На правах рукописи

Флягин Тимофей Сергеевич

ПРОЛОНГИРОВАННАЯ БЛОКАДА СЕДАЛИЩНОГО НЕРВА У ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

14.01.20 – анестезиология и реаниматология

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Новосибирск – 2015

Работа выполнена в государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Новосибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:
доктор медицинских наук **Локтин Евгений Михайлович**

Официальные оппоненты:
доктор медицинских наук, профессор **Шевченко Владимир Петрович**
(Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, главный научный сотрудник отдела анестезиологии и реаниматологии)

доктор медицинских наук, профессор **Григорьев Евгений Валерьевич**
(Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, заместитель директора по научной и лечебной работе, г. Кемерово)

Ведущая организация: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита состоится «___» _____ 2015 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.062.03 на базе Новосибирского государственного медицинского университета (630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52; тел.: (383) 229-10-83)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Новосибирского государственного медицинского университета (630091, г. Новосибирск, Красный проспект, 52; http://ngmu.ru/dissertation/375)

Автореферат разослан «_____»_____ 2015 года

Учёный секретарь
диссертационного совета М. Н. Чеканов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Пациенты с гнойно-некротическими поражениями нижних конечностей составляют 60–70 % всех больных с синдромом диабетической стопы (СДС) (Elsharawy M. A., 2011). По данным ВОЗ, за 2010–2014 гг. тяжелые осложнения и необратимая инвалидизация имеются у всех заболевших, а летальность в различных возрастных группах при диабетической гангрене составляет до 55 % (International Consensus on the Diabetic Foot and Practical Guidelines on the Management and the Prevention of the Diabetic Foot, 2014).

При выполнении хирургических вмешательств у пациентов с синдромом диабетической стопы в настоящее время наиболее часто применяются следующие виды анестезиологического пособия: внутривенная, спинальная и эпидуральная анестезии (Болонкин Л. С., 2011). Накопленный за долгое время опыт использования этих методик выявил существенные недостатки и высокий риск интраоперационных осложнений у больных с сахарным диабетом (Заболотских И. Б., 2011).

Одной из методик, применяемых при оперативных вмешательствах у пациентов с диабетической стопой, позволяющей избежать изменений уровня глюкозы крови в периоперационном периоде, уменьшить влияние анестезиологического пособия на гемодинамические показатели и снизить либо исключить применение гипнотиков и анестетиков, является блокада седалищного нерва (Павлова М. Г. и соавт., 2007). Известны способы пролонгирования действия данной анестезии путем установки периневрального катетера у пациентов ортопедического и травматологического профилей. Однако в настоящее время в литературных источниках недостаточно освещены данные о процессах, происходящих в организме больного сахарным диабетом под влиянием пролонгированной катетерной блокады седалищного нерва. Неизвестны эффекты, оказываемые на кровоток нижней конечности, процессы заживления послеоперационной раны.

Таким образом, актуальность работы обусловлена необходимостью дальнейшего совершенствования анестезиологического обеспечения

пациентам, получающим хирургическую помощь при синдроме диабетической стопы в условиях проведения пролонгированной блокады седалищного нерва.

Цель исследования. Оптимизировать анестезиологическое обеспечение пациентам с синдромом диабетической стопы путем использования пролонгированной блокады седалищного нерва.

Задачи исследования

1. Оценить использование пролонгированной блокады седалищного нерва в качестве методики анестезиологического пособия и способа послеоперационной анальгезии. Оценить воздействие на гемодинамику, болевой синдром и уровень глюкозы крови. Сравнить данную методику с непролонгированной блокадой и внутривенной анестезией.

2. Исследовать вазоактивные свойства местного анестетика, их влияние на кровоток нижней конечности. Оценить влияние ропивакаина на динамику плече-лодыжечного индекса и показателей транскутанной оксигенации. Исследовать связь вазоактивного эффекта ропивакаина и концентрацию препарата в плазме крови в зависимости от длительности введения препарата.

3. Выявить влияние пролонгированной блокады седалищного нерва на процессы восстановления кровотока нижней конечности. Оценить динамику показателей клеточной репарации в послеоперационной ране и уровня пресепсина. Сравнить с показателями у пациентов, получавших непролонгированную блокаду и внутривенную анестезию.

4. Исследовать отдаленные результаты пролонгированной катетерной блокады седалищного нерва у пациентов с диабетической стопой. Оценить количество повторных госпитализаций по поводу синдрома диабетической стопы, показатели плече-лодыжечного индекса и транскутанной оксигенации, динамику течения синдрома диабетической стопы.

