



## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНФИЛЬТРАЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ ЛЕВОБУПИВАКАИНОМ И РОПИВАКАИНОМ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА

А.М. Агеенко\*, В.С. Баитов, С.А. Первухин

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна»  
Минздрава России, Новосибирск, Россия

**Цель исследования:** оценка эффективности и безопасности применения левобупивакаина в качестве средства для инфильтрационной анестезии после эндопротезирования коленного сустава.

**Пациенты и методы.** В открытое рандомизированное исследование включены 284 пациента (возраст от 20 лет до 81 года), которым было выполнено эндопротезирование коленного сустава. Пациенты были разделены на 2 группы по 142 человека в зависимости от применяемого анестетика (ропивакаин или левобупивакаин). Оценивали выраженность болевого синдрома в первые 48 ч после операции с помощью визуальной рейтинговой шкалы, необходимость применения наркотических анальгетиков, наличие побочных эффектов.

**Результаты.** Средние сроки возникновения болевого синдрома в группе инфильтрации ропивакаином составили  $255 \pm 83$  мин, в группе инфильтрации левобупивакаином —  $238 \pm 87$  мин ( $p=0,108$ ). Через 4 ч после операции боль, требующая коррекции наркотическими анальгетиками, в группе ропивакаина имела у 30% пациентов, в группе левобупивакаина — у 43%. В течение всего периода пребывания пациента в стационаре не отмечено клинически значимых побочных эффектов или осложнений, непосредственно связанных с методом инфильтрационной анестезии.

**Заключение.** Инфильтрационная анестезия как левобупивакаином, так и ропивакаином является простым, безопасным и эффективным способом купирования боли после операции на коленном суставе.

**Ключевые слова:** эндопротезирование коленного сустава, fast-track, ERAS, левобупивакаин, ропивакаин

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

**Источник финансирования:** исследование проведено без спонсорской поддержки

**КАК ЦИТИРОВАТЬ:** Агеенко А.М., Баитов В.С., Первухин С.А. Эффективность инфильтрационной анестезии левобупивакаином и ропивакаином после эндопротезирования коленного сустава. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2018;3-4:42-46. <https://doi.org/10.17116/vto201803-04142>

## EFFICIENCY OF INFILTRATION ANESTHESIA WITH LEVOBUPIVACAINE AND ROPIVACAINE AFTER THE KNEE ARTHROPLASTY

А.М. Агеенко\*, В.С. Баитов, С.А. Первухин

Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, Frunze Str., 17,  
Novosibirsk, 630091, Russia

**Purpose:** to study the efficacy and safety of levobupivacaine as the main component of infiltration anesthesia after knee arthroplasty.

**Patients and methods.** Open randomized study included 284 patients (20—81 years) after total knee arthroplasty. Patients were divided into 2 groups, 142 patients in each group, depending on the anesthetic used (levobupivacaine or ropivacaine). The severity of pain syndrome within the first 48 hours after the operation by VAS, the need for the use of narcotic analgesics, presence of side effects was evaluated.

**Results.** The mean time of acute pain occurrence was  $255 \pm 83$  min in ropivacaine group and  $238 \pm 87$  min in levobupivacaine group ( $p=108$ ). In 4 hours after surgical intervention 30 and 43% of patients from ropivacaine and levobupivacaine groups required narcotic analgetics, respectively. Neither serious side effects nor complications directly related to infiltration anesthesia were recorded.

**Conclusion.** Infiltration anesthesia with both levobupivacaine and ropivacaine is simple, safe and effective method for pain arrest after surgical interventions of the knee joint.

**Key words:** total knee joint replacement, fast-track, ERAS, levobupivacain, ropivacain

**Conflict of interest:** the authors state no conflict of interest

**Funding:** the study was performed with no external funding

**TO CITE THIS ARTICLE:** Ageenko AM, Baitov VS, Pervukhin SA. Efficiency of infiltration anesthesia with levobupivacaine and ropivacaine after the knee arthroplasty. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics*. 2018;3-4:42-46. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/vto201803-04142>

**Введение.** На протяжении последних 20 лет в России, как и во всем мире, наблюдается неуклонный рост количества выполняемых операций эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов. Открытие новых федеральных центров эндопротезирования

и освоение методик выполнения таких операций специалистами ортопедических отделений обычных больниц позволило увеличить доступность данного вида помощи для пациентов. При этом требуются современное материальное оснащение

и большие усилия для успешной реабилитации пациентов в послеоперационном периоде [1, 2].

