

Анальгетическая эффективность постоянной внутривенной инфузии морфина у пациентов после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов нижних конечностей: проспективное исследование

Н.В. Говорова¹, С.А. Зверев², Ю.П. Орлов¹,
А.В. Клементьев¹, Г.А. Байтугаева¹

¹ ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск, Россия

² ФГБУЗ «Западно-Сибирский медицинский центр» ФМБА России, Омск, Россия

Реферат

Цель исследования — оценить анальгетическую эффективность и частоту побочных эффектов постоянной внутривенной инфузии морфина у пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей. **Материалы и методы.** В проспективном исследовании выполнено сравнение результатов лечения 2 групп пациентов: после тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС) ($n = 52$) и после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТС) ($n = 52$). Скорость введения морфина в группе ТЭКС составила от 0,6 до 1,6 мг/ч, в группе ТЭТС была от 0,4 до 1,4 мг/ч. Непрерывная инфузия морфина продолжалась в 24 ч после операции. Регистрировали показатели системной гемодинамики, газообмена, уровень боли и седации. **Результаты.** Использование методики постоянной внутривенной инфузии морфина показало адекватность обезболивания. Оптимальное равновесие между адекватной анальгезией, седацией и отсутствием депрессии дыхания может быть достигнуто только за счет малой скорости введения морфина. Достоверной разницы в частоте развития осложнений и побочных эффектов (тошнота, рвота, острая задержка мочи, делирий) в группах с эндопротезированием коленного и тазобедренного суставов не установлено. **Заключение.** Методика обеспечивала, с одной стороны, хороший анальгетический эффект и седацию, но, с другой стороны, являлась достаточно трудоемкой, требовала тщательного мониторинга показателей дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Особенно тщательно не-

Analgesic efficacy of continuous intravenous infusion of morphine in patients after hip and knee joint endoprosthesis: prospective study

N.V. Govorova¹, S.A. Zverev², Yu.P. Orlov¹,
A.V. Klementyev¹, G.A. Baytugaeva¹

¹ Omsk State Medical University, Omsk, Russia

² West Siberian medical center, Omsk, Russia

Abstract

Objectives of the study was to evaluate the possibility of using and the frequency of side effects of continuous intravenous morphine infusion for patients after arthroplasty of the lower limbs joints. **Materials and methods.** In the prospective study the results of treatment of 2 groups of patients were compared: after total knee arthroplasty ($n = 52$) and after total hip arthroplasty ($n = 52$). The rate of morphine administration in the total knee arthroplasty group ranged from 0.6 to 1.6 mg/hour, in the total knee arthroplasty group it was from 0.4 to 1.4 mg/hour. Continuous infusion of morphine was continued 24 hours after surgery. Indicators of systemic hemodynamics, gas exchange, pain and sedation were recorded. **Results.** The use of the technique of continuous intravenous infusion of morphine has shown the adequate level of anesthesia. An optimal balance between adequate analgesia, sedation and the absence of respiratory depression can only be achieved through a low rate of morphine administration. There was no significant difference in the incidence of complications and side effects (nausea, vomiting, acute urinary retention, delirium) in the groups with knee and hip arthroplasty. **Conclusion.** The technique provided, on the one hand, a good analgesic effect and sedation, but on the other hand, it was quite laborious and required careful monitoring of the parameters of the respiratory and cardiovascular systems. It is especially necessary to carefully monitor the indicators of vital functions in the evening and night hours.

Keywords: arthroplasty replacement hip, arthroplasty replacement knee, morphine, infusions intravenous, analgesia, pain management

✉ For correspondence: Natalia V. Govorova — Dr. Med. Sci., professor, head of the Department of anesthesiology and

обходимо мониторировать показатели витальных функций в вечерние и ночные часы.

