

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

УДК 616.71-089.81

ПЕЧЕРСКИЙ
Валерий Геннадьевич

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БЛОКАД
ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ И СПЛЕТЕНИЙ
ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА КОНЕЧНОСТЯХ**

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук
по специальности 14.01.20 – анестезиология и реаниматология

Минск 2015

Работа выполнена в учреждении образования «Гомельский государственный медицинский университет»

Научный руководитель: **Марочков Алексей Викторович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением анестезиологии и реанимации УЗ «Могилевская областная больница»

Официальные оппоненты: **Илюкевич Георгий Владимирович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии и реаниматологии ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Кулагин Алексей Евгеньевич, кандидат медицинских наук, доцент, проректор по лечебной работе УО «Белорусский государственный медицинский университет»

Оппонирующая организация: УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»

Защита состоится « 25 » марта 2015 года в 12.00 часов на заседании совета по защите диссертаций Д 03.15.03 при ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» по адресу: 220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 3, кор. 3, тел. (8-017) 283-00-68, e-mail: rimvlad@rambler.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке государственного учреждения образования «Белорусская медицинская академия последипломного образования»

Автореферат разослан « ____ » _____ 2015 г.

Ученый секретарь совета по защите диссертаций, кандидат медицинских наук, доцент



В.В. Римашевский

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами, темами

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом исследований на кафедре хирургических болезней №2 с курсами детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии УО «Гомельский государственный медицинский университет» в рамках инициативной темы НИР «Повышение эффективности и безопасности регионарной анестезии периферических нервных стволов и сплетений при операциях на конечностях». Научно-исследовательская работа зарегистрирована в БелИСА 01.02.2013 г., (номер государственной регистрации 20130061, срок выполнения – 2011-2015 гг.)

Цель и задачи исследования

Цель исследования: повышение эффективности и безопасности блокад периферических нервных стволов и сплетений при оперативных вмешательствах на конечностях путём создания и использования методики верификации положения инъекционной иглы в эпиневральном пространстве и технологии применения малых доз местных анестетиков.

Задачи исследования:

1. Разработать оптимальный способ верификации положения инъекционной иглы в эпиневральном пространстве, основанный на совместном использовании анатомических ориентиров, электростимуляции периферических нервов (ЭПН) и ультразвуковой (УЗ) визуализации.

2. Изучить особенности распространения местных анестетиков вокруг седалищного и бедренного нервов и определить минимальный объём раствора и количество местного анестетика для их эффективной блокады.

3. Разработать и применить в клинической практике эффективное сочетание местных анестетиков, обладающее коротким временем развития анестезии и длительным анальгетическим эффектом.

4. Разработать новый доступ к седалищному нерву, позволяющий выполнять блокаду нерва в положении пациента лёжа на спине под контролем ультразвуковой визуализации без изменения положения тела пациента.

Научная новизна

Впервые разработан и внедрён эффективный способ верификации положения инъекционной иглы в эпиневральном пространстве, основанный на совместном использовании определения анатомических ориентиров, электростимуляции периферических нервов и сплетений и ультразвуковой визуализации, позволивший повысить эффективность регионарных блокад с 60,8% до 99,8%.

Впервые определены минимальные объём и количество местного анестетика лидокаина, необходимые для эффективной блокады седалищного

нерва подъягодичным доступом, которые составили 5 мл объёма и 125 мг количества лидокаина.

Впервые определён минимальный объём и количество ропивакаина, необходимые для эффективной блокады седалищного нерва доступом по Labat, которые составили 5 мл и 37,5 мг.

Впервые определены минимальные объём и количество лидокаина, необходимые для эффективной блокады бедренного нерва, которые составили 5 мл объёма и 75 мг количества местного анестетика.

Впервые создана технология регионарных блокад малыми дозами для блокады седалищного и бедренного нервов, позволяющая уменьшить объём местного анестетика (лидокаина) в 6 раз, а количество в 2,4 раза при блокаде седалищного нерва подъягодичным доступом и уменьшить объём местного анестетика в 4 раза и количество в 2,6 раза при блокаде бедренного нерва.

Создано оригинальное сочетание местных анестетиков, состоящее из равных объёмов 1% лидокаина (5 мл) и 0,75% ропивакаина (5 мл), которое обладает быстрым развитием сенсорного (12 (10; 13) минут) и моторного (14 (12; 17) минут) блока седалищного нерва доступом по Labat с обеспечением интра- и послеоперационной анальгезии длительностью 8 (7; 8,5) часов.

Разработан новый доступ к седалищному нерву, позволяющий, в отличие от традиционных доступов, выполнять блокаду нерва в положении пациента на спине под УЗ-контролем.

Положения, выносимые на защиту

1. Наиболее эффективной и безопасной методикой блокад периферических нервов и сплетений с целью анестезиологического обеспечения оперативных вмешательств на верхних и нижних конечностях является выполнение блокады, основанной на верификации положения инъекционной иглы в эпиневральном пространстве по анатомическим ориентирам тела пациента в сочетании с электростимуляцией периферических нервов и ультразвуковой визуализацией периферических нервов. Разработанная методика регионарной анестезии повышает эффективность выполнения блокад до 99,8%.

2. При выполнении блокад седалищного и бедренного нервов, стволов плечевого сплетения раствор местного анестетика распространяется в эпиневральном пространстве вокруг всего нерва, а также в дистальном и проксимальном направлениях от места его введения. Блокада нерва наступает в случае образования замкнутого контура местного анестетика вокруг нерва при условии достижения минимально необходимой дозы (количества) лекарственного средства. Минимально необходимый объём местного анестетика (лидокаина, ропивакаина) в случае блокады седалищного нерва подъягодичным доступом составляет 5 мл, а минимальное количество местного анестетика лидокаина составляет 125 мг, ропивакаина (доступом по Labat) – 37,5 мг. Минимально необходимый объём местного анестетика для блокады бедренного

нерва составляет 5 мл, минимально необходимое количество местного анестетика лидокаина составляет 75 мг.

3. Сочетанное введение 1% раствора лидокаина в объёме 5 мл (50 мг) с 0,75% раствором ропивакаина в объёме 5 мл (37,5 мг) обеспечивает самое короткое время развития полного сенсорного и моторного блоков при блокаде седалищного нерва классическим (по Labat) доступом при обеспечении наиболее длительного времени интра- и послеоперационного обезболивания.

4. Передне-медиальный доступ к седалищному нерву позволяет выполнять блокаду у пациента лёжа на спине, когда его поворот на живот и сгибание ноги в коленном и тазобедренном суставах невозможно. Определение точки пункции кожи и техника введения инъекционной иглы под УЗ-контролем позволяют избежать повреждения крупных сосудов и исключить контакт с бедренной костью. Для эффективной УЗ-визуализации седалищного нерва при блокаде передне-медиальным доступом оптимальным является положение УЗ-датчика по задне-медиальной поверхности бедра.

Личный вклад соискателя учёной степени

Автором лично проведено планирование и разработка дизайна исследования, патентно-информационный поиск, составлен аналитический обзор литературы, выполнены сбор материала и его статистическая обработка, анализ полученных результатов, формулирование выводов и практических рекомендаций – 90%. Предоперационный осмотр и послеоперационное наблюдение выполнялись автором в 100% случаев, все блокады выполнены автором в 100% случаев. Научное руководство и редактирование выполнялось соавторами.

