

DOI: <https://doi.org/10.17816/RA296334>

Пролонгированная блокада седалищного нерва при лечении боли у пациентов с хронической ишемией, угрожающей потерей конечности: проспективное продольное клиническое исследование

С.А. Оруджева, А.А. Ушаков, С.Д. Магомедова

НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование. Системная мультимодальная аналгезия не всегда купирует ишемическую боль, а побочные эффекты её компонентов могут быть непереносимыми у коморбидных и физически ослабленных пациентов с хронической ишемией, угрожающей потерей конечности (ХИУПК). Необходим альтернативный эффективный и безопасный метод обезболивания пациентов с ХИУПК.

Цель. Оценить эффективность и безопасность пролонгированной подколенной блокады седалищного нерва у пациентов с ХИУПК.

Материалы и методы. Проспективное клиническое исследование выполнено у 31 пациента с ХИУПК. Интенсивность боли оценивали по цифровой рейтинговой шкале на следующих этапах лечения: 1 — при поступлении; 2 — на фоне системной мультимодальной аналгезии (парацетамол, кетопрофен, трамадол, морфин); 3 — после установки катетера к седалищному нерву и блокады нерва 0,5% раствором ропивакаина; 4 — после реваскуляризации вне обезболивания; 5 — после реваскуляризации на фоне блокады нерва; 6 — при выписке пациента. Установку катетера к нерву осуществляли под ультразвуковым контролем и нейростимуляцией нерва. Оценивали интенсивность боли, частоту бессонницы и вынужденного опускания конечности, потребность в наркотических анальгетиках, а также удовлетворённость пациента лечением.

Результаты. Регионарная блокада до хирургического вмешательства обеспечивала лучшее облегчение боли по сравнению с системной мультимодальной аналгезией ($p < 0,001$), уменьшала потребность в наркотических анальгетиках ($p < 0,001$). Бессонница на фоне пролонгированной блокады седалищного нерва наблюдалась реже, чем при системной мультимодальной аналгезии ($p < 0,05$), так же, как и вынужденное опускание конечности ($p < 0,05$). Реваскуляризация нижней конечности оказывала болеутоляющее действие, однако обезболивание потребовалось большинству пациентов. Купирование боли посредством блокады седалищного нерва на всех этапах лечения ХИУПК, нормализация сна и свобода от вынужденной позы улучшали качество жизни и удовлетворённость лечением. Отсутствовали осложнения, ассоциированные с регионарной блокадой.

Заключение. Пролонгированная подколенная блокада седалищного нерва эффективно купирует боль у большинства пациентов с ХИУПК, безопасна и может применяться в качестве альтернативы системному мультимодальному обезболиванию.

Ключевые слова: пролонгированная блокада седалищного нерва; критическая ишемия нижних конечностей; ишемическая боль в покое; лечение боли; реваскуляризация нижней конечности; ампутация конечности.

Как цитировать:

Оруджева С.А., Ушаков А.А., Магомедова С.Д. Пролонгированная блокада седалищного нерва при лечении боли у пациентов с хронической ишемией, угрожающей потерей конечности: проспективное продольное клиническое исследование // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2023. Т. 17, № 1. С. 59–69. DOI: <https://doi.org/10.17816/RA296334>

DOI: <https://doi.org/10.17816/RA296334>

Prolonged blockade of the sciatic nerve in the treatment of pain in patients with chronic limb-threatening ischemia: prospective longitudinal clinical study

Saida A. Orudzheva, Alexander A. Ushakov, Samera D. Magomedova

Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery, Moscow, Russia

ABSTRACT

BACKGROUND: Systemic multimodal analgesia does not always relieve ischemic pain, and the side effects of its components may be intolerable in patients with comorbid and physically debilitation with chronic limb-threatening ischemia (CLTI). An alternative effective and safe method of pain relief for patients with CLTI is needed.

OBJECTIVE: To evaluate the efficacy and safety of prolonged popliteal sciatic nerve block in patients with CLTI at the stages of treatment.

MATERIALS AND METHODS: A prospective clinical study was performed in 31 patients with CLTI. Pain intensity was assessed by a numerical rating scale at the stages of treatment: (1) on admission, (2) presence of systemic multimodal analgesia (paracetamol, ketoprofen, tramadol, and morphine), (3) after catheter insertion to the popliteal sciatic nerve and prolonged nerve block with 0.5% ropivacaine solution, (4) after revascularization without anesthesia, (5) after revascularization in the presence of nerve blockade, and (6) upon discharge. Catheter insertion was performed under ultrasound control and neurostimulation. Pain intensity, frequency of insomnia, and forced lowering of the limb, need for narcotic analgesics, and patient satisfaction with treatment were assessed.

RESULTS: Regional block before surgery provided better pain relief than systemic multimodal analgesia ($p < 0.001$) and reduced the need for narcotic analgesics ($p < 0.001$). Insomnia was observed less frequently with prolonged blockade of the sciatic nerve than with systemic multimodal analgesia ($p < 0.05$), as well as forced lowering of the limb ($p < 0.05$). Revascularization of the lower extremity has an analgesic effect; however, pain relief is required for most patients. Pain relief through sciatic nerve block at all stages of CLTI treatment, sleep normalization, and freedom from forced posture improved the quality of life and satisfaction with treatment. No complications associated with the regional blockade were recorded.

CONCLUSION: Prolonged popliteal sciatic nerve block effectively relieves pain in patients with CLTI, is safe, and can be an alternative to systemic anesthesia.

Keywords: prolonged sciatic nerve block; critical lower limb ischemia; ischemic rest pain; pain management; lower limb revascularization; limb amputation.

To cite this article:

Orudzheva SA, Ushakov AA, Magomedova SD. Prolonged blockade of the sciatic nerve in the treatment of pain in patients with chronic limb-threatening ischemia: prospective longitudinal clinical study. *Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2023;17(1):59–69.

DOI: <https://doi.org/10.17816/RA296334>

Received: 27.01.2023

Accepted: 14.03.2023

Published: 10.04.2023

ВВЕДЕНИЕ

Хроническая ишемия, угрожающая потерей конечности (ХИУПК) — клинический синдром, определяемый как наличие поражения периферических артерий в сочетании с болью в покое, гангреной или язвой нижней конечности, не заживающей более 2 нед [1]. ХИУПК приводит к потере способности передвигаться и снижению качества жизни, сопровождается высоким риском потери конечности и смертности [2, 3], а также значительными экономическими затратами [4]. Лечение ХИУПК складывается из нескольких этапов (реваскуляризация, санирующие операции, пластика ран стопы и голени), занимает продолжительный период времени и требует эффективного контроля боли на протяжении всего этого периода [5, 6].