Ключевые слова: эндопротезирование тазобедренного сустава, эндопротезирование коленного сустава, морфин, внутривенная инфузия, обезболивание, лечение боли

✉ *Для корреспонденции:* Говорова Наталья Валерьевна — д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой анестезиологии и реаниматологии ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, Омск, Россия; e-mail: nataly12@yandex.ru

✉ *Для цитирования:* Говорова Н.В., Зверев С.А., Орлов Ю.П., Клементьев А.В., Байтугаева Г.А. Анальгетическая эффективность постоянной внутривенной инфузии морфина у пациентов после эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов нижних конечностей: проспективное исследование. Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2021;3:133–139. DOI: 10.21320/1818-474X-2021-3-133-139

✉ *Поступила:* 14.04.2021

✉ *Принята к печати:* 04.09.2021

resuscitation Omsk State Medical University, Omsk, Russia; e-mail: nataly12@yandex.ru

✉ *For citation:* Govorova N.V., Zverev S.A., Orlov Yu.P., Klementyev A.V., Baytugaeva G.A. Analgesic efficacy of continuous intravenous infusion of morphine in patients after hip and knee joint endoprosthesis: prospective study. Annals of Critical Care. 2021;3:133–139. DOI: 10.21320/1818-474X-2021-3-133-139

✉ *Received:* 14.04.21

✉ *Accepted:* 04.09.2021

DOI: 10.21320/1818-474X-2021-3-133-139

Введение

На фоне объективной тенденции увеличения средней продолжительности жизни в большинстве промышленно развитых стран увеличивается частота дегенеративных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Тотальное эндопротезирование крупных суставов является международным стандартом хирургического лечения дегенеративно-дистрофической патологии в случае развития значительных функциональных нарушений и выраженного болевого синдрома [1, 2]. Ежегодно во всем мире происходит прогрессивный рост числа выполняемых артропластик суставов нижних конечностей. Обезболивание, в т. ч. послеоперационное, является одной из основных задач работы врача — анестезиолога-реаниматолога. Боль после протезирования суставов нижних конечностей по интенсивности может быть умеренной или даже тяжелой, имеет нейропатический компонент, что повышает риск формирования хронического послеоперационного болевого синдрома [3, 4]. Исходя из этого, основным принципом послеоперационного обезболивания в настоящее время является реализация концепции мультимодальной анальгезии [3, 4]. Однако добиться адекватного и полного купирования боли с помощью нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) и опиоидов может быть проблематично. Кроме того, болюсное введение нар-

котических анальгетиков, даже строго по часам, может сопровождаться периодами неадекватного обезболивания. В развитых странах широкое распространение получила внутривенная пациент-контролируемая анальгезия (ПКА) на основе опиоидов, но и она не лишена недостатков в виде избыточной седации и периодов недостаточного обезболивания, когда пациент спит, не нажимает на кнопку для введения очередной дозы препарата и в итоге просыпается от боли [2]. Методика постоянной внутривенной инфузии опиоида в условиях отделения реанимации, когда дополнительными болюсами управляет медицинский персонал, позволяет осуществить контроль качества обезболивания и глубины седации, а также профилактики осложнений. На сегодняшний день нет единого мнения о выборе препарата для постоянной внутривенной инфузии. Так, для ПКА «золотым стандартом» считается морфин [2]. Фентанил обладает мощным анальгетическим эффектом, коротким периодом полувыведения, но он не всегда доступен с организационных позиций в отделении реанимации и интенсивной терапии. Морфин доступен в большинстве отделений, но его применение сопряжено с некоторыми опасениями со стороны практических врачей в отношении риска развития осложнений, в первую очередь, депрессии дыхания. Поэтому необходимо проведение дальнейших исследований, касающихся оценки эффективности обезболивания и риска разви-

тия побочных негативных эффектов, таких как головокружение, тошнота, рвота, кожный зуд.

Цель исследования — оценить анальгетическую эффективность и частоту побочных эффектов постоянной внутривенной инфузии морфина у пациентов после эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов нижних конечностей.