Научная новизна. Впервые количественно оценен вазоактивный эффект местного анестетика ропивакаина, его способность увеличивать плече-лодыжечный индекс (ПЛИ) при осуществлении блокады седалищного нерва у пациентов с синдромом диабетической стопы. Установлено и доказано

сохранение изменений плече-лодыжечного индекса после окончания введения ропивакаина в периневральный катетер. Данный эффект носит стойкий характер и не связан с элиминацией местного анестетика из зоны действия. Впервые научно оценена динамика уровня пресепсина – биологического маркера воспаления. Выявлена более высокая скорость элиминации пресепсина у пациентов, получавших пролонгированную блокаду, по сравнению с пациентами из других групп. Впервые оценены показатели транскутанной оксигенации у пациентов в раннем послеоперационном периоде. Получены данные о более высокой скорости увеличения $t_{ср}O_2$ у пациентов с пролонгированной анестезией. Исследована динамика образования фибробластов в дне послеоперационной раны. Отмечены интесивные показатели образования фибробластов у пациентов, получавших пролонгированную блокаду седалищного нерва.

Получен патент № 2548512 Российской Федерации «Способ анестезиологического пособия при оперативных вмешательствах у пациентов с синдромом диабетической стопы».

Практическая значимость. Установлено, что пациенты, получающие пролонгированную катетерную блокаду седалищного нерва, при окончании оперативного вмешательства практически не подвергаются воздействию посленаркозного стресса. Доказано снижение частоты возникновения ургентных ситуаций, связанных с колебаниями гликемического профиля у пациентов, получающих пролонгированную блокаду седалищного нерва. При нарушении сосудистого тонуса, являющимся ведущим звеном в патогенезе синдрома диабетической стопы, применение вазоактивных свойств местного анестетика в терапевтических целях обосновано. В качестве способа доставки местного анестетика к месту действия служит катетер, установленный в периневральное пространство седалищного нерва. На основании полученных данных разработан алгоритм оказания анестезиологического пособия пациентам с синдромом диабетической стопы.

Положения, выносимые на защиту

1. Пролонгированная блокада седалищного нерва является надежным

способом анестезиологического пособия, позволяющим снизить влияние периоперационного стресса, посленаркозную депрессию и изменения уровня глюкозы у пациентов с синдромом диабетической стопы.

2. Использование пролонгированной блокады седалищного нерва позволяет снизить количество случаев критических сдвигов гликемического профиля у пациентов с сахарным диабетом.

3. Пролонгированная блокада седалищного нерва является эффективным способом обезболивания в послеоперационном периоде и позволяет отказаться от использования наркотических анальгетиков.

4. Длительное введение местного анестетика (ропивакаина) через перинервальный катетер оказывает влияние на линейный кровоток и микроциркуляцию в пораженной конечности.

Апробация работы. Основные материалы, изложенные в диссертации, были доложены на 16-й Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: проблемы и решения» (Ленинск-Кузнецк, 2012), на 10-й межрегиональной научно-практической конференции «Современные аспекты анестезиологии и интенсивной терапии» (Новосибирск, 2013), на областной научно-практической конференции «Инновационное развитие многопрофильной клиники: 80 лет на службе здоровья» (Новосибирск, 2013), на заседании общества анестезиологов-реаниматологов (Новосибирск, 2014), на 12-й межрегиональной научно-практической конференции «Современные аспекты анестезиологии и интенсивной терапии» (Новосибирск, 2015).

Внедрение результатов исследования. Основные положения диссертационной работы внедрены в клиническую практику отделения анестезиологии и реанимации Городской клинической больницы № 2 г. Новосибирска.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 8 печатных работ, в том числе 1 патент на изобретение и 4 статьи в журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов для публикаций основных результатов материалов диссертации.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на

122 страницах машинописного текста и состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Полученные результаты проиллюстрированы с помощью 29 таблиц и 11 рисунков. Указатель литературы представлен 217 источниками, из которых 148 – зарубежных авторов.