Одной из мер по повышению доступности эндопротезирования нуждающимся пациентам является оптимизация использования коечного фонда стационаров: сокращение длительности дооперационного пребывания пациента в стационаре, применение малотравматичной хирургической техники, позволяющей минимизировать осложнения, и максимально ранняя выписка больных из стационара на реабилитационную базу или домой. На основе этих принципов сформировалась мультидисциплинарная концепция fast-track, или ERAS, — технология ускоренной реабилитации после хирургического вмешательства [3].

Концепция сформулирована датским анестезиологом Н. Kehlet [4] и первоначально использовалась в полостной хирургии и кардиохирургии. Полученные выгоды от ее внедрения позволили распространить данный подход на многие области хирургии. Общества ERAS в России и за рубежом выпустили рекомендации по ведению пациентов после онкологических, торакальных, гинекологических вмешательств. Для нейрохирургических и ортопедических вмешательств пока не существует утвержденных рекомендаций, однако усилиями многих авторов в настоящее время эти положения формулируются [5].

Общие подходы fast-track для всех областей включают дооперационное информирование пациента, отказ от седативной терапии, максимальное сокращение периода голодания, щадящую хирургическую технику, максимально раннее возобновление энтерального питания и активизацию пациента с первых часов после операции [3]. Последнее невозможно без надежной аналгезии. Причем такая аналгезия должна быть достигнута без применения больших доз опиоидов.

Эндопротезирование коленного сустава относится к наиболее болезненным среди ортопедических вмешательств. Более 40% пациентов отмечали умеренный или выраженный болевой синдром в первые 48 ч после вмешательства, несмотря на системное применение наркотических анальгетиков [6]. Концепция мультимодальной аналгезии призвана помочь в купировании болевых синдромов высокой интенсивности. Важным элементом данного подхода является инфльтрационная анестезия области хирургического доступа.

Появление мощных местных анестетиков продолженного действия (бупивакаин, ропивакаин) позволило успешно использовать такую анестезию после эндопротезирования коленного сустава. Основным ограничением применения данного вида анестезии является кардиотоксичность препаратов, определяющая максимальную разовую дозу [7]. По этой причине усилия фармакологов направлены на снижение выраженности упомянутого побочного эффекта при сохранении эффективной аналгезии. Левовращающий изомер бупивакаина (левобупивакаин) заявлен как менее кардиотоксичный по сравнению с рацемической смесью.

Цель исследования: оценка эффективности и безопасности применения левобупивакаина в качестве средства для инфльтрационной анестезии после эндопротезирования коленного сустава.

#### ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В открытое рандомизированное исследование были включены 284 пациента, прооперированных в травматолого-ортопедическом отделении №3 Новосибирского НИИТО в 2017 г. В плановом порядке им было выполнено первичное или ревизионное эндопротезирование коленного сустава в условиях спинномозговой анестезии. Все пациенты были прооперированы одним хирургом. Исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации.

*Критерии включения:* соответствие физического состояния пациентов I–III степени по шкале ASA; плановое эндопротезирование коленного сустава, выполненное в 2017 г. в травматолого-ортопедическом отделении №3 одной хирургической бригадой.

*Критерии невключения:* физическое состояние пациента IV и выше по шкале ASA, непереносимость препаратов для инфльтрационной анестезии, наличие исходного неврологического дефицита в нижних конечностях.

*Критерии исключения:* необходимость повторного вмешательства в первые 24 ч после операции.

Пациенты были разделены на две равные группы по 142 человека в зависимости от использованного местного анестетика. В группе А локальная инфльтрационная анестезия была выполнена ропивакаином (наропин, «AstraZeneca»), в группе Б — левобупивакаином (хирокаин, «Abbvie»; табл. 1).

