



Методы анестезии при операциях на нижних конечностях

Мария Владимировна КАМАЕВА 

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,
Медицинский институт
392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33
kamaevamaria8@gmail.com

Аннотация. Изучены методы анестезии при травматологических и ортопедических операциях на нижних конечностях – спинальная анестезия, эпидуральная анестезия, общая анестезия, регионарная анестезия. Рассмотрены показания, противопоказания каждого метода, их достоинства и недостатки, распространенные осложнения. На основе обзора материалов исследования выделены ситуации, при которых конкретный метод анестезии наиболее актуален в зависимости от возраста, роста, экстренности операции, наличия или отсутствия предоперационной подготовки, длительности операции, состояния гемодинамики, обширности травмы. Предоставлены различные методики выполнения анестезии. Основной задачей исследования является информирование о современных методах анестезии и препаратах для проведения анестезии, их месте в комплексном анестезиологическом обеспечении различных травматологических и ортопедических операциях. Рассмотрены способы анестезии, которые позволяют снизить интенсивность послеоперационной боли и способствуют профилактике хронического болевого синдрома. Анализируются эффективность и безопасность каждого метода в сравнении. Нейроаксиальные блокады, используемые в комплексе анестезиологического пособия, обеспечивают аналгезию, гипорефлексию в зоне операции; общая анестезия приводит к аналгезии, миорелаксации и гипнотическому эффекту. Указанные способы обезболивания значительно превышают риск самого оперативного вмешательства из-за возможности развития серьезных осложнений, обеспечивают интраоперационную защиту пациентов.

Ключевые слова: спинальная анестезия; эпидуральная анестезия; общая анестезия; регионарная анестезия; нижние конечности; травматолого-ортопедические операции

Для цитирования: Камаева М.В. Методы анестезии при операциях на нижних конечностях. Тамбовский медицинский журнал. 2022;4(4):12-21. DOI [10.20310/2782-5019-2022-4-4-12-21](https://doi.org/10.20310/2782-5019-2022-4-4-12-21)

Methods of anesthesia during operations on lower extremities

Mariya V. KAMAEVA 

Derzhavin Tambov State University, Medical Institute
33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation
kamaevamaria8@gmail.com

Abstract. The considered methods of anesthesia for traumatological and orthopedic operations on the lower extremities are spinal anesthesia, epidural anesthesia, general anesthesia, regional anesthesia. We examine the indications, contraindications of each method, their advantages and disadvantages, common complications. We identified most relevant methods of anesthesia depending on age, height, urgency of the operation, the presence or absence of preoperative preparation, the duration of the operation, the state of hemodynamics, the extent of the injury on the basis of research materials review. Various methods of performing anesthesia are provided. The main re-

search objective is to inform about modern methods of anesthesia and drugs for anesthesia, their place in the complex anesthesiological provision of various traumatological and orthopedic operations. The considered anesthesia methods reduce the intensity of postoperative pain and contribute to the prevention of chronic pain syndrome. The effectiveness and safety of each method are analyzed in comparison. Neuroaxial blockades used in the complex of anesthetic aids provide analgesia, hyporeflexia in the area of surgery; general anesthesia leads to analgesia, muscle relaxation and hypnotic effect. These methods of anesthesia significantly exceed the risk of surgery itself due to the possibility of serious complications, and provide intraoperative protection for patients.

Keywords: spinal anesthesia; epidural anesthesia; general anesthesia; regional anesthesia; lower extremities; traumatological and orthopedic operations

For citation: Kamaeva M.V. Methods of anesthesia during operations on lower extremities. *Tambovskiy meditsinskiy zhurnal = Tambov Medical Journal*. 2022;4(4):12-21. (In Russian). DOI [10.20310/2782-5019-2022-4-4-12-21](https://doi.org/10.20310/2782-5019-2022-4-4-12-21)

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы динамика травматизма среди населения неуклонно растет. В травматологии и ортопедии применяют все известные методы анестезии, но в данном направлении медицины имеют дело с пациентами разного возраста, в том числе с пожилыми, у которых есть сопутствующие заболевания и осложнения. Из-за этих особенностей к каждому пациенту применяют индивидуальный подход при выборе оптимального метода анестезии в зависимости от типа операции [1, с. 250-256].

Пациенты с обширными травмами и ранениями оперируются часто в экстренном порядке. На соответствующую подготовку и коррекцию гиповолемии может не быть времени. Ортопедические операции проводят планомерно. Такие операции сопровождаются массивной кровопотерей и бывают обширными. Однако их главная задача – улучшение качества жизни, а не ее спасение. Неуклонный рост числа оперативных вмешательств, выполняемых с использованием нейроаксиальных блокад и общей анестезии, обуславливает нарастающую необходимость разработки и внедрения дальнейшего эффективного метода обезболивания с минимальными нежелательными побочными эффектами. Повышение качества обезболивания абсолютно необходимо для снижения частоты послеоперационных осложнений и летальности [2].