Материалы и методы

В исследование включены 104 пациента, перенесших тотальное эндопротезирование коленного и тазобедренного суставов, в 2018–2019 гг. В ортопедическом отделении ФГБУЗ «Западно-Сибирский медицинский центр» ФМБА России исследование было одобрено локальным этическим комитетом (протокол № 10 от 12.01.2018). В зависимости от вида операции больные были разделены на 2 группы. В 1-ю группу вошли 52 пациента после тотального эндопротезирования коленного сустава (ТЭКС), во 2-ю — 52 пациента после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава (ТЭТС). Критериями включения в исследование были: возраст не старше 80 лет, отсутствие бронхолегочных заболеваний, отсутствие указаний на непереносимость морфина в анамнезе, добровольное согласие на участие в исследовании. В 1-ю группу вошли 48 женщин и 4 мужчины, средний возраст составил $66,62 \pm 6,19$ года, средний вес — $85,79 \pm 15,46$ кг. Во 2-й группе было 36 женщин и 16 мужчин, средний возраст пациентов составил $62,79 \pm 11,06$ года, вес — $82,81 \pm 17,91$ кг. Статистически значимыми были различия по возрасту: вмешательствам на колене подвергались более молодые пациенты ($p = 0,03$). По массе тела между группами различий не было ($p = 0,66$).

Всем пациентам операция выполнялась под спинальной анестезией. Для достижения мультимодального подхода вводился кеторолак 30 мг или лорноксикам 8 мг внутривенно за 15–20 мин до разреза. Премедикация включала в себя назначение атропина, тримепридина или диазепама в соответствующих дозировках. Доступ к субарахноидальному пространству проводился на нижнем поясничном уровне (L_3-L_4 либо L_4-L_5). В качестве местного анестетика применяли бупивакаин («Маркаин® Спинал Хэви», ASPEN PHARMA TRADING, Limited, Ирландия) 0,5 % в дозе 12,5–15 мг. Для достижения психоэмоционального комфорта на операционном столе вводился мидазолам («Дормикум®», Cepexi SAS, Швейцария) внутривенно в дозе от 5 до 15 мг. В послеоперационном периоде все исследуемые пациенты переводились в палату интенсивной терапии отделения анестезиологии-реанимации, где им проводилось мультимодальное обезболивание, включающее в себя внутривенное введение морфи-

на, НПВП (кеторолак 30 мг внутримышечно 2–3 раза в сутки) и парацетамол внутривенно 1–2 г/сут. Непрерывную внутривенную инфузию морфина осуществляли с помощью шприцевого дозатора Perfusor Secura FT (B. Braun, Германия): в шприц объемом 50 мл набирали от 3 до 5 мл 1 % морфина (в зависимости от массы тела пациента), которые разводились до 50 мл 0,9 % раствором натрия хлорида. Введение начинали со скоростью от 1 до 5 мл/ч, не дожидаясь окончания действия нейроаксиальной блокады. Скорость введения морфина в группе ТЭКС составила от 0,6 до 1,6 мг/ч, в группе ТЭТС — от 0,4 до 1,4 мг/ч. Был разработан лист почасового наблюдения, который вел медицинский персонал, с указанием уровня болевой чувствительности в покое и при движении, уровня седации, дозы вводимого морфина. Показатели дыхательной и сердечно-сосудистой систем регистрировали с помощью монитора Infinity Delta XL (Dräger, Германия): частота дыхания (ЧД), насыщение артериальной крови кислородом (SpO_2), частота пульса (Ps), систолическое (АДс), диастолическое (АДд) и среднее (АДср) артериальное давление (АД). Оценку боли проводили по 4-балльной вербальной рейтинговой шкале боли (ВРШ) — Verbal Rating Scale, VRS [5]: нет боли — 0, слабая боль — 1, боль средней интенсивности — 2, сильная боль — 3. Уровень седации оценивался по шкале Ramsay M. et al., 1974 [6]. Регистрировались также побочные эффекты морфина, такие как тошнота, рвота, кожный зуд, нарушение дыхания и сердечной деятельности. Кратность исследования была почасовой, в карте отмечались случаи болюсного введения морфина. Проводился мониторинг состояния пациента от момента его поступления в отделение реанимации от 16 до 22 ч, вплоть до перевода в ортопедическое отделение.

Статистическая обработка полученных результатов проведена с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0, достоверность различий между группами оценивали с помощью дисперсионного анализа с использованием критерия Ньюмена—Кейлса для множественных сравнений [7]. Результаты исследования представлены в виде медианы, верхнего и нижнего квартилей. Для оценки побочных эффектов и осложнений методики непрерывной внутривенной инфузии морфина рассчитывали отношение шансов в обеих группах [7]. Различия считали статистически значимыми при вероятности безошибочного прогноза не менее 95 % ($p < 0,05$).