*Методика анестезии.* Премедикация включала только феназепам в дозе 1 мг за 30 мин до подачи в операционную. Все больные оперированы в условиях спинномозговой анестезии бупивакаином (Маркаин спинал, «AstraZeneca») 10–15 мг. Интраоперационно осуществляли медикаментозную седацию до достижения состояния, соответствующего III–IV степени по шкале Ramsay. Для седации использовали постоянную инфузию пропофола или дексметомидина.

*Инфльтрационную анестезию* проводили на основе методики, предложенной D. Kerr и L. Kohan [8]. Смесью для анестезии состояла из ро-

Табл. 1. Характеристика пациентов  
Table 1. Patient characteristics

Показатель	Группа А	Группа Б
Возраст, годы	60,63 (24–81)	61,32 (20–79)
Пол, м/ж	52/90 (36,6/63,4)	44/98 (35,5/64,5)
ASA I	13 (9,15)	15 (10,56)
ASA II	98 (69,01)	98 (69,01)
ASA III	31 (21,84)	29 (20,43)

Примечание. Данные представлены в виде абсолютного числа пациентов (%) или среднего значения (min–max).

Note. Data are presented as absolute number of patients (%) or mean value (min–max).

пивакаина 150 мг или левобупивакаина 150 мг, смешанного с 100 мг кетопрофена и 0,3 мг адреналина. Смесь для введения разводили изотоническим раствором натрия хлорида до объема 50 мл. Поскольку доступ к задней капсуле после установки эндопротеза ограничен, инфильтрацию осуществляли одноэтапно после полной подготовки поверхности кости к установке компонентов. Раствор в объеме 35–40 мл вводили через сустав спереди по линии хирургического доступа до глубины 15 мм, места проведения релиза медиальной и латеральной коллатеральной связок, в ткани задней капсулы сустава, последовательно от одной стороны к другой, чтобы обеспечить равномерную доставку смеси в эти ткани. Оставшиеся 10–15 мл инфильтрировали в подкожную клетчатку в верхнем отделе коленного сустава по переднемедиальной поверхности.

В ближайшем послеоперационном периоде все пациенты находились под наблюдением в палате интенсивной терапии.

Всем больным в качестве базисной анальгетической терапии назначали 100 мг кетопрофена 2 раза в сутки в течение 3 дней. При возникновении болевого синдрома с оценкой 4 и выше осуществляли анальгезию посредством введения трамадола или промедола. По прошествии 3 дней после операции, если больной по каким-либо причинам не был выписан из стационара, анальгезию выполняли по требованию.

В 1-е сутки, согласно протоколу ведения, пациентам была разрешена активность только на кровати (повороты, присаживание). Энтеральное питание начинали после регресса спинномозгового блока. Принимать вертикальное положение пациентам в исследуемых группах разрешали на следующий день после операции в профильном отделении.

В ходе исследования фиксировали время возникновения болевого синдрома после окончания операции, дозу анальгетиков, введенную в течение 48 ч после операции, наличие побочных эффектов.

Оценку выраженности боли осуществляли с помощью визуальной рейтинговой шкалы (ВРШ) от 0 до 10, при этом за 0 принимали отсутствие боли, а 10 обозначало наибольшую возможную боль.

Отправной точкой отсчета считали момент окончания операции. Оценку боли регистрировали через 4 ч после времени отсчета вне зависимости от введения обезболивающих препаратов. В течение 4 ч у всех пациентов наблюдалось полное восстановление объема движений и чувствительности. В связи с этим оценка выраженности боли служила критерием эффективности блокады. Второй точкой исследования был момент перевода из отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), но до вертикализации пациента, третьей точкой — время после полной активизации пациентов.

Статистическую обработку полученных данных проводили в программе Microsoft Excel 2010. Вычисляли средние величины, стандартное отклонение и критерий Стьюдента. При  $p < 0,05$  раз-

Табл. 2. Распределение пациентов исследуемых групп в зависимости от сроков возникновения болевого синдрома и введения первой дозы наркотических анальгетиков  
Table 2. Distribution of patients within study groups by the term of pain syndrome occurrence and 1<sup>st</sup> dose of narcotic analgesics

Время после операции, ч	Группа А	Группа Б
1	5	6
2	12	14
3	26	41
4	26	24
5	49	37
6	20	13
7	4	7

личия между показателями считали статистически значимыми.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Не зарегистрировано клинически значимых побочных эффектов или осложнений, непосредственно связанных с методом инфильтративной анестезии во время пребывания пациентов в стационаре. В частности, не отмечено остановки сердца или клинически значимых нарушений ритма в послеоперационном периоде, обусловленных кардиотоксичностью местных анестетиков, а также язвенных поражений желудочно-кишечного тракта, случаев кровотечений или почечной недостаточности как побочного действия нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП).