В травматологии при операциях на нижних конечностях используют методы анестезии: спинномозговая анестезия, эпидуральная анестезия, общая анестезия (ингаляцион-

ная и тотальная внутривенная), комбинированная спинально-эпидуральная анестезия, сочетанная анестезия, регионарные методы анестезии. Каждый метод имеет свои преимущества и недостатки [3].

Спинальная анестезия – самый распространенный метод анестезии на сегодняшний день. Актуальность этого метода анестезии повышается с каждым годом, учитывая увеличивающееся количество операций на нижних конечностях, особенно эндопротезирование тазобедренного и коленного суставов [4]. Впервые выполнена А. Биром в 1897 г. при операции резекции голеностопного сустава по поводу туберкулезного поражения. Проводят эту методику в положении лежа на животе, на боку. Пункцируют субарахноидальное пространство обычно ниже уровня L₁–L₂, чтобы избежать повреждения конского хвоста и мозгового конуса [3; 4]. Местные анестетики или опиоиды вводятся в субарахноидальное пространство и блокируют передачу нервного импульса на уровне корешков спинномозговых нервов, обеспечивая анальгезию, моторную, сенсорную и вегетативную блокаду. Степень блокады нейронов зависит от концентрации, количества используемого местного анестетика [5]. Существует прямая зависимость между дозой препарата и ростом пациента, а также длиной спины. Анестезию можно комбинировать с седативными препаратами, так как она не влияет на уровень сознания. Местные анестетики, проникая в субарахноидальное пространство, приводят к тотальной нервной блокаде ниже места инъекции. Используя более низкую концентрацию местного анестетика, можно

заблокировать симпатические волокна, поэтому анестезия проявляется на 2–6 сегментов выше, чем анестезия чувствительных волокон. Таким образом, уровень потери чувствительности, симпатической блокады, анальгезии может быть на 2 dermatoma выше, чем уровень двигательной блокады, при которой требуется повышать концентрацию анестетика. При операции на стопе, бедре, голени применяют блокаду среднего уровня (чувствительный dermatom Th-X) [3]. Имеются противопоказания, к которым относят: инфекционный процесс в месте инъекции, менингит, сепсис, клинически значимая гиповолемия, тромбоцитопения, нарушение процессов свертывания крови, заболевания центральной нервной системы, декомпенсированные сердечно-сосудистые заболевания. Преимущества спинальной анестезии заключаются в том, что отмечается положительное влияние на объем кровопотери во время операции, а также уменьшается возникновение тромбозов глубоких вен, тромбоэмболий легочной артерии, снижается риск послеоперационной боли, быстрое развитие блока, глубокая анестезия, необходимость лишь небольшой дозы лекарств и минимизация риска токсических реакций [3; 4]. Технически метод достаточно прост. Однако существуют осложнения данного метода анестезии – брадикардия, артериальная гипотония, боль в спине, цефалгия, остановка дыхания при высокой спинномозговой блокаде, инфекционный менингит, парестезии, параличи [6]. Данные осложнения можно избежать, если правильно подобрать и провести премедикацию пациенту, учитывая возраст и сопутствующие заболевания, соблюдая правила асептики и антисептики [7]. Спинальная анестезия является методом выбора при плановых травматологических и ортопедических операциях у пациентов в сознании при отсутствии противопоказаний [3; 8].

Эпидуральная анестезия – метод анестезии с пункцией эпидурального пространства. Анестетик проникает через дуральные муфты и блокирует прохождение нервного импульса по нервным окончаниям [3]. Инъекция с последующим введением местного анестетика приводит к анальгезии, но не вы-

зывает миорелаксацию в отличие от спинномозговой анестезии [5]. Методика выполняется в положении сидя, на боку. Уровень анестезии зависит от области операции с учетом сегментарной иннервации органов и тканей. Чаще всего для пункции используют иглу Tuохи. Пункция в травматологии выполняется ниже L₁–L₂. Для эпидуральной анестезии чаще всего применяют бупивакаин и ропивакаин. Для обезболивания кожи и подкожной клетчатки используют лидокаин [3]. Для увеличения продолжительности анестезии в раствор местного анестетика нередко добавляют опиаты. При большом объеме с низкой концентрацией местный анестетик приводит к сенсорной блокаде, в то время как малый объем концентрированного анестетика приводит к выраженному сенсорному и моторному блоку на низком уровне [9]. При эпидуральной анестезии нет четкой взаимосвязи между массой тела и распространением анестетика вверх в эпидуральном пространстве. Противопоказания к данному методу анестезии такие же, как и при спинальной анестезии. Данный метод анестезии имеет ряд положительных свойств: блокирует реакции вегетативной системы на интраоперационный стресс; усиливает перистальтику кишечника, тем самым снижая вероятность развития послеоперационного пареза; благоприятно влияет на скорость заживления анастомозов, раннее отключение пациента от искусственной вентиляции легких, снижение риска тромбоза глубоких вен [1; 10]. Кроме того, использование эпидуральной анальгезии с продолжительным эффектом после операции при тотальном эндопротезировании коленного сустава – более действенный способ обезболивания, чем блокада бедренного нерва [10]. Осложнения: артериальная гипотензия, непреднамеренный прокол твердой мозговой оболочки, случайное попадание анестетика в субарахноидальное пространство, внутрисосудистое введение местного анестетика, неврологические и инфекционные осложнения, цефалгия, боли в спине, задержка мочеиспускания [1; 6]. В анестезиологической практике самое широкое распространение получила каудальная эпидуральная блокада. Из всех центральных