Причина боли — ишемия всех тканей конечности, в том числе периферических нервов. В условиях критической ишемии конечности происходят морфофункциональные изменения нервов стопы и голени, преимущественно демиелинизирующего характера [7]. Поврежденные афферентные волокна в условиях продолжающейся ишемии приобретают способность генерировать эктопические разряды за счёт активации натриевых каналов. Недостаточность тормозных механизмов, периферическая и центральная сенситизация приводят к сложным многоуровневым изменениям центральной нервной системы (ЦНС), которые обуславливают невропатическую боль [8].

Продукты анаэробного метаболизма и ацидоз активируют ноцицепторы. Ноцицептивная составляющая боли у пациентов с ХИУПК нивелируется парацетамолом и нестероидными противовоспалительными препаратами (НПВП). Препаратами выбора для лечения невропатической боли служат антиконвульсанты, антидепрессанты, опиоидные анальгетики и лидокаин.

Лечение боли основано на принципе мультимодальности, который включает одновременное использование 2 и более анальгетиков и технологий обезболивания, воздействующих на различные механизмы и уровни ноцицепции, позволяющих достичь адекватной анальгезии при минимуме нежелательных явлений. Облитерирующий атеросклероз артерий нижних конечностей чаще встречается у пожилых коморбидных и физически ослабленных пациентов, постоянно принимающих лекарственные препараты по поводу сопутствующих заболеваний. Системная мультимодальная терапия боли при ХИУПК увеличивает фармакологическую нагрузку и возможность лекарственного взаимодействия с развитием неблагоприятных событий. Кроме того, наркотическим и ненаркотическим анальгетикам присущи нежелательные побочные эффекты [9], что лимитирует их использование [10]. Нежелательные явления от применения анальгетиков в сочетании с побочными эффектами антидепрессантов (головная боль, головокружение, сонливость, аритмии, ортостатическая гипотензия, задержка мочи) и противосудорожных

средств (головокружение, сонливость) при проведении мультимодальной терапии вышеуказанными средствами могут оказаться непереносимыми для пациента.

Важнейший компонент мультимодальной анальгезии — методы регионарного обезболивания. Постоянный приём антитромботических препаратов исключает использование эпидуральной анальгезии для облегчения ишемической боли [11]. Боль у пациентов с ХИУПК чаще всего локализована в области стопы. Эффективное обезболивание любых хирургических вмешательств в области стопы обеспечивает блокада седалищного нерва, что имеет убедительную доказательную базу [12].

Существует несколько ретроспективных исследований и клинических случаев, в которых блокаду седалищного нерва применяли для контроля болевого синдрома у пациентов с ХИУПК. Так, уменьшение интенсивности болевого синдрома на фоне пролонгированной блокады седалищного нерва у пациентов с ХИУПК отмечают H.D.S. Fernandez и соавт. [13]. В их исследовании в соответствии с принципом мультимодальности пациенты продолжали получать наркотические анальгетики, которые не всегда способны облегчить ишемическую боль, а их побочные эффекты ухудшают состояние пациента [13, 14]. В исследовании A. Hashimoto и соавт. [15] боль у пациентов с ХИУПК, которая не купировалась наркотическими анальгетиками, в 90% случаев уменьшалась путём непрерывной подколенной блокады седалищного нерва. Продолжительность использования катетеров в среднем составляла 18 дней, в 30% случаев обнаружена колонизация катетера бактериальной флорой, которая проявилась гиперемией в месте установки катетера без развития гнойно-септических осложнений [15]. Другие авторы для анестезиологического обеспечения эндоваскулярного вмешательства у пациентов с ХИУПК применили однократную блокаду седалищного нерва [16], отмечая полную редукцию боли, неподвижность конечности во время процедуры и комфорт в этой связи не только пациента, но и эндоваскулярного хирурга. Сравнивали также результаты открытых операций шунтирования артерий нижних конечностей у пациентов с ХИУПК, выполненных в условиях блокады седалищного и бедренного нерва, и общей анестезии. Зарегистрированы меньшее число осложнений, лучшее качество послеоперационного обезболивания и более быстрая реабилитация пациентов [17].

Лечение боли у коморбидных возрастных и физически ослабленных пациентов с ХИУПК проблематично вследствие исходной полипрагмазии, риска развития нежелательных явлений системной анальгезии, которая не всегда оказывается эффективной. Необходим альтернативный эффективный и безопасный способ лечения ишемической боли.

Цель исследования — оценить эффективность и безопасность пролонгированной подколенной блокады седалищного нерва при лечении боли у пациентов с ХИУПК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Проведено проспективное продольное клиническое исследование.

Критерии соответствия

Критерий включения: атеросклероз артерий нижних конечностей с интенсивной болью в покое у пациентов с ХИУПК.

Критерии не включения:

- наличие инфекции в месте блокады;
- наличие аллергии к местным анестетикам и контрастным препаратам;
- значительные когнитивные нарушения, исключающие контакт с пациентом;
- отказ пациента от выполнения регионарного блока.

Каждый пациент был проинформирован о целях процедуры, которая выполнялась после получения письменного добровольного информированного согласия.

Условия проведения и продолжительность исследования

Исследование проведено на базе отделения гнойной хирургии НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского (Москва) в период с января 2016 по январь 2020 года.

Описание медицинского вмешательства

С целью купирования болевого синдрома до определения метода, этапности и самой возможности реваскуляризации всем пациентам последовательно проводили системное и регионарное обезболивание.

При поступлении пациентам выполняли мультимодальную системную терапию болевого синдрома (не более 2 сут), затем устанавливали катетер к седалищному нерву и осуществляли регионарную аналгезию. Интенсивность болевого синдрома оценивали по цифровой рейтинговой шкале боли (ЦРШ), где 0 — отсутствие боли, 10 — худшая боль. Боль оценивали на этапах: 1 — при поступлении; 2 — на фоне системной терапии боли; 3 — после установки перинеурального катетера и блокады нерва; 4 — после эндоваскулярной реваскуляризации конечности и полной редукции блокады, в условиях которой выполнялось вмешательство; 5 — на фоне блокады нерва после реваскуляризации или ампутации конечности; 6 — по окончании хирургического лечения пациента.

Все пациенты относились к III–IV стадии по классификации Fontaine и А.В. Покровского и 5–6-ой категории по классификации Rutherford. Длительность болевого синдрома, наличия ран стопы и голени варьировала от 3 до 12 мес.