Результаты исследования

Непрерывная инфузия морфина продолжалась в первые 24 ч после операции, когда пациенты находились в отделении реанимации, где есть возможность проведения мониторинга за жизненно важными функ-

циями. Шести пациентам после ТЭКС потребовалось болюсное введение морфина. Доза болюсного введения составляла от 0,4–1,2 мг, объем болюсов был от 1 до 10 мл и зависел от интенсивности боли. Одному пациенту потребовалось введение двух болюсов в течение 2 ч по 10 мл из-за выраженного болевого синдрома. Еще одному пациенту за время наблюдения трижды вводились болюсы по 2–3 мл, остальным четырем — однократные болюсные введения морфина в объеме от 1 до 2,5 мл. Пациентам после замены тазобедренного сустава болюсов не было, это свидетельствует о том, что интенсивность боли у них была меньшей. При сравнении эффективности обезболивания статистически значимые отличия наблюдались по таким показателям, как боль в покое и при движении, которая была выше у пациентов после ТЭКС на 4, 6, 10 и 12 ч наблюдения. У пациентов после ТЭТС болезненность при движении отмечалась несколько позднее — на 12, 20 и 22 ч послеоперационного периода (табл. 1). По уровню седации достоверно значимых отличий найдено не было, у всех пациентов он соответствовал поверхностному сну (2–2,7 балла). Подавляющее число пациентов имели спокойный эмоциональный фон, ровное настроение и пребывали в дремотном состоянии, что расценивалось как умеренная сонливость. Статистически значимыми были отличия на практически всех этапах по скорости введения морфина, которая для достижения адекватного обезболивания была выше в группе с ТЭКС.

Снижение показателя сатурации (SpO_2) у пациентов с ТЭКС отмечено на 4, 6, 12, 16 и 18 ч после операции, что указывало на депрессию дыхания за счет активации морфином μ -рецепторов. Наиболее выраженное снижение отмечено к 16-му часу, когда этот показатель составил $93,5 \pm 1,18$, что потребовало профилактической инсuffляции кислорода, контроля глубины седации. Использования каких-либо приемов поддержания проходимости дыхательных путей не потребовалось. Наиболее значимое снижение SpO_2 у пациентов, перенесших ТЭКС, отмечалось в вечерние и ночные часы наблюдения, что можно объяснить не только более высокими дозами внутривенно вводимого морфина, но и влиянием естественных биологических ритмов.

Побочные эффекты на фоне непрерывного введения морфина наблюдались у пациентов обеих групп (табл. 2). Так, тошнота и рвота у больных после ТЭТС встречались у 4 (7,69 %), а после ТЭКС — в 6 (11,53 %) случаях; острая задержка мочи наблюдалась в одном случае в каждой группе. Делирий наблюдался у двух пациентов (3,84 %) после замены коленного сустава, что было связано, по нашему мнению, с преморбидным фоном (наличие исходно энцефалопатии смешанного генеза), а не с видом обезболивания. Кожный зуд не отмечен ни у одного пациента. Однако отношение шансов развития побочных реакций и осложнений в виде тошноты, рвоты, острой задержки мочи, делирия в исследуемых группах не различалось, несмотря на бо-

лее высокие дозы вводимого морфина пациентам после вмешательств на коленном суставе.