блокад в России и за рубежом ее выполнение составляет 40–50 % [11].

Общая анестезия – искусственно вызванное обратимое состояние торможения центральной нервной системы с миоплегией, потерей защитных рефлексов, угнетением сознания, снижением болевой чувствительности. Возникает в результате введения одного или нескольких общих анестетиков. Впервые общее обезболивание использовал в 1846 г. У. Мортон при операции удаления опухоли подчелюстной области. Он продемонстрировал обезболивающее действие эфира [1; 3]. Компоненты общей анестезии: гипноз (достигается анестетиками ингаляционными и неингаляционными, анксиолитиками), анальгезия (наркотические и ненаркотические анальгетики), нейровегетативная блокада (нейролептики), миоплегия (деполяризующие и недеполяризующие миорелаксанты), ИВЛ, поддержание кровообращения (инотропная и сосудистая поддержка), влияние на метаболизм [3]. Общая анестезия бывает ингаляционная и неингаляционная. В последние годы сравнительные исследования показывают преимущество комбинированной общей анестезии (ингаляционные анестетики – севофлуран) перед тотальной внутривенной анестезией (внутривенный анестетик – пропофол). При общей комбинированной анестезии пациент быстро пробуждается, а также быстро восстанавливается в послеоперационном периоде. Во всем остальном различия незначительны (количество дней пребывания в палатах, безопасная выписка амбулаторных пациентов и влияние на исход операций у больных). Любой из этих методов можно с одинаковой частотой использовать при травматологических операциях, но в последние годы появились данные о взаимосвязи повышенного риска возникновения онкологических заболеваний и ингаляционной анестезии [12]. Сочетание фентанила и пропофола приводит к минимальным изменениям кратковременной и долговременной памяти. Использование при общем наркозе севофлурана и фентанила вызывало нарушения кратковременной памяти с незначительным растормаживанием сознания. Использование кетамина в низких дозах

способствовало явному расстройству внимания и нарушениям в долговременной памяти [3]. В настоящее время актуальным методом общего наркоза является комбинированная многокомпонентная эндотрахеальная общая анестезия с применением мышечных релаксантов [1]. Показания к эндотрахеальной общей анестезии при травматологических операциях на нижних конечностях: операции у пациентов с повышенным риском регургитации желудочного содержимого и аспирации, операции с затрудненным контролем проходимости дыхательных путей, длительные операции более 3 часов. Абсолютных противопоказаний к общей анестезии с интубацией нет. Относительные противопоказания: ограниченная подвижность нижней челюсти, короткая малоподвижная шея, смещенная назад нижняя челюсть, крупные верхние резцы, анкилоз шейных межпозвоночных суставов, стеноз гортани или трахеи, рубцовые процессы, открытая форма легочного туберкулеза, непереносимость лекарственных средств, декомпенсированные заболевания сердечно-сосудистой системы [1; 2; 8]. Основные этапы анестезии: период введения в анестезию, период поддержания анестезии, период выведения из анестезии. При травмах у пациентов с гиповолемией и шоком методом выбора является общая анестезия с миоплегией и ИВЛ, так как регионарная анестезия приводит к расширению сосудов и падению артериального давления, что усугубляет гипотонию [1]. Этот метод следует выбирать при вмешательствах, длящихся более часа, при операциях на нескольких участках тела, при положении больного на животе.

Возраст пациентов, повышенное внутрибрюшное давление, сопутствующие заболевания и их осложнения, алкогольное опьянение любой степени у больных с травмами конечностей при проведении общего наркоза рассматривают как при стандартном проведении анестезиологического пособия. [2; 11; 13] Достоинства общей анестезии – введение в анестезию достаточно безболезненно, глубина анестезии хорошо управляема, низкая угроза сохранения сознания, выход из анестезии быстрый и предсказуемый. Недостатки – индукция относительно медленная, существует уг-

роза развития обструкции дыхательных путей, высокая стоимость [13].

