. Lee YS. Comprehensive Analysis of Pain Management after Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2017

- Jun;29(2):80-86. doi: 10.5792/ksrr.16.024
3. Beswick AD, Dennis J, Gooberman-Hill R, Blom AW, Wylde V. Are perioperative interventions effective in preventing chronic pain after primary total knee replacement? A systematic review. *BMJ Open*. 2019 Sep;9(9):e028093. doi: 10.1136/bmjopen-2018-028093
4. Saraev AV, Kornilov NN, Kulyaba TA. The effectiveness of a multimodal approach to analgesia for total knee arthroplasty. *Khirurgiia Zhurn im NI Pirogova*. 2018;(6):83-90. (In Russ.)
5. Soffin EM, Memtsoudis SG. Anesthesia and analgesia for total knee arthroplasty. *Minerva Anesthesiol*. 2018 Dec;84(12):1406-1412. doi: 10.23736/S0375-9393.18.12383-2
6. Zhang Z, Shen B. Effectiveness and weakness of local infiltration analgesia in total knee arthroplasty: a systematic review. *J Int Med Res*. 2018 Dec;46(12):4874-4884. doi: 10.1177/0300060518799616
7. Quinn M, Deakin AH, McDonald DA, Cunningham IK, Payne AP, Picard F. An anatomic study of local infiltration analgesia in total knee arthroplasty. *Knee*. 2013 Oct;20(5):319-23. doi: 10.1016/j.knee.2013.06.008
8. Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. *Acta Orthop*. 2008 Apr;79(2):174-83. doi: 10.1080/17453670710014950
9. Koh JJ, Choi YJ, Kim MS, Koh HJ, Kang MS, In Y. Femoral Nerve Block versus Adductor Canal Block for Analgesia after Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res*. 2017 Jun;29(2):87-95. doi: 10.5792/ksrr.16.039
10. Albrecht E, Guyen O, Jacot-Guillarmod A, Kirkham KR. The analgesic efficacy of local infiltration analgesia vs femoral nerve block after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth*. 2016 May;116(5):597-609. doi: 10.1093/bja/aew099
11. Koryachkin VA, Geras'kov EV, Korshunov DYU. Safety assessment of infiltration anesthesia for total knee replacement. *Novosti Khirurgii*. 2015;23(4):436-9. (In Russ.)
12. Affas F. Local infiltration analgesia in knee and hip arthroplasty efficacy and safety. *Scand J Pain*. 2016 Oct;13:59-66. doi: 10.1016/j.sjpain.2016.05.041

Submitted 23.12.2019

Accepted 31.01.2020

Сведения об авторах:

Ходьков Е.К. – ассистент кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ, 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 ВПХ, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,

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

Кубраков К.М. – к.м.н., доцент кафедры неврологии и нейрохирургии, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6723-0589>;

Усович А.К. – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7817-1083>;

Ловиков Д.Н. – врач-анестезиолог-реаниматолог, Витебская областная клиническая больница.

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>;

Kubakov K.M. – Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Chair of Neurology & Neurosurgery, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6723-0589>;

Usovich A.K. – Doctor of Medical Sciences, head of the Chair of Human Anatomy, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7817-1083>;

Lovikov D.N. – anesthesiologist-resuscitator, Vitebsk Regional Clinical Hospital.

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 210009, г. Витебск, пр. Фрунзе, 27, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, кафедра травматологии, ортопедии и ВПХ. E-mail: khadz Kou@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: khadz Kou@gmail.com – Yauheni K. Khadz Kou.