После регресса спинномозгового блока болевой синдром оценивали ежечасно (табл. 2). Средние сроки возникновения болевого синдрома в группе А составили  $255 \pm 83$  мин, в группе Б —  $238 \pm 87$  мин ( $p = 0,108$ ).

Наличие болевого синдрома с оценкой выше 4 служило показателем к обезболиванию наркотическими анальгетиками. В 1-е сутки использовали внутривенное введение 20 мг промедола, на 2-е сутки после перевода в хирургическое отделение использовали пероральный прием 100 мг трамадола, а при неэффективности — 20 мг промедола внутримышечно.

Фиксировали случаи возникновения болевого синдрома с оценкой по ВРШ выше 4 в период 0–4 ч, с 4-го часа до перевода из ОРИТ и в 1-е сутки после перевода в профильное отделение. Динамика болевого синдрома представлена в табл. 3.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Степень выраженности болевого синдрома после операции определяется объемом повреждения ткани в области вмешательства. В плановой хирургии возможно прогнозировать интенсивность, локализацию и продолжительность боли и принять необходимые меры по блокаде возникновения и передачи болевых импульсов в центральной нервной системе (ЦНС) [9, 10]. Эта цель достижима с помощью местных анестетиков и противовоспалительных препаратов прямого действия (кетопрофен), вводимых местно.

Табл. 3. Распределение пациентов исследуемых групп в зависимости от выраженности боли в динамике наблюдения  
Table 3. Distribution of patients within study groups by the severity of pain syndrome in dynamics

Оценка боли по ВРШ	Через 4 ч после операции		К моменту перевода из ОРИТ (от 15 до 22 ч)		Через 48 ч после перевода	
	группа А	группа Б	группа А	группа Б	группа А	группа Б
0–3	99	81	127	130	139	136
4 и выше	43	61	15	12	3	6

Местная инфильтрация НПВС стала широко использоваться после описания D. Kerr и L. Kohan [8] своей методики. Авторы предположили, что локальная сенсibilизация болевых нервов активными медиаторами, выделяемыми из поврежденной ткани, является основным механизмом увеличения и поддержания интенсивности боли. Синтез данных компонентов может быть заблокирован НПВП, и описанная методика инфильтрации эффективна для получения локально высоких концентраций лекарств в месте повреждения тканей. Если местная анестезия в предложенной смеси успешно блокирует возбуждение нервной системы, то молекулы НПВП также должны находиться в непосредственной близости от места повреждения тканей для ингибирования синтеза простагландина и последующей нервной сенсibilизации.

Левобупивакаин — чистый S (–) энантиомер бупивакаина, стал более безопасной, чем рацемическая смесь, альтернативой региональной анестезии. Он продемонстрировал меньшее сродство и силу депрессии миокарда и ЦНС в фармакодинамических исследованиях [11]. Меньший объем распределения и более высокое связывание белков плазмы являются двумя интегральными свойствами, связанными со стереоизомерией, которые ответственны за его меньшую токсичность. Оба препарата можно считать безопасными при условии корректного применения, что подтвердилось в нашем исследовании. Не было зафиксировано ни одного случая кардиотоксичности препаратов.

Сравнивая анальгетическую эффективность левобупивакаина и ропивакаина, можно отметить, что в случае применения этих препаратов с целью центральной или периферической блокады, по сообщениям многих авторов, левобупивакаин отчетливо превосходит ропивакаин [12, 13]. В связи с этим было интересно провести сравнение препаратов при их местном применении. Полученные данные показали отсутствие статистически значимых различий между группами ( $p=0,108$ ).