Комбинированная спинально-эпидуральная анестезия – метод регионарной анестезии, при котором осуществляется доступ к субарахноидальному и эпидуральному пространствам. Данный метод сочетает в себе преимущества спинальной и эпидуральной анестезии. Спинальный компонент обеспечивает быстрое наступление предсказуемого блока, эпидуральный компонент – длительную анальгезию через катетер с титрованием дозы препарата. В процессе выполнения анестезии используют иглу Туохи, которую вводят в эпидуральное пространство. Затем длинная тонкая спинномозговая игла (25G) вводится через просвет иглы, проходит через твердую мозговую оболочку в субарахноидальное пространство. Правильное положение иглы подтверждается наличием прозрачной спинномозговой жидкости, которая капает из спинномозговой иглы, после чего вводится небольшая доза местного анестетика. Затем спинальная игла извлекается и эпидуральный катетер вводится стандартным образом [1; 3]. В качестве альтернативы может быть применен двухуровневый подход. Эпидуральное пространство сначала располагается стандартным образом. Затем, на другом уровне, выполняется стандартная спинальная анестезия [4]. Противопоказания те же, что и при эпидуральной и спинальной анестезии по отдельности. Комбинированная спинально-эпидуральная анестезия позволяет за короткий период времени достичь анальгезию без выраженного моторного блока (иногда он полностью отсутствует). Эпидуральный компонент дает возможность минимизировать послеоперационные боли, возникновение хронического болевого синдрома, особенно у пациентов после тотального эндопротезирования коленного или тазобедренного суставов [1; 10; 14–17]. При КСЭА наблюдаются самые оптимальные изменения гемодинамики у пациентов с ожирением из всех известных регионарных методов анестезии [14].

В настоящее время все большую распространенность получил метод сочетанной анестезии – комбинации методов общей анестезии с регионарной. Сочетание общей анесте-

зии и центральной регионарной блокады при длительных и травматичных операциях с высоким риском большой кровопотери имеет свои особенности по сравнению с различными видами моноанестезии. Комбинация с эпидуральной анестезией снижает необходимость использования анестетиков и анальгетиков общего действия во время операции и поле нее. Данная анестезия облегчает выход пациентов из анестезии, ускоряет этот процесс, снижает потребление гипнотиков, миорелаксантов, адьювантов [11].

Выбор наилучшего метода анестезии при травмах нижних конечностей в индивидуальном порядке зависит от общего состояния пациента, характера повреждения, наличия сопутствующих заболеваний и степени их выраженности, возрастных изменений органов и систем.

Срочность операции – один из самых важных моментов. При выполнении плановых операций оптимальным методом анестезии является регионарная анестезия. Выбор метода регионарной анестезии во многом зависит от локализации повреждения и характера хирургического вмешательства. При реконструктивных, затяжных операциях на тазобедренном суставе, коленном суставе лучше применять пролонгированную эпидуральную анестезию. При операциях менее 3 часов – спинальная анестезия. Реконструктивно-восстановительные операции на голени, голеностопном суставе, операции на стопе – спинальная анестезия. Для проведения интраоперационного смещения костных отломков в физиологичное положение при операции остеосинтеза перелома проксимального отдела бедренной кости необходима достаточная мышечная релаксация. Как правило, регионарная анестезия позволяет достигнуть такой степени расслабления мышц. Но в некоторых случаях (люди молодого возраста с развитой мускулатурой при обширных переломах бедренной кости) требуется дополнительное внутривенное введение миорелаксантов, что приводит к переходу на сочетанную анестезию [2; 13; 18].

Эндопротезирование коленного и тазобедренного сустава – одни из самых травматичных операций, которые проводятся при

анкилозах, поздних стадиях артроза и осложнениях после переломов [19]. Примерно 30 % больных, которым необходима подобная операция, составляют контингент пожилого и даже старческого возраста со множеством сопутствующих заболеваний и их осложнений, приводящих к выраженным изменениям жизненно важных органов [2; 18]. Эпидуральная анестезия и комбинированная спинально-эпидуральная анестезия – метод выбора при проведении операций тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. При артроскопии на коленном суставе часто достаточно спинальной анестезии. Если продолжительность операции занимает до одного часа, то можно применять блокаду наружного латерального нерва на уровне паховой связки, блокаду запирающего и бедренного нерва, а также блокаду седалищного нерва (место выхода из грушевидного отверстия). Если же операции занимают по времени больше часа, то предпочтительнее выбрать спинальный или продленный эпидуральный метод анестезии [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При операции на нижних конечностях в травматологии чаще всего из регионарных методов анестезии применяют моноблокаду бедренного нерва, либо ее сочетание с вышеперечисленными блокадами. Для получения блокады поясничного сплетения достаточно выполнить блокаду запирающего нерва и наружного кожного нерва. Для достижения полной сенсорной односторонней блокады нижней конечности применяют комбинированную блокаду седалищного нерва, наружного кожного, запирающего, бедренного нерва [20–22].