Сравнение эффективности и безопасности разных способов регионарной блокады периферических нервов описаны в статьях [2, 8, 14, 15, 18, 19], тезисах [23, 24, 27, 29, 32, 34, 42, 46]. Особенности распространения раствора местного анестетика при блокаде седалищного и бедренного нерва представлены в статьях [4, 7, 10, 11, 12, 16], тезисах [24, 33, 35, 39, 40, 44]. Результаты определения минимального эффективного количества и объёма местного анестетика лидокаина и ропивакаина, необходимых для блокады седалищного и бедренного нервов описаны в статьях [3, 5, 9, 13, 21, 22], тезисах [26, 30, 31, 33, 36, 37, 38, 43]. Результаты применения новой смеси местных анестетиков для блокады седалищного нерва описаны в статьях [5, 9]. Результаты применения передне-медиального доступа к седалищному нерву описаны в статьях [1, 6], тезисах [28]. В совместных публикациях личный вклад от 50 до 80 % [1-4, 6-11, 14-22].

В результате проведенной работы получен патент на изобретение «Способ регионарной анестезии седалищного нерва у взрослых» (патент №17736 Респ. Беларусь) [45], вклад автора 80%. Получено положительное решение на выдачу патента на изобретение: «Способ регионарной анестезии плечевого сплетения» (№ а 20110894); «Способ селективной регионарной блокады плечевого

сплетения межлестничным доступом» (№ а 20111819); «Способ регионарной анестезии седалищного нерва» (№ а 20130370) (вклад от 50 до 80%) [46-48]. При подготовке инструкции по применению «Метод регионарной анестезии седалищного нерва»(№ 039-0514) вклад 80% [49].

Апробация результатов диссертации и информация об использовании её результатов

Результаты исследований доложены на: научно-практической конференции врачей анестезиологов-реаниматологов Могилёвской области (Могилёв, 2010), республиканской научно-практической конференции «Безопасность в анестезиологии и интенсивной терапии» (Могилёв, 2011г.), 31st Congress Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine «Patient Safety through Audit and simulation». (Bergen. Norway 2011), республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы и современные технологии в анестезиологии и интенсивной терапии» (Витебск, 2012 г.), 38th Annual regional anesthesiology and acute pain medicine meeting. American Society of Regional Anesthesia & Pain Medicine Annual Spring Pain Meeting & Workshops (Boston. USA 2013), V международной научной конференции «Проблема безопасности в анестезиологии» (Москва, 2013 г.), Евроанестезия 2013 (Барселона, 2013).

Разработанный новый доступ к седалищному нерву внедрён в лечебный процесс отделения анестезиологии и реанимации УЗ «Витебская областная клиническая больница», отделения анестезиологии и реанимации РНПЦ «Травматологии и ортопедии», отделения анестезиологии и реанимации УЗ «Могилёвская областная больница» [49].

Опубликованность результатов диссертации

По теме диссертации опубликовано 44 научные работы. Из них: 22 статьи в научных рецензируемых журналах (4 – без соавторов, за рубежом опубликованы 9 статей в научных рецензируемых журналах), 22 – в материалах конференций и в виде тезисов, 1 – инструкция на метод. Получен 1 патент на изобретение, получены положительные решения на выдачу 3 патентов на изобретение. Общий объём публикаций составляет 10,4 авторских листа, из них 7,44 авторских листа – в рецензируемых журналах; 2,96 авторских листа – других публикаций.

Структура и объём диссертации

Диссертация изложена на 151 странице. Состоит из введения, общей характеристики работы, 7 глав, библиографического списка (17 страниц), включающего 138 источников, из них: 27 источников на русском языке, 111 источников – англоязычных и 44 публикаций соискателя, приложения (5 страниц). В тексте содержится 16 рисунков и 23 таблицы (занимают 19 страниц).

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Материалы и методы исследования

В проспективное рандомизированное исследование включён 1 271 пациент, которым было выполнено 1 962 блокады периферических нервных стволов и сплетений с целью анестезиологического обеспечения оперативных вмешательств на верхних и нижних конечностях.

Всё исследование состояло из шести этапов. На этапе А нами была определена оптимальная методика выполнения эффективных и безопасных блокад периферических нервных стволов и сплетений. На этом этапе у 903 пациентов выполнено 1 224 блокады. Изучена эффективность проведения поиска периферических нервных стволов и сплетений по анатомическим ориентирам с получением парестезий (группа 1А) у 122 пациентов, которым была выполнена 171 блокады. С целью определения эффективности использования ЭПН для верификации положения инъекционной иглы (группа 2А) 113 пациентам были выполнены 162 блокады. Также была изучена эффективность использования УЗ-контроля для повышения эффективности и безопасности блокад периферических нервов (группа 3А) у 668 пациентов, которым были выполнена 891 блокада.

На этапе исследования Б мы определили особенности распространения раствора местного анестетика при блокаде седалищного нерва подъягодичным доступом. Было выполнено 166 блокад седалищного нерва в комбинации со 166 блокадами бедренного нерва 166 пациентам.

На этапе исследования В было определено минимальное количество местного анестетика – лидокаина и минимальный объём раствора местного анестетика, необходимые для развития эффективной и безопасной блокады седалищного нерва. Выполнены 199 блокад седалищного нерва подъягодичным доступом у 199 пациентов в комбинации со 199 блокадами бедренного нерва. Блокады производились по технологии с применением анатомических ориентиров, ЭПН и УЗ-контроля. Все пациенты были разделены на одиннадцать подгрупп в зависимости от объёма используемого раствора лидокаина различной концентрации с адреналином (1:200 000).

На этапе Г нами было разработано сочетание малых доз местных анестетиков (лидокаина и ропивакаина), обладающих быстрым развитием блокады и длительным периодом обезболивания. Было выполнено 63 блокады седалищного нерва задним доступом в комбинации с блокадой бедренного нерва. Осуществляли фракционное введение раствора МА: после введения 0,5 – 1,0 мл смеси местных анестетиков (5 мл 0,75% ропивакаина + 5 мл 1% лидокаина) оценивался характер распространения раствора местного анестетика, при необходимости корректировалось положение инъекционной иглы.

На этапе Д нами был разработан новый доступ к седалищному нерву (патент №17736 Респ. Беларусь) для выполнения блокады в положении пациента лёжа

на спине с применением электростимулятора периферических нервов и УЗ-наведения. Блокада выполнена передне-медиальный доступом 35 пациентам в положении на спине.

На этапе E нами были определены особенности распространения раствора местного анестетика при блокаде бедренного нерва.

Нами было определено минимальное количество лидокаина и минимальный объём раствора местного анестетика, при использовании которых развивается эффективная и безопасная блокада бедренного нерва.

Площадь поперечного сечения кольца (S), соответствующего местному анестетику, определялась как разность между общей площадью поперечного сечения (S2) и площадью поперечного сечения нерва (S1), т. е. $S = S2 - S1$. При блокаде седалищного нерва подъягодичным доступом длина распространения введённого местного анестетика вдоль нерва рассчитывалась по формуле: $L = V/S$, где L – длина распространения местного анестетика (см), V – объём введённого местного анестетика (см³), S – площадь поперечного сечения местного анестетика, см².