Личный вклад автора. Вклад автора заключался в проведении литературного поиска, в разработке и внедрении в практику методики пролонгированной катетерной блокады седалищного нерва, в сборе, обработке и анализе материала, в написании статей, в оформлении диссертации. Автор самостоятельно произвел все анестезиологические пособия пациентам, включенным в исследование, а также принимал участие в ведении и обследовании больных в послеоперационном периоде в отделении реанимации и интенсивной терапии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящем исследовании добровольно приняли участие 107 пациентов. Каждому пациенту объяснены цели и методы исследования. У всех получено добровольное письменное информированное согласие по установленному образцу. В качестве центра исследования выбрано отделение реанимации и интенсивной терапии Городской клинической больницы № 2 г. Новосибирска. Исследовательские работы проводились с одобрения локального этического комитета (протокол № 17 от 21.09.2012).

Дизайн исследования. Критерии включения: наличие сахарного диабета, осложненного ишемической формой синдрома диабетической стопы (II–III степени по классификации Вагнера); возраст 18–85 лет; хирургическое вмешательство по поводу осложнений течения диабетической стопы.

Критерии исключения: IV стадия (по Вагнеру) диабетической стопы; неконтролируемая гипергликемия, сопровождаемая тяжелым кетоацидозом; наличие острых сердечно-сосудистых заболеваний (инфаркт миокарда, прогрессирующая стенокардия); гипертоническая болезнь с тяжелой неконтролируемой артериальной гипертензией, состояние гипертонического криза; наличие аллергии и анафилактических реакций на введение местных

анестетиков; наличие гнойничковых поражений кожи и мягких тканей в области проведения блокады седалищного нерва; несогласие пациента.

Дизайн исследования показан на рисунке 1.