Системная мультимодальная аналгезия включала: парацетамол (по 1 г 4 раза/сут внутривенно), кетопрофен (по 100 мг 2 раза/сут внутримышечно) и трамадол (по 100 мг

3 раза/сут внутримышечно). При сохранении интенсивности боли выше 5 баллов по ЦРШ добавляли морфин (10 мг 1–2 раза/сут внутримышечно). Обезболивание у пациентов с эрозивно-язвенным поражением желудка и двенадцатиперстной кишки включало парацетамол и трамадол в терапевтических дозах.

Антиконвульсанты и антидепрессанты не использовали из-за наличия противопоказаний (сердечная недостаточность, нарушения проводимости сердца, язвенная болезнь в стадии обострения, артериальная гипертензия, хроническая почечная недостаточность) к их применению у большинства пациентов и нежелательных явлений, усиливающихся в комбинации с наркотическими анальгетиками.

Процедуру установки катетера осуществляли в асептических условиях перевязочной под контролем ультразвуковой навигации (M-turbo Fujifilm Sonosite, США) и нейростимуляции (MultiStim Switch Pajunk, Германия). Использовали наборы для регионарной анестезии PlexoLong NanoLine 19 G×100 mm (Pajunk, Германия). После визуализации седалищного нерва в области подколенной ямки (место слияния мало- и большеберцового нерва) к нерву продвигали иглу, добиваясь мышечного ответа на стимуляцию силой тока 0,3 мА, вводили 20 мл 0,5% раствора ропивакаина. Через иглу проводили катетер, который фиксировали к коже прозрачной наклейкой, что позволяло регулярно оценивать состояние кожи и мягких тканей вокруг катетера. До реваскуляризации в катетер вводили ропивакаин (20 мл 0,5% раствора 4 раза/сут), после реваскуляризации катетер подключали к эластомерной помпе с 0,2% раствором ропивакаина. Ропивакаин вводили в дозе от 8 до 16 мг/ч, добиваясь интенсивности боли по ЦРШ не более 3 баллов в покое и не более 4 баллов — при движении. Перед перевязкой имеющихся ран, для обезболивания во время оперативных вмешательств и на ночь в катетер вводили 20 мл 0,5% раствора ропивакаина.

При невозможности реваскуляризации и сохранения стопы выполняли ампутацию конечности в условиях блокады седалищного и бедренного нерва и седации пропофолом. Послеоперационная аналгезия обеспечивалась только болюсами в катетер по 20 мл 0,5% ропивакаина 4 раза/сут в течение 5 сут, далее болюсы ропивакаина вводили только перед травматичной перевязкой и на ночь, в остальное время осуществляли инфузию 0,2% ропивакаина.

В случаях сохранения боли (≥ 5 баллов) на фоне проводящейся блокады седалищного нерва дополнительно применяли системные анальгетики.

Реваскуляризацию конечности осуществляли в сроки от 2 до 14 сут от момента госпитализации (отсрочка реваскуляризации у 10 пациентов связана с обнаружением язв желудка и двенадцатиперстной кишки и угрозой кровотечения, что требовало противоязвенной терапии до реваскуляризации), в большинстве случаев время ожидания составило 2–3 сут. Установку катетера к седалищному нерву выполняли в сроки от 2–3 дней после госпитализации

пациента в стационар. Катетер удаляли при ремиссии боли в результате лечения ХИУПК.

Исходы исследования

Первичная конечная точка исследования — интенсивность болевого синдрома на этапах лечения по ЦРШ. Вторичный результат лечения — частота бессонницы, способности длительно лежать, не опуская ишемизированную конечность, потребность в анальгетиках, удовлетворённость лечением.

Методы регистрации исходов

Удовлетворённость лечением оценивали в следующей градации: полностью не удовлетворён — 1 балл, частично удовлетворён — 2 балла, полностью удовлетворён — 3 балла.

Безопасность пролонгированной подколенной блокады седалищного нерва определялась частотой нежелательных событий, как системных (сердечно-сосудистые события, обманы восприятия, делирий), так и связанных с регионарной блокадой (передозировка местного анестетика, травма нерва, гематома со сдавлением тканей и ишемическим повреждением, инфекция в месте установки катетера, признаки системного воспаления).

Этическая экспертиза

Согласно заключению Комитета по этике научных исследований НМИЦ хирургии им. А.В. Вишневского (протокол № 002-2023 от 17.02.2023), исследование не нуждалось

в этической экспертизе, поскольку не затрагивало этических аспектов.

Статистический анализ

Статистическую обработку полученных результатов проводили посредством программного обеспечения Statistica v. 8.0 (StatSoft Inc., США). Демографические данные представлены в виде среднего (M) \pm стандартное отклонение (SD). Качественные порядковые признаки исследовали с помощью 4-польных таблиц, для анализа которых применяли критерии Фишера и МакНемара. Для всех статистических тестов критический уровень значимости p принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Участники исследования

В исследовании принял участие 31 человек. Клинико-демографические характеристики и сопутствующие заболевания пациентов представлены в табл. 1.

Основные результаты исследования

Хирургическая коррекция кровотока выполнена 23 пациентам: 3 — открытые сосудистые операции, 20 — эффективные эндоваскулярные вмешательства.

Первичная ампутация конечности вследствие невозможности хирургической реваскуляризации произведена 7 пациентам. У 2 из них на фоне системной анальгезии

Таблица 1. Клинико-демографические данные и сопутствующие заболевания пациентов, включённых в исследование

Table 1. Patient demographics and comorbidities

Демографические характеристики ($M \pm SD$)		
Пол, мужчины / женщины	21/10	
Возраст, лет	68,4 \pm 5,9	
Масса тела, кг	79,16 \pm 16,03	
Рост, см	169,64 \pm 6,84	
Сопутствующие заболевания	Число пациентов, n	%
Ишемическая болезнь сердца	27	87
Постинфарктный кардиосклероз	11	35
Фракция выброса левого желудочка <30%	3	9
Фибрилляция предсердий	13	42
AV-блокада, установлен электрокардиостимулятор	2	6
Хроническая сердечная недостаточность (класс II–III по NYHA)	15	48
Гипертоническая болезнь	28	90
Сахарный диабет 2-го типа	22	71
Хроническая цереброваскулярная недостаточность (перенесённое острое нарушение мозгового кровообращения или транзиторная ишемическая атака в анамнезе)	9	29
Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки (обострение)	10	32
Хроническая обструктивная болезнь лёгких	8	26
Хроническая почечная недостаточность	8	26
Хроническая венозная недостаточность	2	6,5

болевым синдром был наиболее стойким, не купировался морфином. После блокады седалищного нерва у этих 2 пациентов отмечались «прорывные» боли, потребовалась большая суточная доза ропивакаина и введение системных анальгетиков (парацетамол, трамадол и морфин). После ампутации этим пациентам было необходимо дополнительное введение трамадола и парацетамола в первые 3 сут, затем обезболивание обеспечивалось только регионарной блокадой. Остальным 5 пациентам, которым выполнена ампутация, на фоне регионарной анальгезии не потребовались системные анальгетики, так как интенсивность болевого синдрома не превышала 3 баллов. При выписке пациенты после ампутации отмечали боль в культе от 3 до 4 баллов, наличие фантомных болей и фантомных ощущений, что потребовало продолжения системной фармакотерапии боли (габапентин) амбулаторно в 2 случаях.