Обсуждение

Стремление к максимально адекватному обезболиванию сопряжено с риском возникновения побочных эффектов, частота которых, по данным литературы, имеет четкий дозозависимый характер [8, 9]. Опиоиды вызывают анальгезию по достижении определенной концентрации в крови, которая варьирует в зависимости от интенсивности боли [2, 9]. Боль сохраняется до тех пор, пока концентрация анальгетика не превысит определенный уровень, который называют минимальной эффективной анальгетической концентрацией. Постоянная внутривенная инфузия морфина позволяет стабильно поддерживать эту концентрацию, не допускать «прорыва» боли. Угнетение дыхания наиболее вероятно при применении опиоидов и, в частности, морфина в больших дозах (15 мг и более). До сих пор остается окончательно неизученным, каким образом опиоиды, и морфин в т. ч., действуют на дыхательный центр, участвующий в процессе дыхания, в генерации его ритма, хеморецепции и нервной интеграции. Опиоиды снижают стимулирующий эффект углекислого газа на дыхание, а при передозировке резко замедляется ЧД. Они также удлиняют время выдоха в дыхательном цикле, что ведет к более выраженному снижению ЧД по сравнению со снижением дыхательного объема [10]. Было показано, что мониторинг дыхательных интервалов может точно распознать угнетение дыхания, индуцированное опиоидами, и может быть использован для контроля динамики их эффектов [11]. В нашем исследовании не отмечено тенденции к брадикардии в обеих группах, по ЧД не выявлено существенных различий между группами на всех этапах.

Тенденция к брадикардии отмечена в первый час после операции у пациентов обеих групп, что сочеталось с более низкими значениями систолического АД. На всех следующих этапах исследования систолическое, диастолическое и среднее АД имело стабильный характер и значимо не отличалось между группами. Считается, что морфин способен снижать АД за счет высвобождения гистамина, а непрерывная инфузия может минимизировать данный эффект. Есть мнение, что использование опиоидов мешает ранней мобилизации пациентов. Однако, согласно современным протоколам, у пациентов после вмешательств на крупных суставах вертикализация проводится не в ближайшие часы, а на следующие сутки после операции, поэтому риск гемодинамических нарушений, связанных с мобилизацией и вертикализацией пациента, минимален.

Таблица 1. Показатели витальных функций, оценки боли и глубины седации в послеоперационном периоде у пациентов после эндопротезирования суставов нижних конечностей, Me (25–75 %)

Часы после операции / показатели	1		4		6		10		12		16		18		22		
	ТЭКС	ТЭТС															
Боль в покое, балл	1,0 (1,0–1,0)	1,0 (1,0–1,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (1,0–2,0)	2,0 (2,0–2,0)	2,0 (1,0–2,0)	1,0 (1,0–2,0)	1,0 (1,0–2,0)	1,0 (1,0–2,0)	1,0 (1,0–1,0)	1,0 (1,0–1,0)						
Боль при движении, балл	1,0 (1,0–1,0)	1,0 (1,0–1,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (2,0–2,0)	2,0 (2,0–2,0)	2,0 (2,0–2,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (2,0–2,0)									
Уровень седации, балл	2,0 (2,0–2,0)	1,0 (1,0–2,0)	1,0 (1,0–1,0)	1,0 (1,0–1,0)	1,0 (1,0–1,0)	1,0 (1,0–1,0)	1,0 (1,0–2,0)	1,0 (1,0–2,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (2,0–2,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (2,0–3,0)	2,0 (1,0–1,0)	1,0 (1,0–2,0)
ЧД, мин ⁻¹	16,0 (14,0–16,0)	16,0 (16,0–17,0)	16,0 (15,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)	16,0 (16,0–16,0)
SpO ₂ , %	96,0 (93,0–97,0)	97,5 (96,0–99,0)	96,0 (92,0–99,0)	97,5 (95,0–98,2)	96,0 (94,0–97,0)	97,0 (96,0–98,0)	96,0 (94,0–97,0)	95,5 (94,0–96,0)	96,0 (95,0–97,0)	94,0 (94,0–95,0)	94,0 (94,0–95,0)	94,0 (94,0–95,0)	95,0 (94,0–96,0)	93,5 (93,0–94,0)	95,0 (94,0–96,0)	94,0 (93,0–96,0)*	95,5 (94,0–96,0)*
ЧСС, мин ⁻¹	61,0 (59,0–70,0)	64,0 (61,5–76,0)	70,0 (64,0–76,0)	72,5 (66,2–76,2)	71,5 (66,0–77,0)	71,0 (66,0–77,0)	71,5 (66,0–77,0)	84,0 (72,0–92,0)	75,0 (70,0–88,5)	82,0 (71,0–94,0)	71,0 (71,0–94,0)	79,5 (70,0–92,0)	76,0 (70,0–86,5)	76,0 (64,0–89,0)	79,0 (70,0–86,5)	80,0 (72,0–94,0)	87,0 (70,75–92,0)
АДс, мм рт. ст.	115,0 (100,0–125,0)	115,0 (106,0–136,2)	130,0 (120,0–135,0)	129,5 (110,0–133,7)	140,0 (120,0–150,0)	120,0 (110,0–143,5)	120,0 (110,0–143,5)	132,5 (115,0–150,0)	127,5 (115,0–130,2)	120,0 (110,0–140,0)	120,0 (110,0–140,0)	117,5 (110,0–130,0)	120,0 (110,0–130,0)	120,0 (110,0–130,0)	125,0 (111,0–137,0)	124,0 (110,0–137,0)	124,0 (110,0–137,0)
АДд, мм рт. ст.	70,0 (60,0–70,0)	70,0 (60,0–76,2)	75,0 (70,0–80,0)	70,0 (63,7–80,0)	80,0 (70,0–80,0)	70,0 (60,0–80,0)	70,0 (60,0–80,0)	73,5 (70,0–85,0)	70,0 (64,0–80,0)	70,0 (65,0–80,0)	70,0 (65,0–80,0)	70,0 (70,0–72,0)	70,0 (60,0–72,5)	70,0 (65,0–80,0)	72,0 (65,0–75,0)	70,0 (67,5–80,5)	70,0 (67,5–80,5)
АДср, мм рт. ст.	90,0 (79,0–95,0)	89,5 (83,7–100,0)	98,0 (91,0–103,0)	90,0 (83,5–109,5)	100,0 (96,0–109,0)	94,0 (80,75–101,25)	95,0 (88,0–108,0)	94,0 (82,75–99,75)	94,0 (88,5–108,5)	90,0 (86,0–103,0)	87,5 (81,5–95,75)	91,0 (80,0–95,0)	89,0 (84,0–95,0)	94,0 (80,0–98,0)	89,5 (84,75–102,0)	94,0 (80,0–103,0)	92,0 (82,7–103,0)