Проведён анализ 49 периферических блокад бедренного нерва, выполненных 49 пациентам. Блокады выполнялись с применением ЭПН под контролем УЗ-визуализации. После введения раствора лидокаина к нерву нами проводилось измерение площади поперечного сечения нерва – см² (S1), общей площади поперечного сечения нерва и кольца местного анестетика вокруг нерва (S2). Эти измерения производились с помощью программного обеспечения УЗ-аппарата.

Операции на конечностях были произведены по поводу: а) переломов костей голени, стопы, плеча, предплечья, кисти, ключицы; б) повреждений связочного аппарата голеностопного, коленного, локтевого, плечевого суставов; в) внутрисуставной патологии коленного и плечевого суставов; г) новообразований конечностей; д) последствий травм конечностей.

Критерии включения пациентов в исследование: показания к оперативному вмешательству на конечностях, требующие анестезиологического обеспечения; наличие письменного информированного согласия пациента о виде обезболивания и возможных осложнениях регионарной анестезии.

Критерии исключения: отказ пациента от применения предложенного вида обезболивания, возраст <18 лет, масса тела <50 кг, оценка физического статуса по шкале ASA >IV, аллергические реакции в анамнезе на используемые препараты, коагулопатия, инфекционные поражения кожи в области инъекции, наличие неврологических или нервно-мышечных заболеваний, тяжелые заболевания печени, невозможность сотрудничества с пациентом.

Для создания комфортного состояния пациента, адекватной оценки качества моторного и сенсорного блока выполнялась неглубокая седация пациента в момент блокады, либо седация вообще не проводилась.

Эффективность выполнения блокад оценивали по следующим критериям: а) по степени седации (по Ramsay et al., 1974); б) по количеству осложнений; в) по количеству неэффективных блокад.

Контроль эффективности регионарной анестезии периферических нервных стволов и сплетений заключался в оценке качества моторного и сенсорного блоков. Сенсорный блок оценивали при помощи тест-укола. Для оценки сенсорного блока использовалась следующая шкала: «++» – полный сенсорный блок (анестезия); «+» – неполный сенсорный блок (пациент не может дифференцировать тип раздражителя); «—» – кожная чувствительность сохранена в полном объеме.

Оценка моторного блока проводилась каждые 2 минуты до 65 минуты с момента введения местного анестетика по шкале, где качество моторного блока: «++» – движения полностью отсутствуют; «+» – движения сохранены не в полном объеме либо дискоординированы; «—» – движения сохранены в полном объеме.

Длительность послеоперационного обезболивания оценивалась путём опроса пациента в послеоперационном периоде каждые 30 мин. За время окончания анальгетического эффекта регионарной блокады был принят момент возникновения жалоб пациента на болевые ощущения в области операции. Болевые ощущения оценивались по линейной визуальной аналоговой шкале (ВАШ) от 0 см (нет боли) до 10 см (невыносимая боль).

Всем пациентам при поступлении в операционную до проведения анестезии катетеризировали периферическую вену. Мониторинг состояния пациентов во время анестезии и операции проводили с контролем: неинвазивного измерения АД (систолического, диастолического, среднего), ЧСС, ЧД, ЭКГ, пульсовой оксиметрии, термометрии на мониторе Infinity Delta («Dräger»). При необходимости интраоперационно контролировали газовый состав крови и параметры КОС (ABL 800 Flex), Hb, лактат, глюкозу крови.

С целью предотвращения интравазального введения раствора местного анестетика выполняли аспирационную пробу.

Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью программы Statistica 7.0. В исследовании эффективности различных методов блокады периферических нервных стволов и сплетений данные представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения.

В остальных группах для обработки данных применялись методы непараметрической статистики. Данные представлены в виде медианы и квартилей. Для проверки гипотез использовали непараметрический тест Kruskal-Wallis ANOVA для количественных признаков или тест Пирсона χ^2 для качественных признаков. Для исследования связи между двумя признаками в группах применялся метод непараметрического корреляционного анализа Кендалла. Различия между группами считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Определение лучшей технологии выполнения периферических блокад (этап А)

Выбор оптимальной седации при проведении проводниковой анестезии произведен при анализе трёх групп на этапе исследования А. В 1А группе пациентов, где для определения правильного положения инъекционной иглы использовалась техника блокады по анатомическим ориентирам с получением парестезий, седация не применялась, т.к. в этом случае контакт с пациентом является основным условием выполнения регионарного блока.

В группах 2А и 3А производилась седация путём внутривенного введения фентанила и/или диазепам, пропофола на операционном столе.

Оптимальная степень седации была достигнута в группе 3А (3 степени – 30%, 4 – 24,7%, 5 – 16,5%). Во 2А группе у 46,9% пациентов отмечена 2 степень седации, у 53,1% – 1 степень. В 1А группе 53,7% пациентов были беспокойны (1 степень), а 46,3% пациентов находились в бодрствующем состоянии и сотрудничали с анестезиологом.

При сравнении эффективности выполненных блокад в 1А группе и 2А группе не получено статистически значимых отличий между группами (тест Пирсона $X^2 = 1,5$; $p > 0,05$ ($p = 0,21$)).

При анализе изменения эффективности между 3А группой и 1А группой получены статистически значимые отличия между группами (Пирсона $X^2 = 358,39$; $p < 0,05$ ($p = 0,00$)).

При анализе изменения эффективности между 3А группой и 2А группой получены статистически значимые отличия между группами (Пирсона $X^2 = 292,32$; $p < 0,05$ ($p = 0,00$)) (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка эффективности регионарных блокад у пациентов при операциях на конечностях

Оценка эффективности блокад	1А группа (171 блокада)	2А группа (162 блокады)	3А группа (891 блокада)
Эффективность регионарных блокад периферических нервов	104 (60,8%)#	109 (67,3%)#	889 (99,8%)*
Внутривенный анестезия + местная анестезия	66 (38,5%)	53 (32,7%)	2 (0,2%)
Спинальная анестезия	1 (0,17%)	0	0
Всего	171 (100%)	162 (100%)	891 (100%)

Примечание - * – есть достоверные отличия между 3А группой и 1А и 2А группами ($p < 0,05$); # – нет достоверных отличий между 1А и 2А группами ($p > 0,05$).

Анализ полученных данных показал, что при использовании ЭПН количество осложнений во 2А группе снизилось на 0,9% в сравнение с 1А группой. В группе 3А осложнений не было зарегистрировано (таблица 2).

Таблица 2 – Осложнения регионарной анестезии периферических нервов и сплетений

Осложнение	1А группа	2А группа	3А группа
Внутрисосудистое введение (пункция сосуда)	10 (5,8%)	8 (4,9%)	0

Таким образом, методика регионарных блокад периферических нервов с применением ЭПН и УЗ-контроля является безопасной и обладает эффективностью близкой к 100%.

Этап исследования Б

Нами было установлено, что раствор местного анестетика при блокаде седалищного нерва распространяется проксимально и дистально от места введения его в фасциальный футляр, образуя при этом своеобразный цилиндр вдоль седалищного нерва.