Один пациент с обширной циркулярной раной голени и стопы от предложенной ампутации конечности отказался. Терапия, направленная на улучшение коллатерального кровообращения конечности, хирургические обработки ран с последующим пластическим закрытием выполнены на фоне продлённой блокады седалищного нерва. Болевой синдром купирован полностью, системная анальгезия не потребовалась.

Выполнена оценка интенсивности болевого синдрома на фоне системной анальгезии и регионарного блока до выполнения хирургических вмешательств (табл. 2).

При поступлении 30 пациентов оценивали боль как очень сильную (7–8 баллов), 1 пациент — как сильную (6 баллов).

На фоне системного обезболивания интенсивность боли значительно уменьшалась ($p=0,00001$, двусторонний тест Фишера), но сильная (>5 баллов) боль сохранялась у 12 человек, что потребовало введения морфина. Суточное потребление морфина составило 20 мг.

Через 5 мин после выполнения блокады седалищного нерва у всех пациентов полностью исчезали болевые ощущения, они успокаивались, нередко засыпали. Развивалась моторная блокада, продолжительность которой в среднем составляла 7 ч. На фоне пролонгированной регионарной блокады боль отсутствовала у 20 (65%)

пациентов, слабую боль (1–3 балла) отмечали 6 (19%) человек, что не требовало дополнительного системного обезболивания. Пятеро пациентов отмечали умеренную боль в 4–5 баллов, нуждались в дополнительном системном обезболивании. В дальнейшем этим пациентам была выполнена ампутация конечности и 2 из них потребовался морфин в дозе 10 мг/сут. Дополнение регионарного блока системной анальгезией у этих пациентов уменьшило интенсивность болевого синдрома до 2–3 баллов.

Выраженность боли после введения ропивакаина в перинеуральный катетер статистически значимо уменьшилась по сравнению с интенсивностью боли при системном обезболивании ($p=0,0001$, двусторонний тест Фишера).

Пациенты с невозможностью реваскуляризации и после открытых сосудистых операций из дальнейшего анализа были исключены (малое число наблюдений).

Число пациентов, испытывающих максимальную боль в течение суток в зависимости от метода обезболивания до и после эндоваскулярной реваскуляризации, представлено в табл. 3.

Интенсивность боли после блокады нерва оказалась меньше таковой на фоне системного обезболивания ($p=0,00001$, двусторонний тест Фишера) у пациентов, которым была выполнена эндоваскулярная реваскуляризация.

По сравнению с интенсивностью болевого синдрома в момент госпитализации боль после эндоваскулярной реваскуляризации уменьшилась ($p=0,0471$, двусторонний тест Фишера).

После эндоваскулярной реваскуляризации вне обезболивания у 5 (25%) из 20 пациентов боль была слабой и не требовала обезболивания. Умеренная боль сохранялась у 75% пациентов и требовала лечения. Регионарная анальгезия после эндоваскулярной реваскуляризации полностью купировала боль у 16 (80%) из 20 пациентов, 4 (20%) человека отмечали слабую (1–3 балла) боль. Парацетамол, НПВП, трамадол и морфин на фоне регионарного обезболивания после эндоваскулярной реваскуляризации этим пациентам не потребовались.

В результате эндоваскулярных вмешательств у 19 пациентов боль отсутствовала или была слабой, и потребность

Таблица 2. Число пациентов (n , %), испытывающих максимальную боль в течение суток в зависимости от метода обезболивания, до выполнения хирургических вмешательств

Table 2. Number of patients (n , %) experiencing maximum pain during the day, depending on the method of anesthesia before surgery

Этапы	ЦРШ, баллы	ЦРШ, частоты, n (%)					Число наблюдений, n (%)
		0	1–3	4–5	6	7–8	
Поступление		0	0	0	1 (3,2)	30 (96,8)	31 (100)
СА		0	0	19 (62)	12 (38)	0	31 (100)
РА		20 (65)	6 (19)	5 (16)	0	0	31 (100)

Примечание. РА — регионарная анальгезия, СА — системная анальгезия.

Note. RA — regional analgesia, CA — systemic analgesia.

Таблица 3. Число пациентов (*n*, %), испытывающих максимальную боль в течение суток в зависимости от метода обезболивания до и после эндоваскулярной реваскуляризации**Table 3.** The number of patients (*n*, %) experiencing maximum pain during the day, depending on the method of analgesia before and after endovascular revascularization

Этапы	ЦРШ, баллы	ЦРШ, частоты, <i>n</i> (%)					Число наблюдений, <i>n</i> (%)
		0	1–3	4–5	6	7–8	
Поступление		0	0	0	1 (5)	19 (95)	20 (100)
СА		0	0	16 (80)	4 (20)	0	20 (100)
РА		18 (90)	2 (10)	0	0	0	20 (100)
ЭР без РА		0	5 (25)	15 (75)	0	0	20 (100)
ЭР с РА		16 (80)	4 (20)	0	0	0	20 (100)
Результат лечения		6 (30)	13 (65)	1 (5)	0	0	20 (100)

Примечание. РА — регионарная аналгезия, СА — системная аналгезия, ЭР — эндоваскулярная реваскуляризация.

Note. RA — regional analgesia, CA — systemic analgesia, EP — endovascular revascularization.

в обезболивании отсутствовала. Один пациент отмечал боль интенсивностью от 4 до 5 баллов, что объясняется развитием хронического болевого синдрома, потребовавшего длительного лечения амбулаторно.

У 3 пациентов после открытых сосудистых операций боль в большей степени обуславливалась наличием послеоперационной раны выше уровня блокады седалищного нерва и купировалась применением НПВП и трамадола в течение 3 сут после операции. Морфин этим пациентам не потребовался. К окончанию лечения пациенты отмечали боль не выше 2 баллов и не нуждались в обезболивании.