Преимущества блокад поясничного сплетения: изолированные блокады лучше переносятся больными, особенно эмоционально лабильными, относительно безопасны, более эффективны. Недостатки: не подходят для анестезии при экстренных операциях [13].

Блокада бедренного нерва. Методика выполнения: Пациент находится в положении лежа на спине. Иглу вводят в точку проекции бедренного нерва – отступают 2 см от

середины паховой связки в медиальную сторону и 1,5–2 см от середины паховой связки в латеральную сторону. Глубина ввода иглы примерно 2 см. Определяют точку пульсации бедренной артерии, у ее наружного края под паховой связкой на 1 см ниже от нее после вкола иглы делают «лимонную корочку». Иглу 22G вводят перпендикулярно к коже и продвигают в сторону головы пациента. После прохождения широкой и подвздошной фасции ощущается потеря резистентности. В настоящее время признана эффективной блокада бедренного нерва 0,5 % раствором ропивакаина 5 мл [20].

Блокада запирающего нерва: пациент находится на спине, нижняя конечность в положении приведения. Пальпируется симфиз лонного сочленения. Иглу вводят на 2 см наружу и на 2 см ниже лобкового бугорка. Определяется пульсация бедренной артерии. При вколе иглы бедренная артерия должна располагаться от иглы медиальнее. Иглу 22G вводят перпендикулярно к коже ниже сухожилия приводящей мышцы. После того как игла упирается в кость ее отводят назад и направляют наружу и книзу, продвигают на 2 см за предел отмеченной ранее глубины, ниже границы края лобковой кости до появления парестезии.

Блокада наружного кожного нерва: пациент лежит на спине. Пальпаторно определяют переднюю верхнюю подвздошную ость, делают отметку. На 2 см кнутри на 2 см в направлении книзу делают иглой «лимонную корочку». Иглу вводят в направлении к голове до упора в верхнюю переднюю подвздошную ость (внутренняя поверхность). Иглу отводят кзади. Вводится раствор лидокаина 2 %. (объем до 10 мл с адреналином в разведении 1:200 000).

Блокада седалищного нерва: положение больного на животе; проекционную линию проводят через две точки: верхняя – середина расстояния между седалищным бугром и большим вертелом бедренной кости, нижняя – середина расстояния между надмышечками бедра. Иглу вводят, немного отступая от проекционной линии. Последовательно обезболивают кожу, подкожную жировую клетчатку. Анестетик вводят под собственную фасцию, после ощущения «провала» кончика

иглы. Критерии правильности: двигательный паралич, отсутствие кожной чувствительности на задненаружной поверхности голени и стопы [3].

Также проводят блокаду седалищного нерва передним доступом по Майеру. Больной лежит на спине, нога в нейтральном положении. Линия, соединяющая передневерхнюю ость и середину сочленения костей таза, делится на три равные части. Параллельно этой линии проводится еще одна – от большого вертела в медиальном направлении. От точки перехода медиальной в среднюю треть верхней линии опускается перпендикуляр на нижнюю линию. Пересечение является точкой вкола иглы. Игла продвигается под углом 60 градусов к коже в краниальном направлении на глубину 8–15 см. При контакте с костью острие иглы смещают на 1–2 мм медиальнее [13].

Комбинированная анестезия с применением севорана и высоких периферических регионарных блокад обеспечивает стабильные показатели гемодинамики на фоне эффективной анальгетической защиты во время оперативных вмешательств у пациентов любого возраста. Периферические блокады как дополнительный метод анестезии сохраняют компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы, обеспечивают адекватную защиту от операционного стресса с быстрым пробуждением и комфортным послеоперационным периодом, особенно у детей [2; 3; 13]. Периферическая блокада с продленным эффектом обеспечивает стабильно высокий уровень анальгезии у пациентов после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, но продленная эпидуральная анестезия превосходит данную блока-

ду по силе обезболивания, однако сопровождается большей частотой возникновения послеоперационной тошноты [3].

ВЫВОДЫ

1. Рассматривая увеличивающееся количество операций на нижних конечностях в травматологии, сопутствующие заболевания, преобладание пациентов в возрасте за 50 лет, регионарные методы анестезии на данный момент времени, учитывая отсутствие противопоказаний, являются единственной эффективной альтернативой общему обезболиванию.

2. При плановых операциях спинальная анестезия является основным выбором анестезии у пациентов в сознании при отсутствии противопоказаний.

3. При плановых затяжных операциях на тазобедренном суставе, коленном суставе лучше применять пролонгированную эпидуральную анестезию.