Коэффициент корреляции Кендалла при оценке связи между объёмом анестетика и длиной распространения равен 0,82, ($p < 0,001$), что свидетельствует о высоком уровне корреляции данных признаков. Таким образом, при увеличении объёма раствора местного анестетика (при блокаде седалищного нерва подъягодичным доступом) происходит увеличение длины распространения его вдоль седалищного нерва. Коэффициент корреляции Кендалла при оценке связи между площадью поперечного сечения, соответствующего местному анестетику, и длиной распространения равен 0,27 ($p < 0,001$), что свидетельствует о среднем уровне корреляции данных признаков.

Коэффициент корреляции Кендалла при оценке связи между площадью поперечного сечения, соответствующего местному анестетику, и объёмом местного анестетика равен 0,77, ($p < 0,001$), что свидетельствует о высоком уровне корреляции данных признаков. Анализ полученных данных показывает, что при блокаде седалищного нерва подъягодичным доступом при увеличении объёма раствора местного анестетика увеличивается площадь поперечного сечения, соответствующая раствору введённого местного анестетика, но эта зависимость выражена в меньшей степени.

Раствор местного анестетика (лидокаина) распространяется вокруг всей окружности седалищного нерва, а также в проксимальном и дистальном направлениях от места его введения. Также установлено, что распространение раствора местного анестетика при регионарной блокаде седалищного нерва подъягодичным доступом проходит в несколько этапов. При введении 4,5 мл раствора местного анестетика полного «окутывания» седалищного нерва не происходит и раствор распространяется в проксимальном и дистальном направлениях, при этом накапливаясь в месте пункции между стенкой фасциального футляра и эпиневрием седалищного нерва. При введении раствора анестетика в объёме 5 мл – происходит полное «окутывание» седалищного нерва по всей его окружности местным анестетиком. Этот момент характеризуется уменьшением площади поперечного сечения местного анестетика в сравнении с предыдущим этапом, что обусловлено распространением анестетика вдоль нерва.

При введении 6,5 мл распространение раствора лидокаина происходило только в поперечном направлении, «растягивая» фасциальный футляр нерва в стороны, преодолевая сопротивление окружающих тканей, без распространения анестетика вдоль нерва. На следующем этапе (от 6,5 мл до 40 мл), распространение местного анестетика происходило вдоль седалищного нерва, с равномерным распространением в поперечном направлении, что проявлялось расширением фасциального футляра седалищного нерва.

При наличии анатомических особенностей в строении седалищного нерва, таких как высокое деление на большеберцовый и общий малоберцовый нервы в подъягодичной области или отсутствие седалищного нерва как единой анатомической структуры – когда исходно крестцовое сплетение отдаёт два самостоятельных нерва: большеберцовый и общий малоберцовый нервы, выполнить эффективную блокаду невозможно. Только применение УЗ-визуализации позволяет диагностировать различные варианты анатомического строения нервов и выполнить адекватное регионарное обезболивание.

Этап исследования В

На этапе исследования В нами установлено, что минимальный объём местного анестетика (лидокаина) для полной блокады седалищного нерва из подъягодичного доступа составляет 5 мл. Минимальное эффективное количество лидокаина, необходимое для блокады седалищного нерва, составляет 125 мг (таблица 3). Эти два критерия (объём раствора и количество анестетика) являются определяющими при планировании проводниковой блокады.

Таблица 3 – Оценка эффективности блокады седалищного нерва в зависимости от объёма и концентрации раствора лидокаина (n=199)

Объём, мл	Концентрация, %					
	0,75	1	1,5	2	3	4
40		400 мг #				
30		300 мг #				
25		250 мг #				
20	150 мг #	200 мг #				
15	112,5 мг	150 мг #				
12,5		125 мг #				
10		100 мг	150 мг #	200 мг #		
7,5			112,5 мг	150 мг #		
6,5				130 мг #	195 мг #	
5					150 мг #	200 мг #
4,5					135 мг	180 мг

Примечание – выделенные ячейки соответствуют объёму и концентрации раствора лидокаина, при которых развивалась полная моторная и сенсорная блокада (++ / ++). В ячейках указано количество лидокаина (мг); n – количество пациентов; # – нет достоверных отличий между группами (p>0,05)

Этап исследования Г

У пациентов на этапе Г установлено, что в 1Г группе при использовании 5 мл 0,75% раствора ропивакаина полный сенсорный блок (++) развивался через 45 (40;48) минут; во 2Г группе при применении 10 мл 0,75% раствора ропивакаина полный сенсорный блок развился в течение 30 (28;30) минут. Таким образом, сокращение времени развития полного сенсорного блока отмечено с 45 (40;48) минут (5мл 0,75% ропивакаин) до 30 (28;30) минут (10 мл 0,75% ропивакаина). Между группами получены достоверные различия при $p < 0,01$ ($p = 0,000$).

Время развития моторного блока в группе 1Г составило 55(50;60) минут; в группе 2Г – 35(34;37) минут. Нами отмечено достоверное уменьшение времени, необходимого для развития полного моторного блока седалищного нерва, при $p < 0,01$ ($p = 0,000$).

Длительность регионарной анестезии в послеоперационном периоде у пациентов 1Г группы составила 8 (7,5;8) часов, в группе 2Г также 8 (7; 8,5) часов, при $p > 0,01$ ($p = 0,82$).

В группе 3Г (5 мл 0,75% ропивакаина + 5 мл 1% лидокаина) для развития полной сенсорной блокады седалищного нерва потребовалось 12 (10;13) минут. Таким образом, сокращение времени развития полного сенсорного блока отмечено с 45 (40;48) минут (5мл 0,75% нарופן) до 12 (10;13) минут (5 мл 0,75% ропивакаина + 5 мл 1% лидокаина). Между группами получены достоверные различия при $p < 0,01$ ($p = 0,000$).

В группе 3Г моторный блок развился через 14 (12; 17) минут. Нами отмечено достоверное уменьшение времени, необходимого для развития полного моторного блока седалищного нерва. Между группами получены достоверные различия при $p < 0,01$ ($p = 0,000$).

Длительность анальгезии в послеоперационном периоде у пациентов группы 3Г составила 8 (7;8,5) часов. Достоверных различий между группами 1Г, 2Г и 3Г по продолжительности анальгезии не было, $p > 0,05$ ($p = 0,82$).

Этап исследования Д

Анализ анатомических данных показал, что блокаду седалищного нерва можно выполнить в положении пациента лёжа на спине из передне-медиального доступа.

Точку введения инъекционной иглы определяли следующим образом. Точка чрескожной пункции находилась в области верхней трети бедра на пересечении двух линий. Первая линия соединяет лонный бугорок с серединой верхнего края надколенника, вторая линия соединяет передне-верхнюю ость подвздошной кости с внутренним мыщелком бедренной кости противоположной конечности. Ноги расположены так, что расстояние между пятками составляет 35 см. Для контроля введения иглы устанавливали ультразвуковой датчик по задне-медиальной поверхности бедра. Иглой пунктировали кожу под углом 45 градусов к горизонтальной плоскости с направлением иглы в вертикальной плоскости. Под УЗ-контролем игла подводилась к седалищному нерву. Затем

получали ответ мышц голени на электростимуляцию седалищного нерва. Под ультразвуковым контролем вводили местный анестетик в расчётном объёме. У всех 35 пациентов, которым блокада седалищного нерва выполнялась из передне-медиального доступа, качество моторного блока седалищного нерва оценивалось как «++», качество сенсорного блока – «++».