В результате лечения 23 пациентов с реваскуляризацией и сохранением стопы в 96% случаев (*n*=22) боль исчезла или была слабой, в 4% (*n*=1) — умеренно сильной.

Морфин в дозе 20 мг/сут при лечении боли системными анальгетиками вводили 12 из 31 пациентов. На фоне регионарной продленной блокады морфин (по 10 мг/сут) потребовался 2 больным. Таким образом, потребность в морфине уменьшилась (*p*=0,0005, тест МакНемара).

Мультимодальная системная аналгезия включала трамадол, который получали все пациенты (*n*=31). На фоне пролонгированной регионарной блокады трамадол применяли у 5 (16,12%) из 31 пациентов, т.е. потребность в трамадоле уменьшилась.

Дополнительные результаты исследования

Бессонница в момент госпитализации отмечена у всех пациентов. При проведении системной аналгезии бессонница сохранялась у 20 человек. На фоне продленной регионарной аналгезии бессонницу наблюдали у 2 пациентов, которым в дальнейшем была выполнена ампутация, т.е. регионарное обезболивание по сравнению с системным способствовало лучшей нормализации сна (*p*=0,0265, тест МакНемара).

В момент поступления все пациенты были беспокойны, неусидчивы и вынуждены опускать больную ногу, что непродолжительно облегчало боль. На фоне системной мультимодальной аналгезии у 16 из 31 пациентов сохранялось вынужденное опускание конечности. Регионарная продленная аналгезия позволила больным принять горизонтальное положение, освободив их от необходимости опускать ногу, за исключением 2 человек, которым в дальнейшем выполнили ампутацию (*p*=0,0036, тест МакНемара). Потребность в морфине, частота бессонницы и вынужденного положения тела с опущенной конечностью в зависимости от метода аналгезии представлены в табл. 4.

Продолжительность использования катетера, установленного к седалищному нерву, составила от 18 до 37 сут.

Таблица 4. Число пациентов (*n*, %), страдающих бессонницей, вынужденно опускающих конечность и имеющих потребность в морфине, на этапах лечения**Table 4.** Number of patients (*n*, %) suffering from insomnia, forced lowering of a limb, and requiring morphine, at the stages of treatment

Показатели	Этапы	При поступлении, число пациентов, <i>n</i> (%)	Системная аналгезия, число пациентов, <i>n</i> (%)	Регионарная аналгезия, число пациентов, <i>n</i> (%)
Бессонница		31 (100)	20 (64,52)	2 (6,45)*
Вынужденное опускание конечности		31 (100)	16 (51,61)	2 (6,45)*
Потребность в морфине		—	12 (38,71)	2 (6,45)**

Примечание. * *p* < 0,05, ** *p* < 0,001 (тест МакНемара).

Note. * *p* < 0,05, ** *p* < 0,001 (McNemar test).

Не зарегистрировано появления инфекции в месте расположения катетера, отсутствовали неврологические нарушения, случаи передозировки местного анестетика. На фоне антитромботической терапии не обнаружено кровотечения в момент установки или извлечения катетера.

На этапе системной мультимодальной аналгезии все пациенты (100%) не были удовлетворены лечением. На фоне регионарной блокады 26 (84%) человек оказались удовлетворены лечением, частично удовлетворены — 3 (10%), полностью не удовлетворены — 2 (6%) пациента. После реваскуляризации вне обезболивания удовлетворённость лечением отметили 8 пациентов, частично удовлетворены — 15 человек. При продолжении регионарной аналгезии после реваскуляризации полностью удовлетворены лечением оказались все пациенты. На момент удаления катетера и выписки из стационара полностью удовлетворены лечением были 22 (96%) человека с сохранённой стопой, частично удовлетворён лечением — 1 пациент.

Нежелательные явления

Из нежелательных системных событий отмечен 1 (3,22%) случай острого коронарного синдрома через 1 нед после эндоваскулярной реваскуляризации конечности, потребовавший проведения экстренной коронароангиографии, баллонной ангиопластики и стентирования правой коронарной артерии.

ОБСУЖДЕНИЕ

Обсуждение результатов исследования

Болевой синдром, являясь облигатным проявлением ишемии конечности, превращается в самостоятельный патогенетический фактор, усиливающий ишемию. Неконтролируемая боль активирует симпатическую нервную систему, а последующая тахикардия, артериальная гипертензия и повышение периферического сосудистого сопротивления увеличивают риски сердечно-сосудистых событий из-за дисбаланса доставки и потребления кислорода или разрыва коронарной бляшки ввиду напряжения сдвига [18]. Боль сковывает, делая невозможным свободное передвижение и самообслуживание, лишает возможности выполнять работу, вырывает человека из привычного социума и обрекает его на зависимость от окружающих и одиночество. Боль приводит к нарушению сна, вызывая прогрессирующее ухудшение физического и психологического состояния. Появляются страх, тревога, депрессия, которые усиливают восприятие боли [19].

Стратегия лечения определяется результатами дообследования пациента. Сердечно-сосудистый консилиум, взвешивая все риски, определяет метод и этапность реваскуляризации артерий [1, 5, 20]. Эндоваскулярная реваскуляризация стала первостепенной стратегией в современной клинической практике из-за сходных результатов в отношении заживления ран и частоты ампутаций у большинства

пациентов по сравнению с открытой операцией, особенно в отношении возрастных коморбидных больных. В большинстве случаев лечение начинается с реваскуляризации артерий нижних конечностей с последующими этапами хирургических обработок гнойных ран стопы и голени и окончательной реконструктивно-восстановительной операцией в итоге. При прогрессировании инфекционного процесса на стопе и голени в первую очередь выполняется хирургическая обработка гнойного очага, а затем — реваскуляризация конечности с последующим лечением ран [6]. Лечение ХИУПК может начинаться с коррекции нарушенного артериального кровотока в брахиоцефальном и коронарном бассейне ввиду высоких рисков церебральных и коронарных катастроф [5, 20]. Таким образом, лечение пациента с ХИУПК многоэтапно и продолжительно, а боль — интенсивная и постоянная. Именно поэтому лечение начинают с контроля болевого синдрома, который должен быть ликвидирован быстро, качественно и на длительный срок.

Опиоидные анальгетики уменьшают выраженность болевого синдрома у большинства пациентов с ХИУПК, но нежелательные явления ограничивают их применение у коморбидных пациентов [8, 10].