При оценке выраженности болевого синдрома в исследуемых группах было установлено, что через 4 ч после операции боль, требующая коррекции наркотическими анальгетиками, в группе ропивакаина имела у 30% пациентов, в группе левобупивакаина — у 43%.

Купирование боли после хирургического вмешательства должно реализовываться на всех этапах оперативного лечения, а именно: предоперационный (образование, укрепление доверия и мотивация), операционный (оптимальная анестезия),

острый послеоперационный период, остаточный период. Местная инфильтрационная анальгезия — всего лишь одна часть этой «головоломки» из важных вспомогательных элементов. Оценивая успешность коррекции болевого синдрома в первые 2 сут после операции, можно отметить, что во всех случаях нам удалось провести успешную мобилизацию пациентов в ближайшем послеоперационном периоде. В 95–97% случаев к исходу 2-х суток после операции для купирования болевого синдрома коррекция сильнодействующими препаратами не требовалась.

**Заключение.** Местная инфильтрационная анальгезия как ропивакаином, так и левобупивакаином проста, практична, безопасна и достаточно эффективна для купирования боли после операции на коленном суставе. Используемая методика в большинстве случаев обеспечивает надежную анальгезию в течение первых 4 ч после операции, а как компонент мультимодальной анальгезии этот метод облегчает проведение ускоренной реабилитации и дает возможность ранней выписки, что снижает вероятность развития инфекционных осложнений, вызванных внутрибольничной флорой.

Наше исследование не выявило статистически значимых различий по эффективности и безопасности левобупивакаина и ропивакаина при использовании их с целью инфильтрационной анальгезии.

#### ЛИТЕРАТУРА [ REFERENCES ]

1. Прохоренко В.М., Мамедов А.А., Байтов В.С. История, настоящее и будущее артропластики коленного сустава. Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 2016;(4):74–81. [Prokhorenko V.M., Mamedov A.A., Baitov V.S. History, present and future of knee arthroplasty. Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. 2016;(4):74–81. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.32414/0869-8678-2016-4-74-81>.
2. Иванов П.П., Корнилов Н.Н., Куляба Т.А. Ревизионные хирургические вмешательства при перипротезной инфекции коленного сустава (обзор литературы). Кафедра травматологии и ортопедии. 2017;1(21):35–43. [Ivanov P.P., Kornilov N.N., Kulyba T.A. Surgical interventions for treatment of infected total knee arthroplasty (literature review). Kafedra travmatologii i ortopedii. 2017;(1):35–43 (in Russ.)].
3. Затевахин И.И., Пасечник И.Н., Ачкасов С.И., Губайдуллин Р.Р., Лядов К.В., Проценко Д.Н., Шельгин Ю.А., Цицаишвили М.Ш. Клинические рекомендации по внедрению программы ускоренного выздоровления пациентов после плановых хирургических вмешательств на ободочной кишке. Доктор.Ру. 2016;12-1(129):8–21. [Zatevakhin I.I., Pasechnik I.N., Achkasov S.I., Gubaidullin R.R., Lyadov K.V., Protsenko D.N., Shelygin Yu.A., Tsitsiashvili M.Sh. Clinical Guidelines on implementation of enhanced-recovery-after-surgery program for elective colorectal surgery. Doctor.Ru. 2016;12-1(129):8–21. (in Russ.)].