Этап исследования Е

Раствор местного анестетика при блокаде бедренного нерва распространяется вдоль нерва в виде своеобразного «цилиндра». Следует отметить, что местный анестетик при этом не распространяется к бедренной артерии. Результаты выполнения регионарной блокады бедренного нерва различными объёмами и концентрациями раствора лидокаина представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Эффективность регионарной анестезии бедренного нерва в зависимости от объёма и концентрации лидокаина (n=49)

Объём, мл	Концентрация, %					
	0,75	1	1,5	2	3	4
20		200 мг #				
15		150 мг #				
10	75 мг	100 мг #				
7,5		75 мг #				
5		50 мг	75 мг	100 мг		
4			60 мг	80 мг		
3					90 мг	
2,5						100 мг

Примечание – выделенные ячейки соответствуют объёму и концентрации раствора лидокаина, при которых развивалась полная моторная и сенсорная блокада (++ / ++). В ячейках указано количество лидокаина (мг), использованное для выполнения блокады бедренного нерва; n – количество пациентов; # – нет достоверных отличий между группами ($p > 0,05$)

Коэффициент корреляции Кендалла между объёмом анестетика и площадью поперечного сечения, соответствующей местному анестетику, равен 0,67 ($p < 0,05$), что свидетельствует о высоком уровне корреляции этих признаков. Таким образом, нами установлено, что при блокаде бедренного нерва паховым доступом увеличение объёма раствора местного анестетика ведёт к увеличению площади поперечного сечения местного анестетика. Эти данные получены при изменении объёма от 20 мл до 5 мл. Установлено, что минимальный объём раствора местного анестетика, при введении которого происходит распространение его вокруг всей окружности бедренного нерва, составляет 5 мл.

Таким образом, эффективная блокада бедренного нерва (полный моторный и сенсорный блок) достигается при использовании лидокаина с его минимальным количеством 75 мг. Минимальный объём раствора МА, при использовании которого обеспечено его распространение вокруг окружности бедренного нерва, равен 5 мл. При использовании раствора лидокаина для блокады бедренного нерва в объёме меньшем, чем 5 мл, эффективная блокада бедренного нерва не наступает.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Наиболее эффективной методикой выполнения регионарной анестезии периферических нервных стволов и сплетений у пациентов при анестезиологическом обеспечении хирургических вмешательств на конечностях является методика, где верификация правильного положения инъекционной иглы в эпинеуральном пространстве производится путём выполнения блокады с учётом анатомических ориентиров, применения электростимуляции периферических нервов и УЗ-контроля. Визуальный контроль за оптимальным положением инъекционной иглы и за распространением местного анестетика обеспечивает эффективную периферическую блокаду в 99,8% [3, 8, 14, 15, 16, 21, 22, 25, 30, 44, 45, 47, 48]. Применение ультразвуковой визуализации обеспечивает максимальную безопасность регионарных блокад периферических нервов, предупреждает повреждение нервных стволов, крупных сосудов, плевральной полости, позволяет избежать других осложнений регионарных блоков [17, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 40, 44].

Применение методики, основанной на УЗ-контроле позволяет проводить регионарные блокады без получения парестезий, с III и IV степенью седации, создаёт комфортное пребывание пациента в операционной [18, 19, 23, 24].

2. При выполнении блокады седалищного и бедренного нервов раствор местного анестетика распространяется вокруг нерва, проксимально и дистально от места инъекции. Регионарная блокада развивается в случае создания замкнутого контура (кольца) местного анестетика вокруг нерва [4, 9, 10, 12, 13, 20, 33, 35, 37, 38, 41, 42, 43, 46].

Для блокады седалищного нерва минимально необходимый объём местного анестетика составляет 5 мл. При использовании лидокаина для обеспечения эффективной блокады седалищного нерва необходимо ввести 125 мг лидокаина. При применении ропивакаина минимально необходимое количество анестетика составляет 37,5 мг [2, 12, 25, 26, 30, 32, 37].

Минимально необходимый объём анестетика для блокады бедренного нерва составляет 5 мл. Минимально необходимое количество лидокаина для блокады

бедренного нерва составляет 75 мг. Уменьшение объёма менее 5 мл и количества местного анестетика менее 75 мг приводит к неэффективной блокаде бедренного нерва [5, 36].

Увеличение количества местного анестетика приводит к укорочению времени начала его действия, но не влияет на длительность обезболивания. При использовании 5 мл 0,75% ропивакаина полный сенсорный блок развивается через 45 (40; 48) минут; 10 мл 0,75% ропивакаина полный сенсорный блок развивается в течение 30 (28;30) минут. Длительность анальгезии при уменьшении количества ропивакаина не изменяется: составляет 8 (7,5;8) и 8 (7; 8,5) часов соответственно [7, 11].

3. Сочетанное применение 0,75% ропивакаина в объёме 5 мл (37,5 мг) и 1% лидокаина в объёме 5 мл (50 мг) является эффективным и обеспечивает быстрое начало регионарной анестезии – 12 (10;13) минут в сравнение с применением 10 мл 0,75% ропивакаина – 30 (28;30) минут; и обеспечивает длительное интра- и послеоперационное обезболивание – 8 (7;8,5) часов [7, 11].

4. Передне-медиальный доступ к седалищному нерву позволяет выполнять блокаду нерва без изменения положения тела, а именно в положении пациента лёжа на спине. Новый доступ к седалищному нерву позволяет проводить адекватную седацию (4 класс по Ramsay) пациента в момент выполнения блокады, что повышает комфорт пребывания пациента в операционной. Разработанный нами доступ при УЗ-контроле позволяет избежать повреждения крупных кровеносных сосудов. Положение УЗ-датчика по задне-медиальной поверхности верхней трети бедра позволяет выполнять наиболее эффективную УЗ-визуализацию седалищного нерва [1 ,6, 39, 45, 49].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Для выполнения эффективной и безопасной блокады седалищного нерва подъягодичным доступом рекомендуется использовать 12,5 мл 1% раствора лидокаина (125 мг) с адреналином 1:200 000 [2].

2. Блокада седалищного нерва выполняется с применением ЭПН, под УЗ-контролем задним доступом (по Labat) к седалищному нерву. Используется 5 мл 0,75% раствора ропивакаина (37,5 мг) [22].

3. Рекомендуется способ регионарной анестезии седалищного нерва при проведении операций на нижних конечностях с необходимостью быстрого развития анестезии и длительной послеоперационной анальгезии. Блокада седалищного нерва выполняется с применением ЭПН под УЗ-контролем задним доступом к седалищному нерву. Используется 5 мл 0,75% раствора ропивакаина (37,5 мг) в сочетании с 5 мл 1% раствора лидокаина (50 мг) [7, 11].

4. Для эффективной блокады седалищного нерва при проведении операций на нижних конечностях при невозможности изменения положения пациента и повреждённой конечности, рекомендуется выполнять блокаду седалищного нерва с применением ЭПН под УЗ-контролем в положении пациента на спине из передне-медиального доступа [6, 49].

5. Для выполнения эффективной и безопасной блокады бедренного нерва рекомендуется использовать 7,5 мл 1% раствора лидокаина (75 мг) с адреналином 1:200 000 [4, 5].