* $p < 0,05$ по сравнению с группой пациентов с ТЭКС.

АДд — диастолическое артериальное давление; АДс — систолическое артериальное давление; АДср — среднее артериальное давление; ТЭКС — тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава; ТЭТС — тотальное эндопротезирование коленного сустава; ЧД — частота дыхания; ЧСС — частота сердечных сокращений; SpO₂ — уровень насыщения артериальной крови кислородом.

Таблица 2. Побочные эффекты постоянной внутривенной инфузии морфина у пациентов после эндопротезирования крупных суставов**Table 2.** Side effects on the background of continuous intravenous infusion of morphine in patients after arthroplasty of the large joints

Вид побочного эффекта	Тошнота, рвота	Острая задержка мочи	Снижение SpO ₂ менее 95 %
Вероятность развития осложнений в группе ТЭКС	0,083	0,020	0,156
Вероятность развития осложнений в группе ТЭТС	0,130	0,020	0,020
Отношение шансов (OR)	0,639	1,0	7,933
Стандартная ошибка отношения шансов (S)	0,678	1,428	1,088
Нижняя граница 95% ДИ (CI)	0,169	0,061	0,940
Верхняя граница 95% ДИ (CI)	2,411	16,4	66,981

95% ДИ — 95%-й доверительный интервал.

ТЭКС — тотальное эндопротезирование тазобедренного сустава; ТЭТС — тотальное эндопротезирование коленного сустава.