4. Сочетание общей анестезии и центральной регионарной блокады при обширных, затяжных операциях с угрозой массивной кровопотери уменьшает потребности в дополнительном введении общих анальгетиков и анестетиков интраоперационно и в послеоперационном периоде, ускоряет и облегчает выход пациентов из анестезии.

5. При экстренных операциях с некомпенсированной кровопотерей, гиповолемией, обусловленной шоком, оперативных вмешательствах протяженностью более часа, операциях на нескольких участках тела предпочтительнее применять общую анестезию с ИВЛ и миоплегией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ревер Н., Хольгер Т.* Атлас по анестезиологии. М.: «Медпресс»; 2020.
2. *Лисиченко И.А., Гусаров В.Г.* Выбор метода анестезиологического обеспечения у пациентов пожилого и старческого возраста при ортопедических вмешательствах. *Общая реаниматология.* 2022;18(3):45-58. DOI [10.15360/1813-9779-2022-3-45-58](https://doi.org/10.15360/1813-9779-2022-3-45-58)
3. *Морган-мл. Дж. Э., Мэгид М.С., Марри М.Дж.* Клиническая анестезиология: в 3 т. М.: «Бином»; 2021.
4. *Федоров П.Д.* Спинальная анестезия – как метод регионарной анестезии. В сб.: Преподаватель года 2019. Петрозаводск; 2019. Т. 1. Ч. 2. С. 352-359.
5. *Перепелица С.А., Долгих В.Т., Кузовлев А.Н., ред.* Анестезиология и реаниматология. Боль и обезболивание. М.; 2022. С. 53-93.

6. Овечкин А.М., Политов М.Е., Морозов Д.В. Неврологические осложнения регионарной анестезии. Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2018;12(1):6-14.
7. Григорьев С.В., Перцов В.И. Способ минимизации типичных осложнений при спинальной анестезии. Медицина неотложных состояний. 2019;(3):98. DOI [10.22141/2224-0586.3.98.2019.165479](https://doi.org/10.22141/2224-0586.3.98.2019.165479)
8. Овечкин А.М., Политов М.Е. Проблемы безопасности регионарной анестезии на современном этапе. Анестезиология и реаниматология. 2018;63(1):9-16. DOI [10.18821/0201-7563-2018-63-1-9-16](https://doi.org/10.18821/0201-7563-2018-63-1-9-16)
9. Горобец Е.С. Об использовании фентанила при применении эпидуральной анальгезии/анестезии. Анестезиология и реаниматология (Медиа сфера). 2021;(3):108-9. DOI [10.17116/anaesthesiology2021031108](https://doi.org/10.17116/anaesthesiology2021031108)
10. Тарасов Д.А., Лычагин А.В., Рукин Я.А., Кожевников В.А., Яворовский А.Г. Послеоперационное обезболивание при тотальном эндопротезировании коленного сустава: сравнительный анализ эффективности современных методик. Травматология и ортопедия России. 2019;25(2):31-41. DOI [10.21823/2311-2905-2019-25-2-31-41](https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-2-31-41)
11. Сулейманов Б.К., Халыкбергенов Р.К., Кожасметов Ч.О., Алимбай А.Ж. Комбинация общей анестезии с применением регионарной анестезии при проведении длительных и травматичных операций. Вестник Казахского национального медицинского университета. 2017;(3-2):118-20.
12. Лихванцев В.В., Ядгаров М.Я., Di Piazza M., Каданцева К.К. Ингаляционная или тотальная внутривенная анестезия: где маятник сейчас? Общая реаниматология. 2020;16(6):91-104. DOI [10.15360/1813-9779-2020-6-91-104](https://doi.org/10.15360/1813-9779-2020-6-91-104)
13. Шарипова В.Х., Эшбоев А.Т., Эшмуродов Д.Б.У. Методы регионарного обезболивания у пациентов с травмами. Вестник современной клинической медицины. 2022;15(1):125-30. DOI [10.20969/VSKM.2022.15\(1\).125-130](https://doi.org/10.20969/VSKM.2022.15(1).125-130)
14. Давыдов Н.В., Труханова И.Г., Гуреев А.Д., Кутырева Ю.Г. Гемодинамика при комбинированной спинно-эпидуральной анестезии с расширением эпидурального пространства у пациентов с ожирением. Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2021;18(6):90-6. DOI [10.21292/2078-5658-2021-18-6-90-96](https://doi.org/10.21292/2078-5658-2021-18-6-90-96)
15. Марченко А.П., Ямщиков О.Н., Емельянов С.А. Способ проведения эпидурального катетера в подкожном канале при проведении двухсегментарной спинально-эпидуральной анестезии. Пат. RU № 2727234 С1. МПК А61 19/00; опубл. 21.07.2020.
16. Проценко Д.Н., Ямщиков О.Н., Марченко А.П. и др. Комбинированная двухуровневая спинально-эпидуральная анестезия с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы. Журнал имени Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». 2022;11(2):264-73. DOI [10.23934/2223-9022-2022-11-2-264-273](https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-2-264-273)
17. Ямщиков О.Н., Марченко А.П., Емельянов С.А., Марченко Р.А., Черкаева А.В., Игнатова М.А., Абдулмажидов М.Ю., Емельянова Н.В. Способ проведения эпидурального катетера в подкожном канале с выведением его на переднюю брюшную стенку. Пат. RU № 2770391 С1. МПК А61В 17/34, А61М 19/00; опубл. 15.04.2022.
18. Ахтямов И.Ф., Сафин Р.Р., Хань Х.С. Вопросы анестезиологического обеспечения пациентов с переломами проксимального отдела бедренной кости. Политравма. 2018;(2):93-9.
19. Летов Л.А., Бахтеева Н.Х., Марков Д.А., Ненашев А.А., Ямщиков О.Н. Хирургическая реабилитация больных с анкилозами тазобедренных суставов. Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2011;16(5):1366-70.
20. Гаркави А.В., Лычагин А.В., Кавалерский Г.М. Травматология и ортопедия. М., «ГЭОТАР-Медиа»; 2022.
21. Печерский В.Г., Марочков А.В. Сравнение эффективности блокады бедренного нерва, выполняемой различными концентрациями ропивакаина под ультразвуковым контролем с применением электронейростимуляции. Медицинские новости. 2020;(11):35-7.
22. Политов М.Е., Панов Н.В., Овечкин А.М., Сокологорский С.В. Влияние метода анестезии и анальгезии на формирование хронического болевого синдрома у пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование коленного или тазобедренного сустава. Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова. 2020;(1):25-32. DOI [10.21320/1818-474X-2020-1-25-32](https://doi.org/10.21320/1818-474X-2020-1-25-32)