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи в рецензируемых журналах

1. Печерский, В.Г. Регионарная блокада седалищного нерва переднемедиальным доступом / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, А.Н. Бордиловский // Медицинская панорама. – 2010. – № 7. – С. 69–70.

2. Печерский, В.Г. Определение минимально необходимого количества местного анестетика (лидокаина) для обеспечения эффективной и безопасной блокады седалищного нерва / В.Г. Печерский, А.В. Марочков // Новости хирургии. – 2011. – № 1. – С. 77–82.

3. Печерский, В.Г. Сравнительная оценка эффективности и безопасности методов регионарной анестезии периферических нервных стволов и сплетений / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, А.Н. Бордиловский, А.И. Евсеенко // Новости хирургии. – 2011. – № 2. – С. 88–93.

4. Печерский, В.Г. Особенности распространения местного анестетика при блокаде седалищного нерва / В.Г. Печерский, А.В. Марочков // Новости хирургии. – 2011. – № 3. – С. 91–95.

5. Печерский, В.Г. Блокада бедренного нерва малыми дозами местного анестетика / В.Г. Печерский, А.В. Марочков // Новости хирургии. – 2011. – № 5. – С. 102–105.

6. Печерский, В.Г. Регионарная анестезия седалищного нерва переднемедиальным доступом / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, А.Н. Бордиловский // Общая реаниматология. – 2011. – № 3. – С. 33–35.

7. Печерский, В.Г. Повышение эффективности блокады седалищного нерва путём применения комбинации лидокаина и ропивакаина / В.Г. Печерский // Новости хирургии. – 2012. – № 5. – С. 100–104.

8. Piacherski, V. Comparison of three methods of regional anesthesia of peripheral nerves and plexuses / V. Piacherski, A. Marochkov, A. Brukhnou and Z. Kokhan // Open Journal of Anesthesiology. – 2012. – № 5. – P. 237–243.

9. Печерский, В.Г. Особенности распространения раствора местного анестетика при блокаде бедренного нерва с применением ультразвуковой визуализации / В.Г. Печерский // Медицина. – 2013. – № 2. – С. 3–7.

10. Кохан, З.В. О возможности идентификации правильного положения инъекционной иглы при блокаде седалищного нерва / З.В. Кохан, А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, А.В. Марочков // Новости хирургии. – 2013. – № 5. – С. 80–85.

11. Piacherski, V. A comparison of the onset time of complete blockade of the sciatic nerve in the application of ropivacaine and its equal volumes mixture with lidocaine: a double-blind randomized study / V. Piacherski, A. Marochkov // Korean Journal of Anesthesiology. – 2013. – № 1. – P. 42–47.

12. Piacherski, V. Features and principles the spread of local anesthetic blockade of the sciatic nerve at depends on the amount of anesthetic / V. Piacherski, A. Marochkov // Open Journal of Anesthesiology. – 2014. – № 2. – P. 31–35.

13. Печерский, В.Г. Распространение 30 мл раствора местного анестетика при блокаде бедренного нерва и блокаде ветвей поясничного сплетения «3-в-1» / В.Г. Печерский // Вестник ВГМУ. – 2014. – № 1. – С. 104–109.

14. Печерский, В.Г. Блокада седалищного нерва подъягодичным и подколенным доступом, выполняемая под УЗ-наведением: сравнение времени развития блокады в зависимости от доступа / В.Г. Печерский // Проблемы здоровья и экологии. – 2014. – № 2. – С. 67–70.

15. Брухнов, А.В. Обоснование тактики анестезиологического обеспечения у пациентов при хирургических вмешательствах на верхних конечностях / А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, А.В. Марочков, З.В. Кохан // Хирургия. Восточная Европа. – 2014. – № 2. – С. 79–89.

16. Брухнов, А.В. Передний чрезлестничный доступ к плечевому сплетению при выполнении регионарной блокады / А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, А.В. Марочков, З.В. Кохан, А.Н. Бордиловский. // Новости хирургии. – 2014. – № 2 – С. 218–223.

17. Kokhan, Z. Pressure of local anesthetic solution while performing sciatic nerve blockade in human subgluteal area / Z. Kokhan, A. Brukhnou, A. Marochkov, V. Piacherski // Open Journal of Anesthesiology. – 2014. – №11. – P. 276-280.

18. Марочков, А.В. Обоснование возможности применения малых объемов и малых доз местного анестетика лидокаина при блокаде бедренного нерва / А.В. Марочков, В.Г. Печерский, А.В. Брухнов, З.В. Кохан // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2014. – № 3. – С. 33–38.

19. Кохан, З.В. Сравнительная оценка состояния гемодинамики у пациентов с применением блокад периферических нервов и спинномозговой анестезии при операциях на нижних конечностях / З.В. Кохан, А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, А.В. Марочков // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2014. – № 3. – С. 21–25.

20. Брухнов, А.В. Регионарная блокада плечевого сплетения межлестничным доступом с использованием минимальных доз местного анестетика / А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, А.В. Марочков, З.В. Кохан // Новости хирургии. – 2014. – № 6. – С. 715–720.

21. Брухнов, А.В. Регионарные блокады минимальными дозами местного анестетика при хирургических вмешательствах на ключице / А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, З.В. Кохан, А.В. Марочков // Регионарная анестезия и лечение острой боли. – 2014. – № 4. – С. 22–26.

22. Piacherski, V. Comparison time development of the sciatic nerve blockade performed with 1% lidocaine subgluteal and popliteal approach under ultrasound guidance / V. Piacherski, A. Marochkov // Open Journal of Anesthesiology. – 2014. – № 12. – P. 231–236.

Материалы съездов, конференций, симпозиумов

23. Марочков, А.В. Определение уровня кортизола как показателя эффективной седации пациентов при выполнении регионарной анестезии периферических нервных стволов и сплетений / А.В. Марочков, В.Г. Печерский // Эфферентная терапия. – 2011. – № 3. – С. 94.

24. Кохан, З.В. Изменение восприятия острой боли в зависимости от введения диазепама и фентанила / З.В. Кохан, Д.А. Якимов, В.Г. Печерский, А.В. Марочков // Актуальные проблемы и современные технологии в анестезиологии и интенсивной терапии: тезисы докл. VII съезда анестезиологов-реаниматологов, г. Брест, 31 мая – 1 июня 2012 г. / под. ред. д.м.н., проф. Г.В. Илюкевича. – Минск : Профессиональные издания, 2012. – С. 161–164.

25. Piacherski, V. The spread of local anesthetic solution with blockade of the sciatic nerve with the use of ultrasound guidance. / V. Piacherski, A. Marachkov, Z. Kokhan, A. Brukhnov // 38th Annual regional anaesthesiology and acute pain medicine meeting. American Society of Regional Anesthesia & Pain Medicine Annual Spring Pain Meeting & Workshops. Boston. May 2 – 5 – 2013. – Abstracts. Abstract no 140.

26. Piacherski, V. The blockade of the sciatic nerve with different doses and volumes of lidocaine using ultrasound guidance / V. Piacherski, A. Marochkov // European Journal of Anaesthesiology. – 2013. – № 30. – P. 123–123.

27. Piacherski, V. An increase in the efficacy and safety of peripheral nerve blocks for regional anesthesia performed using ultrasonic visual guidance Abstract no 0078. / V. Piacherski, A. Marochkov // 31st Congress Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine «Patient Safety through Audit and simulation». Abstracts. Bergen. Norway. June 15 – 17 – 2011. – P. 29-30.