4. *Kehlet H.* Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth.* 1997;78(5):606-617.
5. Назаренко А.Г., Коновалов Н.А., Крутько А.В., Замиро Т.Н., Героева И.Б., Губайдуллин Р.Р., Хорева Н.Е., Комаров А.Н., Степанян М.А., Константинова М.В., Казачонок А.М., Оноприенко Р.А., Королишин В.А., Кубынина Т.Н., Мартынова М.А. Применение технологии быстрого восстановления после хирургических вмешательств у пациентов с грыжами межпозвонковых дисков пояснично-крестцового отдела позвоночника. *Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко.* 2016(4):5-12. [Nazarenko A.G., Kononov N.A., Krut'ko A.V., Zamiro T.N., Geroeva I.B., Gubaidullin R.R., Khoreva N.E., Komarov A.N., Stepanyan M.A., Konstantinova M.V., Kazachonok A.M., Onoprienko R.A., Korolishin V.A., Kubynina T.N., Martynova M.A. Postoperative applications of the fast track technology in patients with herniated intervertebral discs of the lumbosacral spine. *Voprosy neurokhirurgii im. N.N. Burdenko.* 2016;(4):5-12. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/neiro20168045-12>.
6. Парратте С., Корнилов Н.Н., Тиенпонт Э., Балдини А., Тихилов Р.М., Аргенсон Ж.-Н., Куляба Т.А. Необъяснимая боль после тотального эндопротезирования коленного сустава. *Травматология и ортопедия России.* 2013;(4):92-96. [Parratte S., Kornilov N.N., Thienpont E., Baldini A., Tikhilov R.M., Argenson Zh.-N., Kulyaba T.A. Unexplained pain after total knee arthroplasty. *Traumatologiya i ortopediya Rossii.* 2013;(4):92-96. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2013--4-92-96>.
7. Лахин Р.Е., Корячкин В.А., Уваров Д.Н., Ульрих Г.Э., Шифман Е.М., Глущенко В.А., Куликов А.В. Интенсивная терапия при системной токсичности местными анестетиками (клинические рекомендации). *Регионарная анестезия и лечение острой боли.* 2016;10(3):197-204. [Lahin R.E., Koryachkin V.A., Uvarov D.N., Ul'rikh G.E., Shifman E.M., Glushchenko V.A., Kulikov A.V. Intensive therapy with systemic toxicity of local anesthetics. *Perioperative fasting in adults and children (clinical recommendations). Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroi boli.* 2016;10(3):197-204. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.18821/19936508-2016-10-3-197-204>.
8. Kerr D.R., 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;79(2):174-183. <https://doi.org/10.1080/17453670710014950>.
9. Husted H. Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects. *Acta Orthop.* 2012;83(346):1-39. <https://doi.org/10.3109/17453674.2012.700593>.
10. Tucker A., McCusker D., Gupta N., Bunn J., Murnaghan M. Orthopaedic enhanced recovery programme for elective hip and knee arthroplasty — could a regional programme be beneficial? *Ulster Med J.* 2016;85(2):86-91.
11. Das A., Majumdar S., Kundu R., Mitra T., Mukherjee A., Hajra B.K., Dutta S., Chattopadhyay S. Pain relief in day care arthroscopic knee surgery: A comparison between intra-articular ropivacaine and levobupivacaine: A prospective, double-blinded, randomized controlled study. *Saudi J Anaesth.* 2014;8(3):368-373. <https://doi.org/10.4103/1658-354X.136435>.
12. Fournier R., Faust A., Chassot O., Gamulin Z. Levobupivacaine 0.5% provides longer analgesia after sciatic nerve block using the labat approach than the same dose of ropivacaine in foot and ankle surgery. *Anesth Analg.* 2010;110(5):1486-1489. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181d3e80b>
13. Maheshwari V., Rasheed M.A., Singh R.B., Choubey S., Sarkar A. Comparison of ropivacaine with levobupivacaine under epidural anesthesia in the lower limb orthopedic surgeries: a randomized study. *Anesth Essays Res.* 2016;10(3):624-630. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.191119>.

**Сведения об авторах:** Агеенко Александр Михайлович\* — канд. мед. наук, зав. отделением анестезиологии и реанимации ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна; e-mail: ageenkoam@gmail.com; Баитов Владислав Сергеевич — канд. мед. наук, зав. отделением травматологии и ортопедии № 3 ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна; Первухин Сергей Александрович — канд. мед. наук, зав. отделением реанимации и интенсивной терапии ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна.

**Для контактов:** Агеенко А.М. — e-mail: niito@niito.ru

**Information about the authors:** Ageenko A.M.\* — Cand. Sci. (Med.), head of anesthesiology and resuscitation department, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan, e-mail: ageenkoam@gmail.com; Baitov V.S. — Cand. Sci. (Med.), head of traumatology and orthopaedics, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan; Pervukhin S.A. — Cand. Sci. (Med.), head of resuscitation and intensive care unit, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopaedics n.a. Ya.L. Tsivyan.

**Contact:** Ageenko A.M. — e-mail: niito@niito.ru