Блокада трансмиссии при воздействии местного анестетика на периферический нерв прерывает прохождение импульса по аксону в ЦНС (как ноцицептивного, так и из аномальных очагов возбуждения, образующихся вследствие ишемического повреждения периферического нерва), обеспечивая эффективную аналгезию. Пролонгированная симпатэктомия устраняет спазм сосудов, увеличивает приток крови к поражённым тканям, уменьшая степень ишемии. В результате блокады увеличивается показатель среднего значения микроциркуляции и напряжения кислорода в тканях [21], ускоряется процесс элиминации продуктов метаболизма микроорганизмов и увеличивается число фибробластов в ране за счёт улучшения доставки кислорода в зоне ишемии [22]. Этим можно объяснить успешное лечение пациента, отказавшегося от предложенной ампутации, которому удалось выполнить пластику циркулярных ран голени.

Снижение интенсивности боли на фоне регионарной блокады, продемонстрированное в нашем исследовании, согласуется с данными других работ [13–15], в которых пациенты на фоне блокады нерва продолжали получать системную аналгезию, включая наркотические анальгетики и противосудорожные препараты. Авторы этих работ делают вывод о высокой эффективности регионарной блокады при лечении ишемической боли на основании того, что дозы системных анальгетиков и противосудорожных препаратов на фоне блокады не увеличивались, а интенсивность болевого синдрома уменьшалась. В нашем исследовании последовательное применение системной и регионарной аналгезии в предоперационном периоде у пациентов с ХИУПК позволило определить лучшее качество обезболивания регионарной блокады

по сравнению с системной аналгезией ($p < 0,001$), следовательно, пролонгированная блокада седалищного нерва является более эффективным альтернативным способом лечения боли у пациентов с ХИУПК.

Согласно полученным нами данным, продлённая блокада седалищного нерва до реваскуляризации купирует или облегчает боль у большинства больных, позволяя выиграть время, необходимое для дообследования, выработки оптимальной стратегии лечения, подготовки к оперативному лечению. Так, у 10 пациентов с эрозивно-язвенными дефектами слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки пролонгированная блокада седалищного нерва позволила в комфортных условиях провести противоязвенную терапию в течение 10–12 дней до эндоваскулярной реваскуляризации, требующей проведения антитромботической терапии.

Также в нашем исследовании установлено, что эффективная эндоваскулярная реваскуляризация уменьшает интенсивность боли, но у 75% пациентов боль всё ещё требует лечения (синдром реперфузии, невралгия периферических нервов, наличие ран стопы и голени). Пролонгированная регионарная аналгезия после эндоваскулярной реваскуляризации эффективно купирует болевой синдром без дополнительного использования системных анальгетиков. В ситуации невозможности реваскуляризации сочетание регионарной блокады с системным обезболиванием позволяет уменьшить дозы применяемых анальгетиков.

В работе А. Hashimoto и соавт. [15] отмечено устранение бессонницы за счёт облегчения боли на фоне блокады седалищного нерва. В остальных исследованиях оценивается только удовлетворённость пациентов обезболиванием [13, 14]. По нашим данным, эффективная регионарная аналгезия способствует нормализации сна, освобождает от вынужденной позы с опусканием конечности, что улучшает качество жизни, повышает удовлетворённость лечением.

В отличие от других авторов [13, 15], нами не зарегистрированы инфекционные и неврологические осложнения, связанные с катетером, что, возможно, объясняется небольшим числом наблюдений. Отсутствие нежелательных событий, ассоциированных с продлённой блокадой седалищного нерва, свидетельствует о её

безопасности. Единственный случай острого коронарного синдрома подтверждает высокий риск развития больших сердечно-сосудистых событий у пациентов с ХИУПК, которые являются причиной их высокой смертности [3].

Ограничения исследования

Представлены итоги проспективного продольного исследования. Необходимо проведение многоцентрового рандомизированного контролируемого исследования для подтверждения полученных результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Продлённая (вегетативная, сенсорная и моторная) подколенная блокада седалищного нерва у пациентов с ХИУПК в большинстве случаев обеспечивает лучшее качество обезбоживания по сравнению с системной мультимодальной аналгезией ненаркотическими и наркотическими анальгетиками, безопасна и может применяться в качестве альтернативы системному обезболиванию у коморбидных и физически ослабленных пациентов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Не указан.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. С.А. Оруджева — обзор литературы, дизайн исследования, статистическая обработка данных, написание текста и редактирование статьи; А.А. Ушаков, С.Д. Магомедова — написание текста и редактирование статьи. Все авторы прочитали и одобрили окончательную версию рукописи.

ADDITIONAL INFO

Financing source. Not specified.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. S.A. Orudzheva — literature review, study design, statistical data processing, text writing, editing; A.A. Ushakov, S.D. Magomedova — writing text and editing an article. All authors read and approved the final version of the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Conte M.S., Bradbury A.W., Kolh P., et al. Global Vascular Guidelines on the Management of Chronic Limb-Threatening Ischemia // Eur J Vasc Endovasc Surg. 2019. Vol. 58, Suppl. 1. P. S1–S109.e33. doi: 10.1016/j.ejvs.2019.05.006. Erratum in: Eur J Vasc Endovasc Surg. 2020. Vol. 59, N 3. P. 492–493. Erratum in: Eur J Vasc Endovasc Surg. 2020. Vol. 60, N 1. P. 158–159.
2. Lee K.B., Macsata R.A., Lala S., et al. Outcomes of open and endovascular interventions in patients with chronic limb threatening ischemia // Vascular. 2021. Vol. 29, N 5. P. 693–703. doi: 10.1177/1708538120971972
3. Park Y.S., Ryu G.W., Choi M. Multiple metabolic comorbidities and their consequences among patients with peripheral arterial disease // PLoS One. 2022. Vol. 17, N 5. P. e0268201. doi: 10.1371/journal.pone.0268201
4. Duff S., Mafilios M.S., Bhounsule P., Hasegawa J.T. The burden of critical limb ischemia: a review of recent literature // Vasc Health Risk Manag. 2019. N 15. P. 187–208. doi: 10.2147/VHRM.S209241
5. Алекаян Б.Г., Покровский А.В., Зотиков А.Е., и др. Госпитальные результаты чрескожных коронарных вмешательств и хирургических операций на артериях нижних конечностей

стей у пациентов с критической ишемией нижних конечностей в сочетании с ишемической болезнью сердца // Эндоваскулярная хирургия. 2020. Т. 7, № 3. С. 265–273. doi: 10.24183/2409-4080-2020-7-3-265-273

6. Галстян Г.Р., Токмакова А.Ю., Егорова Д.Н., и др. Клинические рекомендации по диагностике и лечению синдрома диабетической стопы // Раны и раневые инфекции. Журнал имени проф. Б.М. Костюченко. 2015. Т. 2, № 3. С. 63–83. doi: 10.17650/2408-9613-2015-2-3-63-83

7. Кудыкин М.Н., Шейко Г.Е., Белова А.Н. Периферическая нейропатия при критической ишемии нижней конечности // Русский Медицинский Журнал. 2018. Т. 6, № II. С. 70–73.