28. Piacherski, V. The sciatic nerve block anesthesia by means of an anterior-medial approach. Abstract no 0079. / V. Piacherski, A. Marochkov // 31st Congress Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine «Patient Safety through Audit and simulation». Abstracts. Bergen. Norway. June 15 – 17 – 2011. – P. 30.

29. Брухнов, А.В. Использование минимальных доз местного анестетика при ультра-звук-ассистированной селективной регионарной блокаде плечевого сплетения межлестничным доступом / А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, А.В. Марочков // Актуальные проблемы и современные технологии в анестезиологии и интенсивной терапии. Материалы Республиканской научно-практической конференции, г. Витебск, 7 декабря 2012 г. / Под редакцией д.м.н. профессора В.П. Декайло. – Витебск, 2012. – С. 6-8.

30. Марочков, А.В. Использование регионарных блокад периферических нервов разных анатомических областей при симультанной операции / А.В. Марочков, В.Г. Печерский, А.В. Брухнов, З.В. Кохан // Актуальные проблемы и современные технологии в анестезиологии и интенсивной терапии.

Материалы Республиканской научно-практической конференции, г. Витебск, 7 декабря 2012 г. / Под редакцией д.м.н. профессора В.П. Декайло. – Витебск, 2012. – С. 39–42.

31. Печерский, В.Г. Технология применения малых доз местных анестетиков при проводниковой анестезии седалищного и бедренного нервов / В.Г. Печерский // Актуальные проблемы и современные технологии в анестезиологии и интенсивной терапии. Материалы Республиканской научно-практической конференции, г. Витебск, 7 декабря 2012 г. / под редакцией д.м.н. профессора В.П. Декайло. – Витебск, 2012. – С. 54–55.

32. Брухнов, А.В. Повышение безопасности блокады плечевого сплетения межлестничным доступом путём использования минимальных доз местного анестетика / А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, З.В. Кохан, А.В. Марочков // V Международная конференция «Проблема безопасности в анестезиологии», г. Москва, 6–8 октября, 2013 г. – С. 25–26.

33. Брухнов, А.В. Повышение безопасности анестезиологического обеспечения у пациентов с сочетанной скелетной травмой / А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, З.В. Кохан, А.В. Марочков // V Международная конференция «Проблема безопасности в анестезиологии», г. Москва, 6–8 октября, 2013 г. – С. 26–27.

34. Брухнов, А.В. Повышение безопасности и эффективности блокады плечевого сплетения передним чрезлестничным доступом, выполняемой без сонографической визуализации / А.В. Брухнов, В.Г. Печерский, З.В. Кохан, А.В. Марочков // V Международная конференция «Проблема безопасности в анестезиологии», г. Москва, 6–8 октября, 2013 г. – С. 27–28.

35. Кохан, З.В. Способ идентификации правильного положения инъекционной иглы при блокаде седалищного нерва / З.В. Кохан, А.В. Марочков, В.Г. Печерский, А.В. Брухнов // V Международная конференция «Проблема безопасности в анестезиологии», г. Москва, 6–8 октября, 2013 г. – С. 77–79.

36. Печерский, В.Г. Определение минимального эффективного объёма и количества лидокаина с применением УЗ-наведения для эффективной и безопасной блокады бедренного нерва / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, А.В. Брухнов, З.В. Кохан // V Международная конференция «Проблема безопасности в анестезиологии», г. Москва, 6–8 октября, 2013 г. – С. 100–101.

37. Печерский, В.Г. Распространение раствора местного анестетика при блокаде бедренного нерва / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, А.В. Брухнов, З.В. Кохан // V Международная конференция «Проблема безопасности в анестезиологии», г. Москва, 6–8 октября, 2013 г. – С. 101–102.

38. Печерский, В.Г. Повышение эффективности и безопасности блокады седалищного нерва путём определения минимального эффективного объёма и количества лидокаина с применением УЗ-наведения / В.Г. Печерский, А.В. Марочков А.В. // V Международная конференция «Проблема безопасности в анестезиологии», г. Москва, 6–8 октября, 2013 г. – С. 102–103.

39. Печерский, В.Г. Анализ вариантов и закономерностей распространения раствора местного анестетика при блокаде седалищного нерва подъягодичным доступом / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, А.В. Брухнов, З.В. Кохан // V Международная конференция «Проблема безопасности в анестезиологии», г. Москва, 6–8 октября, 2013 г. – С. 103–104.

40. Кохан, З.В. Идентификация правильного положения инъекционной иглы при блокаде седалищного нерва / З.В. Кохан, А.В. Марочков, В.Г. Печерский, А.В. Брухнов // Актуальные вопросы анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии: тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции, г. Брест, 5-6 декабря, 2013 г.; под ред. проф. Г.В. Илюкевича. – Минск: профессиональные издания, 2013. – С. 48–49.

41. Печерский, В.Г. Опыт выполнения блокады бедренного нерва различными объёмами и концентрациями раствора лидокаина / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, А.В. Брухнов, З.В. Кохан // Актуальные вопросы анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии: тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции, г. Брест, 5-6 декабря, 2013 г.; под ред. проф. Г.В. Илюкевича. – Минск: профессиональные издания, 2013. – С. 86–87.

42. Печерский, В.Г. Опыт выполнения регионарной анестезии периферических нервных стволов и сплетений с применением электростимулятора под ультразвуковым контролем / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, А.В. Брухнов, З.В. Кохан // Актуальные вопросы анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии: тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции, г. Брест, 5-6 декабря, 2013 г.; под ред. проф. Г.В. Илюкевича. – Минск: профессиональные издания, 2013. – С. 87–89.

43. Печерский, В.Г. Опыт выполнения блокады седалищного нерва различными объёмами и концентрациями раствора лидокаина / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, З.В. Кохан, А.В. Брухнов, // Актуальные вопросы анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии: тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции, г. Брест, 5-6 декабря, 2013 г.; под ред. проф. Г.В. Илюкевича. – Минск: профессиональные издания, 2013. – С. 89–90.

44. Печерский, В.Г. Оценка характера распространения раствора местного анестетика в зависимости от объёма / В.Г. Печерский, А.В. Марочков, А.В. Брухнов, З.В. Кохан // Актуальные вопросы анестезиологии, реаниматологии и интенсивной терапии: тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции, г. Брест, 5-6 декабря, 2013 г.; под ред. проф. Г.В. Илюкевича. – Минск: профессиональные издания, 2013. – С. 90–92.

Патенты на изобретение и заявки на выдачу патента на изобретение

45. Способ регионарной анестезии седалищного нерва у взрослого: пат. № 17736 Респ. Беларусь, МПК (2009) А 61М 19/00 / В.Г. Печерский, А.Н. Бордиловский; дата публ. 30.12.2013

46. Способ регионарной анестезии плечевого сплетения: МПК (2006.01) А 61М 19/00 – № а 20110894 / В.Г. Печерский, А.Н. Бордиловский; дата публ. : 28.02.2013.

47. Способ селективной регионарной блокады плечевого сплетения межлестничным доступом. МПК (2006.01) А 61М 19/00 – № а 20111819 / А.В. Брухнов, В.Г. Печерский; дата публ. : 30.08.2013.