Заключение

Таким образом, использование методики постоянной внутривенной инфузии морфина у пациентов после операции тотального замещения суставов нижних конечностей показало хороший уровень анальгезии. Методика, с одной стороны, обеспечивала хороший анальгетический эффект и седацию, но с другой — требовала тщательного мониторинга показателей дыхательной и сердечно-сосудистой систем, в первую очередь показателя сатурации. Отношение шансов развития осложнений и побочных эффектов (тошнота, рвота, острая задержка мочи, делирий) в группах с эндопротезированием коленного и тазобедренного суставов на фоне непрерывного введения морфина не отличалось.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Говорова Н.В., Зверев С.А., Орлов Ю.П., Клементьев А.В., Байтугаева Г.А. — разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

ORCID авторов

Говорова Н.В. — 0000-0002-0495-902X

Зверев С.А. — 0000-0002-7554-5879

Орлов Ю.П. — 0000-0002-6747-998X

Клементьев А.В. — 0000-0002-7545-4782

Байтугаева Г.А. — 0000-0002-6479-7915

Литература/References

- [1] Борисов Д.Б., Киров М.Ю. Эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов: эпидемиологические аспекты и влияние на качество жизни. Экология человека. 2013; 8: 52–7. [Borisov D.B., Kirov M.Yu. Hip and knee replacement: epidemiological aspects and impact on quality of life. *Ekologiya cheloveka*. 2013; 8: 52–7. (In Russ)]
- [2] Курганский А.В., Храпов К.Н. Подходы к послеоперационному обезболиванию при операциях тотального эндопротезирования коленного и тазобедренного суставов. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2018; 15(4): 76–85. DOI: 10.21292/2078-5658-2018-15-4-76-85 [Kurganskiy A.V., Khrapov K.N. Approaches to postoperative analgesia in total knee and hip replacement operations. *Vestnik anesteziologii i reanimatologii*. 2018; 15(4): 76–85. DOI: 10.21292/2078-5658-2018-15-4-76-85 (In Russ)]
- [3] Овечкин А.М., Баялиева А.Ж., Ежевская А.А. и др. Послеоперационное обезбоживание. Клинические рекомендации. Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. 2019; 4: 9–33. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-4-9-33 [Ovechkin A.M., Bayaliev A.Zh., Ezhevskaya A.A., et al. Postoperative analgesia. *Clinical recommendations*. *Annals of Critical Care*. 2019; 4: 9–33. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-4-9-33 (In Russ)]
- [4] Овечкин А.М., Политов М.Е., Панов Н.В. Острый и хронический послеоперационный болевой синдром у пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование суставов нижних конечностей. Анестезиология и реаниматология. 2017; 62(3): 224–30. DOI: 10.18821/0201-7563-2017-62-3-224-230 [Ovechkin A.M., Politov M.E., Panov N.V. Acute and chronic postoperative pain syndrome in patients who have undergone total joint replacement of the lower extremities. *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2017; 62(3): 224–30. DOI: 10.18821/0201-7563-2017-62-3-224-230 (In Russ)]

- [5] *Ohnhaus E., Adler R.* Methodological problems in the measurement of pain: A comparison between the verbal rating scale and the visual analogue scale. *Pain*. 1975; 1(4): 379–84. DOI: 10.1016/0304-3959(75)90075-5
- [6] *Ramsay M., Savege T., Simpson B., et al.* Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br. Med. J.* 1974; 2(920): 656–9. DOI: 10.1136/bmj.2.5920.656
- [7] *Гланц С.* Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1998. — 460 с. [Glants S. Biomedical statistics. M.: Praktika, 1998. — 460 s. (In Russ)]
- [8] *Marret E., Kurdi O., Zufferey P., et al.* Effects of nonsteroidal antiinflammatory drugs on patient-controlled analgesia morphine side effects: meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology*, 2005; 102(6): 1249–60. DOI: 10.1097/00000542-200506000-00027
- [9] *Roberts G., Bekker T., Carlsen H., et al.* Postoperative nausea and vomiting are strongly influenced by postoperative opioid use in a dose-related manner. *Anesthesia & Analgesia*. 2005; 101(5): 1343–8. DOI: 10.1213/01.ane.0000180204.64588.ec
- [10] «Анестезия» Рональда Миллера. СПб: Человек, 2015. Т. 2. 854 с. [Miller's Anesthesia. SPb: Chelovek; 2015. T. 2. 854 s. (In Russ)]
- [11] *Smart J.A., Pallaett E.J., Duthie D.J.* Breath interval as a measure of dynamic opioid effect. *British Journal of Anaesthesia*. 2000. 84: 735–8. DOI: 10.1093/oxfordjournals.bja.a013584