REFERENCES

1. Roewer N., Holger T. Atlas on Anesthesiology. Moscow, “Medpress” Publ.; 2020. (In Russian).

2. Lisichenko I.A., Gusarov V.G. Choice of anesthesia for orthopedic surgery in elderly and senile patients (review). *Obshchaya reanimatologiya = General Reanimatology*. 2022;18(3):45-58. (In Russian). DOI [10.15360/1813-9779-2022-3-45-58](https://doi.org/10.15360/1813-9779-2022-3-45-58)
3. Morgan Jr., J. E., Magid M.S., Murray M.J. Clinical Anesthesiology: in 3 vols. Moscow, "Binom" Publ.; 2021. (In Russian).
4. Fedorov P.D. Spinal anesthesia as a method of regional anesthesia. In: Teacher of the Year 2019. Petrozavodsk; 2019, vol. 1, pt 2, pp. 352-359. (In Russian).
5. Perepelitsa S.A., Dolgikh V.T., Kuzovlev A.N. Anesthesiology and Reanimatology. Pain and Pain Relief. Moscow; 2022, pp. 53-93. (In Russian).
6. Ovechkin A.M., Politov M.E., Morozov D.V. Neurological complications of regional anesthesia. *Regionarnaya anesteziya i lechenie ostroy boli = Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. 2018;12(1):6-14.
7. Grigorev S.V., Pertsov V.I. Method for minimizing typical complications in spinal anesthesia. *Medsitina neotlozhnykh sostoyaniy = Emergency Medicine*. 2019;(3):98. DOI [10.22141/2224-0586.3.98.2019.165479](https://doi.org/10.22141/2224-0586.3.98.2019.165479)
8. Ovechkin A.M., Politov M.E. Problems of regional anesthesia in the modern period. *Anesteziologiya i reanimatologiya = Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2018;63(1):9-16. (In Russian). DOI [10.18821/0201-7563-2018-63-1-9-16](https://doi.org/10.18821/0201-7563-2018-63-1-9-16)
9. Gorobets E.S. On the use of fentanyl in epidural analgesia/anesthesia. *Anesteziologiya i reanimatologiya (Media Sfera) = Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology*. 2021;(3):108-9. (In Russian). DOI [10.17116/anaesthesiology2021031108](https://doi.org/10.17116/anaesthesiology2021031108)
10. Tarasov D.A., Lychagin A.V., Rukin Ya.A., Kozhevnikov V.A., Yavorovskiy A.G. Postoperative analgesia after total knee arthroplasty: a comparative analysis of current treatment techniques effectiveness. *Travmatologiya i ortopediya Rossii = Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2019;25(2):31-41. (In Russian). DOI [10.21823/2311-2905-2019-25-2-31-41](https://doi.org/10.21823/2311-2905-2019-25-2-31-41)
11. Suleymanov B.K., Khalykbergenov R.K., Kozhakhmetov Ch.O., Alimbay A.Zh. Practical advantage combination to general anaesthesia with using regional to anaesthesias when undertaking long and traumatism operation. *Vestnik Kazakhskogo natsional'nogo meditsinskogo universiteta = Vestnik KazNMU*. 2017;(3-2):118-20. (In Russian).
12. Likhvantsev V.V., Yadgarov M.Ya., Di Piazza M., Kadantseva K.K. Inhalation vs total intravenous anesthesia in cancer surgery: where is the "pendulum" now? (meta-analysis and review). *Obshchaya reanimatologiya = General Reanimatology*. 2020;16(6):91-104. (In Russian). DOI [10.15360/1813-9779-2020-6-91-104](https://doi.org/10.15360/1813-9779-2020-6-91-104)
13. Sharipova V.Kh., Eshboev A.T., Eshmurodov D.B.U. Regional analgesia methods for trauma patients. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny = The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine*. 2022;15(1):125-30. (In Russian). DOI [10.20969/VSKM.2022.15\(1\).125-130](https://doi.org/10.20969/VSKM.2022.15(1).125-130)