48. Способ регионарной анестезии седалищного нерва. МПК (2006.01) А 61М 19/00 - № а 20130370 / З.В. Кохан, А.В. Марочков, В.Г. Печерский, Брухнов А.В.; дата публ. : 30.10.2014.

Инструкции по применению

49. Метод регионарной анестезии седалищного нерва: инструкция по применению № 039-0514: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 06.06.2014 г. / В.Г. Печерский. – Гомель : УО «Гомельский государственный медицинский университет, 2014. – 5 с.

РЭЗІЮМЭ

Пячэрскі Валерый Генадзевіч

Павышэнне эфектыўнасці блакад перыферычных нерваў і спляценняў пры аперацыях на канечнасцях

Ключавыя словы: рэгіянальная анестэзія, перыферычныя блакады, сядалішчнага нерва, сцегнавы нерв, электронейроствмуляцыя, УГ-кантроль, асаблівасці распаўсюджвання, мясцовы анестэтык, сумесь мясцовых анестэтыкаў, лідакаін, ропівакаін, малыя дозы, парэдне-медыяльны доступ, працягласць аналгезіі.

Мэта даследавання: павышэнне эфектыўнасці і бяспекі перыферычных блакад нервовых ствалоў і спляценняў пры аператыўных умяшаннях на канечнасцях шляхам стварэння і выкарыстання метадыкі ідэнтыфікацыі становішча ін'екцыйнай іголки ў эпінэўральным прасторы і тэхналогіі прымянення малых доз мясцовых анестэтыкаў.

Аб'ект даследавання: 1271 пацыент, якім выконвалі 1962 блакады перыферычных нерваў і спляценняў ў траўматалогіі і артапедыі.

Метады даследавання: клінічны, інструментальны (рэгістрацыя паказчыкаў інтраоперацыйнага маніторынгу), лабараторны (клініка-біяхімічныя), статыстычны.

Атрыманая вынікі і іх навізна: вызначана найбольш эфектыўная і бяспечная метадыка рэгіянальных анестэзіі перыферычных нерваў, якая дазволіла павысіць эфектыўнасць блакад да 99,8%. Вызначаны асаблівасці распаўсюджвання раствора мясцовага анестэтыка пры блакадзе сядалішчнага і сцегнавага нерваў. Устаноўлены мінімальныя эфектыўныя аб'ём і колькасць мясцовых анестэтыкаў для блакады сядалішчнага (5 мл аб'ёму, 125 мг лідакаіну, 37,5 мг ропівакаіну) і сцегнавага нерваў (5 мл аб'ёму, 125 мг лідакаіну). Распрацавана спалучэнне мясцовых анестэтыкаў (0,75% ропівакаіну 5 мл і 1% лідакаіну 5 мл), якая валодае мінімальным часам развіцця анестэзіі і доўгім перыядам абязбольвання. Устаноўлены ўплыў колькасці мясцовага анестэтыка на час развіцця блакады і працягласць анестэзіі. Распрацаваны спосаб перыферычнай блакады сядалішчнага нерва ў становішчы пацыента на спіне.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: пры аперацыях на верхніх і ніжніх канечнасцях могуць прымяняцца прапанаваныя метады рэгіянальных анестэзіі перыферычных нервовых ствалоў і спляценняў.

Вобласць ужывання: анестэзіялогія і рэаніматалогія.

РЕЗЮМЕ

Печерский Валерий Геннадьевич

Повышение эффективности блокад периферических нервов и сплетений при операциях на конечностях

Ключевые слова: регионарная анестезия, периферические блокады, седалищный нерв, бедренный нерв, электронейростимуляция, УЗ-контроль, особенности распространения, местный анестетик, сочетание местных анестетиков, лидокаин, ропивакаин, малые дозы, передне-медиальный доступ, длительность аналгезии.

Цель исследования: повышение эффективности и безопасности периферических блокад нервных стволов и сплетений при оперативных вмешательствах на конечностях путём создания и использования методики верификации положения инъекционной иглы в эпинеуральном пространстве и технологии применения малых доз местных анестетиков.

Объект исследования: 1271 пациент, которым выполняли 1962 блокады периферических нервов и сплетений в травматологии и ортопедии.

Методы исследования: клинический, инструментальный (регистрация показателей интраоперационного мониторинга), лабораторный (клинико-биохимический), статистический.

Полученные результаты и их новизна: определена наиболее эффективная и безопасная методика регионарных блокад периферических нервов, позволившая повысить эффективность блокад до 99,8%. Определены особенности распространения раствора местного анестетика при блокаде седалищного и бедренного нервов. Установлены минимальные эффективные объём и количество местных анестетиков (лидокаина и ропивакаина) для блокады седалищного (5 мл объёма, 125 мг лидокаина, 37,5 мг ропивакаина) и бедренного нервов (5 мл объёма, 125 мг лидокаина). Разработано сочетание местных анестетиков (0,75% ропивакаина 5 мл и 1% лидокаина 5 мл), обладающее минимальным временем развития анестезии и длительным периодом обезболивания. Уменьшение количества местного анестетика увеличивает время развития блокады и не влияет на время аналгезии. Разработан способ периферической блокады седалищного нерва в положении пациента на спине.

Рекомендации по использованию: при операциях на верхних и нижних конечностях могут применяться предложенные методы регионарной анестезии периферических нервных стволов и сплетений.

Область применения: анестезиология и реаниматология.

SUMMARY

Piacherski Valery Gennadievitch

Improving the efficiency of blockades of peripheral nerves and plexuses during operations on the extremities.

Key words: regional anesthesia, peripheral blockade, sciatic nerve, femoral nerve, electroneurostimulation, ultrasonic control, especially distribution, a local anesthetic, a mixture of local anesthetics, lidocaine, ropivacaine, small doses, the anterior-medial approach, the duration of analgesia.

Objective: improving the efficiency and safety of peripheral blockade of nerve trunks and plexus during surgery on the extremities by creating and using methods of identification position of the injection needle in epineural space technology and application of low doses of local anesthetics.

The object of study: 1271 patients undergoing 1962 blockade of peripheral nerves and plexus in traumatology and orthopedics.

Methods: clinical, instrumental (recording of intraoperative monitoring), laboratory (clinical and biochemical), statistical.

The results obtained and their novelty: determined the most effective (99.8%) and safe method of regional anesthesia of the peripheral nerves and the features of the spread of local anesthetic blockade of the sciatic and femoral nerves. Set minimum effective volume (5 ml) and the number of local anesthetics to block the sciatic nerve (125 mg of lidocaine, 37.5 mg of ropivacaine) and femoral nerve (125 mg of lidocaine). Developed the mixture of local anesthetics, which has a minimum time of setting anesthesia and prolonged analgesia (5 ml of 1% lidocaine and 5 ml of 0.75% ropivacaine). It is set that decreasing of the amount of local anesthetic increases the time of developing the blockade and has not influence on the duration of anesthesia. Developed a method of peripheral blockade of the sciatic nerve in the patient's position on the back.

Recommendations for use: during operations on the upper and lower extremities may be applied the proposed methods of regional anesthesia of peripheral nerve trunks and plexuses.

Scope: anesthesiology and critical care medicine.