8. Tesfaye S., Sloan G., Petrie J., et al. Comparison of amitriptyline supplemented with pregabalin, pregabalin supplemented with amitriptyline, and duloxetine supplemented with pregabalin for the treatment of diabetic peripheral neuropathic pain (OPTION-DM): a multicentre, double-blind, randomised crossover trial // Lancet. 2022. Vol. 400, N 10353. P. 680–690. doi: 10.1016/S0140-6736(22)01472-6

9. Oderda G.M., Senagore A.J., Morland K., et al. Opioid-related respiratory and gastrointestinal adverse events in patients with acute postoperative pain: prevalence, predictors, and burden // J Pain Palliat Care Pharmacother. 2019. Vol. 33, N 3–4. P. 82–97. doi: 10.1080/15360288.2019

10. Smoker N., Kirsopp B., Johnson J.L. Opioid-Induced In-Hospital Deaths: A 10-Year Review of Australian Coroners' Cases Exploring Similarities and Lessons Learnt // Pharmacy (Basel). 2021. Vol. 9, N 2. P. 101. doi: 10.3390/pharmacy9020101

11. Заболотских ИБ, Киров МЮ, Афончиков ВС, и др. Периоперационное ведение пациентов, получающих длительную антитромботическую терапию. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов // Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2019. № 1. С. 1–19. doi: 10.21320/1818-474X-2019-1-7-19

12. Memtsoudis S.G., Cozowicz C., Bekeris J., et al. Peripheral nerve block anesthesia / analgesia for patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: recommendations from the International Consensus on Anesthesia-Related Outcomes after Surgery (ICAROS) group based on a systematic review and meta-analysis of current literature // Reg Anesth Pain Med. 2021. Vol. 46, N 11. P. 971–985. doi: 10.1136/rapm-2021-102750

13. Fernandes H.D.S., Ximenes J.L.S., Taguchi P.K., et al. Continuous blockade of peripheral nerves in inpatients with isch-

emic lower limb pain // Clinics (Sao Paulo). 2021. N 76. P. e2805. doi: 10.6061/clinics/2021/e2805

14. D'Souza R.S., Shen S., Ojukwu F., et al. Partnering with Palliative Care: A Case Report of Severe Pain in Critical Limb Ischemia Treated Successfully with a Continuous Popliteal Nerve Catheter // Case Rep Anesthesiol. 2020. N 2020. P. 1054521. doi: 10.1155/2020/1054521

15. Hashimoto A., Ito H., Sato Y., et al. Efficacy and safety of continuous popliteal sciatic nerve block for pain relief associated with critical limb ischemia: a retrospective study // Open J Anesthesiol. 2013. Vol. 3, N 10. P. 433–437. doi: 10.4236/ojanes.2013.310090

16. Gedikoglu M., Eker H.E. Ultrasound-guided popliteal sciatic nerve block: an effective alternative technique to control ischaemic severe rest pain during endovascular treatment of critical limb ischaemia // Pol J Radiol. 2019. N 84. P. 537–541. doi: 10.5114/pjr.2019.91271

17. Kikuchi S., Yamaguchi T., Miyake K., et al. Effectiveness and Safety of Ultrasound Guided Lower Extremity Nerve Blockade in Infragenicular Bypass Grafting for High-Risk Patients With Chronic Limb Threatening Ischaemia // Eur J Vasc Endovasc Surg. 2019. Vol. 58, N 2. P. 206–213. doi: 10.1016/j.ejvs.2019.03.023

18. Turan A., Leung S., Bajracharya G.R., et al. Acute Postoperative Pain Is Associated With Myocardial Injury After Noncardiac Surgery // Anesth Analg. 2020. Vol. 131, N 3. P. 822–829. doi: 10.1213/ANE.0000000000005033

19. Gilam G., Gross J.J., Wager T.D., et al. What Is the Relationship between Pain and Emotion? Bridging Constructs and Communities // Neuron. 2020. Vol. 107, N 1. P. 17–21. doi: 10.1016/j.neuron.2020.05.024

20. Алекаян Б.Г., Покровский А.В., Карапетян Н.Г., Ревшвили А.Ш. Мультидисциплинарный подход в определении частоты выявления ишемической болезни сердца и стратегии лечения у пациентов с патологией аорты и периферических артерий // Российский кардиологический журнал. 2019. № 8. С. 8–16. doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16

21. Казанин А.А., Загреков В.И., Бобров М.И., Перетягин П.В. Влияние проводниковой анестезии на кровоток и транскутанное напряжение кислорода у больных с синдромом «диабетическая стопа» // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. С. 278–286.

22. Флягин Т.С., Кохно В.Н., Локтин Е.М. Вазоактивный эффект ропивакаина при блокаде седалищного нерва у больных с диабетической стопой // Медицина и образование в Сибири. 2015. № 3. С. 42–48.

REFERENCES

1. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, et al. Global Vascular Guidelines on the Management of Chronic Limb-Threatening Ischemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2019;58(1S):S1–S109.e33. doi: 10.1016/j.ejvs.2019.05.006 Erratum in: *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020;59(3):492–493. Erratum in: *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2020;60(1):158–159.

2. Lee KB, Macsata RA, Lala S, et al. Outcomes of open and endovascular interventions in patients with chronic limb threatening ischemia. *Vascular.* 2021;29(5):693–703. doi: 10.1177/1708538120971972

3. Park YS, Ryu GW, Choi M. Multiple metabolic comorbidities and their consequences among patients with peripheral arterial disease. *PLoS One.* 2022;17(5):e0268201. doi: 10.1371/journal.pone.0268201

4. Duff S, Mafilios MS, Bhounsule P, Hasegawa JT. The burden of critical limb ischemia: a review of recent literature. *Vasc Health Risk Manag.* 2019;15:187–208. doi: 10.2147/VHRM.S209241

5. Alekayan BG, Pokrovskiy AV, Zotikov AE, et al. Hospital results of percutaneous coronary interventions and surgical operations on lower limb arteries in patients with critical lower limb ischemia combined with coronary artery disease. *Russian Journal of Endovascular Surgery.* 2020;7(3):265–273. (In Russ). doi: 10.24183/2409-4080-2020-7-3-265-273

6. Galstyan GR, Tokmakova AYU, Egorova DN, et al. Clinical guidelines for diagnosis and treatment of diabetic foot syndrome. *Wounds and wound infections. The prof. B.M. Kostyuchenok journal.* 2015;2(3):63–83. (In Russ). doi: 10.17650/2408-9613-2015-2-3-63-83

7. Kudykin MN, Sheiko GE, Belova AN. Peripheral neuropathy in critical limb ischemia. *RMJ.* 2018;6(II):70–73. (In Russ).