14. Davydov N.V., Trukhanova I.G., Gureev A.D., Kutyreva Yu.G. Central noninvasive hemodynamics in combined spinal epidural anesthesia with expansion of the epidural space in obese patients. *Vestnik anesteziologii i reanimologii = Messenger of Anesthesiology and Resuscitation*. 2021;18(6):90-6. (In Russian). DOI [10.21292/2078-5658-2021-18-6-90-96](https://doi.org/10.21292/2078-5658-2021-18-6-90-96)
15. Marchenko A.P., Yamshikov O.N., Emelyanov S.A. Method of conducting an epidural catheter in the subcutaneous canal when performing two-segment spinal-epidural anesthesia, pat. RU no. 2727234 C1. IPC A61 19/00; publ. 21.07.2020. (In Russian).
16. Protsenko D.N., Yamshchikov O.N., Marchenko A.P. et al. Combined double-segment spinal-epidural anesthesia with fixation of the epidural catheter in the subcutaneous canal using a modified spinal needle. *Zhurnal im N.V. Sklifosovskogo «Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshch'» = Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2022;11(2):264-73. (In Russian). DOI [10.23934/2223-9022-2022-11-2-264-273](https://doi.org/10.23934/2223-9022-2022-11-2-264-273)
17. Yamschikov O.N., Marchenko A.P., Emelyanov S.A., Marchenko R.A., Cherkaeva A.V., Ignatova M.A., Abdulmashidov M.Yu., Emelyanova N.V. The method of conducting an epidural catheter in the subcutaneous canal with its removal to the anterior abdominal wall, pat. RU no. 2770391 C1. IPC A61B 17/34, A61M 19/00; publ. 15.04.2022. (In Russian).
18. Akhtyamov I.F., Safin R.R., Khan Kh.Ch. Topical issues of anesthesia support for patients with proximal femur fractures. *Politrauma = Polytrauma*. 2018;(2):93-9. (In Russian).
19. Letov L.A., Bakhteeva N.Kh., Markov D.A., Nenashev A.A., Yamshchikov O.N. Surgical rehabilitation of patients with hip ankylosis. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskiye nauki = Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*. 2011;16(5):1366-70. (In Russian).

20. Garkavi A.V., Lychagin A.V., Kavalersky G.M. Traumatology and orthopedics. Moscow, "GEOTAR-Media" Publ.; 2022. (In Russian).
21. Pecherskiy V.G., Marochkov A.V. A comparison of the effectiveness of the femoral nerve blockade performed by various concentrations of ropivacaine under ultrasound guidance using electroneurostimulation. *Meditsinskie novosti*. 2020;(11):35-7. (In Russian).
22. Politov M.E., Panov N.V., Ovechkin A.M., Sokologorskiy S.V. The influence of anesthesia and analgesia on the formation of chronic pain syndrome in patients undergoing total knee or hip arthroplasty. *Vestnik intensivnoy terapii imeni A.I. Saltanova = Annals of Critical Care*. 2020;(1):25-32. (In Russian). DOI [10.21320/1818-474X-2020-1-25-32](https://doi.org/10.21320/1818-474X-2020-1-25-32)

Информация об авторе

Камаева Мария Владимировна, врач-ординатор по специальности «Анестезиология-реаниматология» Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: kamaevamaria8@gmail.com

Вклад в статью: изучение научной литературы и статей, анализ полученных сведений, разработка и написание статьи.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6939-1191>

Поступила в редакцию 19.10.2022 г.
Поступила после рецензирования 28.11.2022 г.
Принята к публикации 08.12.2022 г.

Information about the author

Mariya V. Kamaeva, Resident in "Anesthesiology-Resuscitation" of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: kamaevamaria8@gmail.com

Contribution: analysis of scientific literature and articles, obtained results analysis, article design and writing.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6939-1191>

Received 19 October 2022
Revised 28 November 2022
Accepted 8 December 2022