8. Tesfaye S, Sloan G, Petrie J, et al. Comparison of amitriptyline supplemented with pregabalin, pregabalin supplemented with amitriptyline, and duloxetine supplemented with pregabalin for the

treatment of diabetic peripheral neuropathic pain (OPTION-DM): a multicentre, double-blind, randomised crossover trial. *Lancet*. 2022;400(10353):680–690. doi: 10.1016/S0140-6736(22)01472-6

9. Oderda GM, Senagore AJ, Morland K, et al. Opioid-related respiratory and gastrointestinal adverse events in patients with acute post-operative pain: prevalence, predictors, and burden. *J Pain Palliat Care Pharmacother*. 2019;33(3–4):82–97. doi: 10.1080/15360288.2019

10. Smoker N, Kirsopp B, Johnson JL. Opioid-Induced In-Hospital Deaths: A 10-Year Review of Australian Coroners' Cases Exploring Similarities and Lessons Learnt. *Pharmacy (Basel)*. 2021;9(2):101. doi: 10.3390/pharmacy9020101

11. Zabolotskikh IB, Kirov MY, Afonchikov VS, et al. Perioperative management of patients receiving long-term antithrombotic therapy. Russian Federation of anesthesiologists and reanimatologists guidelines. *Annals of Critical Care*. 2019;1:7–19. (In Russ). doi: 10.21320/1818-474X-2019-1-7-19

12. Memtsoudis SG, Cozowicz C, Bekeris J, et al. Peripheral nerve block anesthesia / analgesia for patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: recommendations from the International Consensus on Anesthesia-Related Outcomes after Surgery (ICAROS) group based on a systematic review and meta-analysis of current literature. *Reg Anesth Pain Med*. 2021;46(11):971–985. doi: 10.1136/rapm-2021-102750

13. Fernandes HDS, Ximenes JLS, Taguchi PK, et al. Continuous blockade of peripheral nerves in inpatients with ischemic lower limb pain. *Clinics (Sao Paulo)*. 2021;76:e2805. doi: 10.6061/clinics/2021/e2805

14. D'Souza RS, Shen S, Ojukwu F, et al. Partnering with Palliative Care: A Case Report of Severe Pain in Critical Limb Ischemia Treated Successfully with a Continuous Popliteal Nerve Catheter. *Case Rep Anesthesiol*. 2020;2020:1054521. doi: 10.1155/2020/1054521

15. Hashimoto A, Ito H, Sato Y, et al. Efficacy and safety of continuous popliteal sciatic nerve block for pain relief associated with

critical limb ischemia: a retrospective study. *Open J Anesthesiol*. 2013;3(10):433–437. doi: 10.4236/ojanes.2013.310090

16. Gedikoglu M, Eker HE. Ultrasound-guided popliteal sciatic nerve block: an effective alternative technique to control ischaemic severe rest pain during endovascular treatment of critical limb ischaemia. *Pol J Radiol*. 2019;84:537–541. doi: 10.5114/pjr.2019.91271

17. Kikuchi S, Yamaguchi T, Miyake K, et al. Effectiveness and Safety of Ultrasound Guided Lower Extremity Nerve Blockade in Infraglenicular Bypass Grafting for High-Risk Patients With Chronic Limb Threatening Ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2019;58(2):206–213. doi: 10.1016/j.ejvs.2019.03.023

18. Turan A, Leung S, Bajracharya GR, et al. Acute Postoperative Pain Is Associated With Myocardial Injury After Noncardiac Surgery. *Anesth Analg*. 2020;131(3):822–829. doi: 10.1213/ANE.0000000000005033

19. Gilam G, Gross JJ, Wager TD, et al. What Is the Relationship between Pain and Emotion? Bridging Constructs and Communities. *Neuron*. 2020;107(1):17–21. doi: 10.1016/j.neuron.2020.05.024

20. Alekryan BG, Pokrovsky AV, Karapetyan NG, Revishvili AS. A multidisciplinary approach in determining of prevalence of coronary artery disease and treatment strategies in patients with pathology of the aorta and peripheral arteries. *Russian Journal of Cardiology*. 2019;8:8–16. (In Russ). doi: 10.15829/1560-4071-2019-8-8-16

21. Kazanin AA, Zagrekov VI, Bobrov MI, Peretyagin PV. The effect of conduction anesthesia on blood flow and transcutaneous oxygen tension in patients with diabetic foot syndrome. *Modern problems of science and education*. 2016;6:278–286. (In Russ).

22. Flyagin TS, Kokhno VN, Loktin EM. Vasoactive effect of ropivocaine at sciatic nerve blockade at patients with diabetic foot. *Journal of Siberian Medical Sciences*. 2015;(3):42–48. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

* **Оруджева Саида Алияровна**, д.м.н., с.н.с.;
адрес: Россия, 117997, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27;
телефон: 8 (499) 236-90-80;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0212-5742>;
eLibrary SPIN: 5109-0705;
e-mail: osaida@rambler.ru

Ушаков Александр Александрович, врач-хирург;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1858-9744>;
eLibrary SPIN: 9702-5127

Магомедова Самера Джамалутдиновна, врач-хирург;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7068-7421>;
eLibrary SPIN: 8056-4895

AUTHORS INFO

* **Saida A. Orudzheva**, MD, Dr. Sci. (Med.), Senior Researcher;
address: 27 Bolshaya Serpukhovskaya Str., 117997, Moscow, Russia. Phone: 8 (499) 236-90-80;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0212-5742>;
eLibrary SPIN: 5109-0705;
e-mail: osaida@rambler.ru

Alexander A. Ushakov, surgeon;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1858-9744>;
eLibrary SPIN: 9702-5127

Samara D. Magomedova, surgeon;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7068-7421>;
eLibrary SPIN: 8056-4895

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author