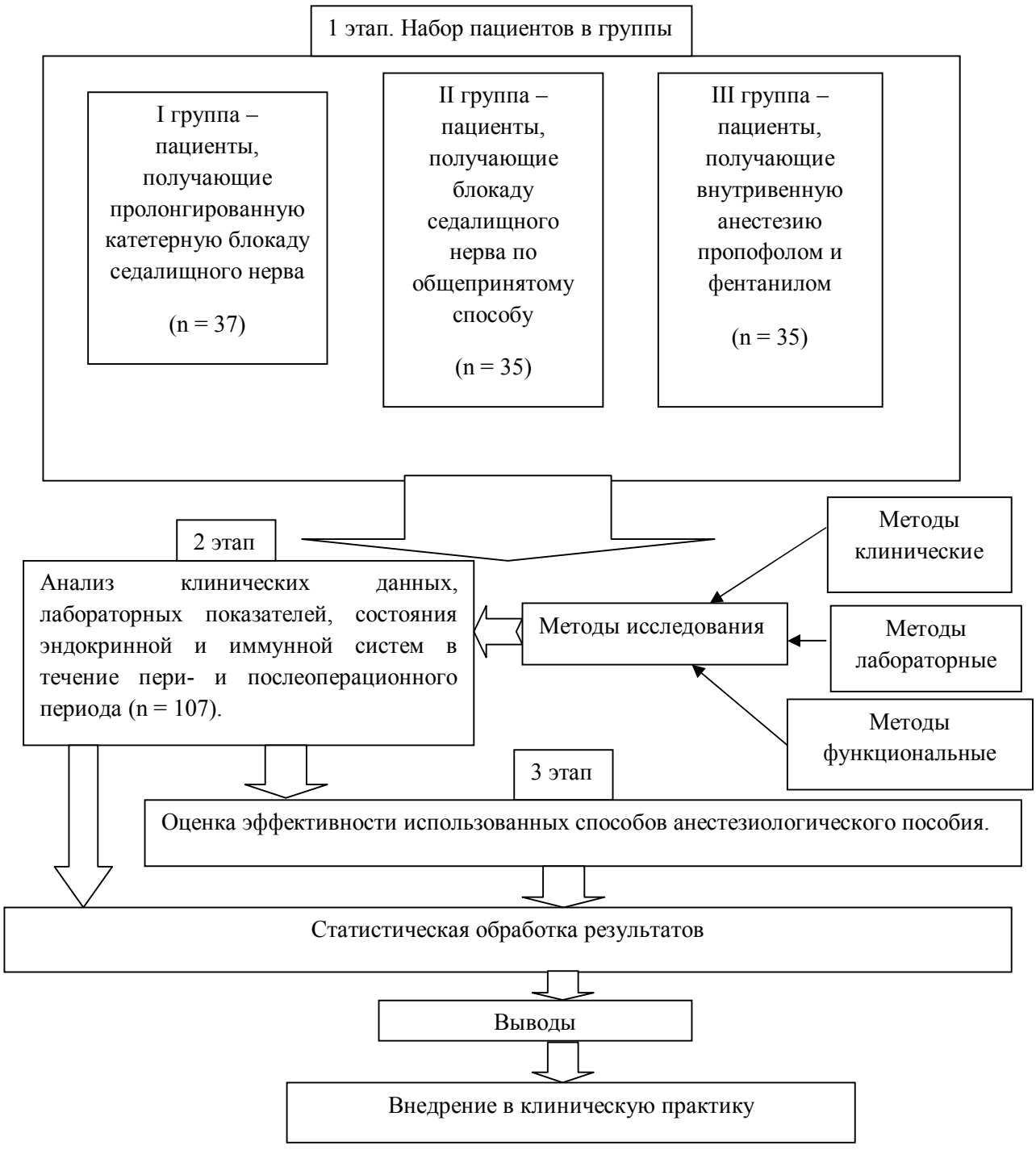

Рисунок 1 – Дизайн исследования

После применения критериев исключения в проспективное когортное исследование включены 107 пациентов, страдающих синдромом диабетической стопы, которым требовалось анестезиологическое пособие при выполнении

хирургического вмешательства. Все пациенты случайным образом разбиты на 3 группы: I группу составили 37 (34,6 %) пациентов с II и III стадией (по Вагнеру) гнойно-некротической формы диабетической стопы, которым в анестезиологическом пособии применяли блокаду седалищного нерва с установкой катетера для пролонгирования анестезии в течение 72 часов; II группу составили 35 (32,7 %) пациентов с II и III стадией (по Вагнеру) гнойно-некротической формы диабетической стопы, которым применяли не пролонгированную блокаду седалищного нерва; III группу составили 35 (32,7 %) пациентов с II и III стадией (по Вагнеру) гнойно-некротической формы диабетической стопы, которым в анестезиологическом пособии применяли внутривенную анестезию (пропофол, фентанил) (таблица 1).

Таблица 1 – Демографические характеристики

Характеристика	I группа (n = 37)	II группа (n = 35)	III группа (n = 35)
Мужчины	19 (51,35 %)	10 (28,57 %)	13 (37,14 %)
Женщины	18 (48,65 %)	25 (71,43 %)	22 (62,86 %)

Методы исследования. Оценка интенсивности болевого синдрома проводилась по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Оценка предоперационного статуса пациента производилась по шкале американского анестезиологического общества (ASA). Измерение артериального давления (АД) производилось стандартным тонометром по методу Короткова. Измерение SpO_2, осуществлялось с помощью кардиомонитора Drager Infinity Delta.

Измерение плече-лодыжечного индекса осуществлялось стандартным тонометром с широкой манжетой. По методу Короткова троекратно измеряли АД на верхней конечности в проксимальном отделе плеча. Вычисляли срСисАД. Затем троекратно измеряли АД на нижней конечности с наложением манжеты на проксимальную область лодыжки. Рассчитывали срСисАД. Расчет плече-лодыжечного индекса производился по формуле:

$$ПЛИ = срСисАД\ на\ лодыжке\ /\ срСисАД\ на\ плече,$$

где срСисАД – среднее систолическое артериальное давление, измеренное на конечности.

Процедуру повторяли на конечностях с противоположной стороны.

Измерение уровня глюкозы крови производилось на анализаторе глюкозы BIOSEN 5030. Измерение уровня пресепсина производилось амперометрическим методом на автоматическом анализаторе PATHFAST.

Измерение уровня ропивокаина в плазме крови проводилось методом газовой хроматографии по коммерческому договору в LABORATOIRE BIOSEMOIS (Завентем, Бельгия).

Статистическая обработка результатов. Результаты проведенных исследований обрабатывали на ПЭВМ прикладными статистическими программами, используемыми в биологии и медицине. Полученный материал был подвергнут статистической обработке с вычислением средней арифметической величины (M), ошибки средней арифметической величины (σ). Различие показателей рассчитывалось методом разностной статистики по критерию Манна – Уитни (U) и считалось достоверным при $p < 0,05$. Для определения чувствительных непараметрических показателей использовался критерий Вилкоксона (W). При анализе данных применялся метод дисперсионного однофакторного анализа. Использовался критерий Ньюмена – Кейлса.

Блокада седалищного нерва и послеоперационная анальгезия через периневральный катетер осуществлялась 0,5 % раствором ропивакаина (Наропин, Astra Zeneca, Швеция).

Способы анестезиологического пособия, использованные в группах. *Пролонгированная блокада седалищного нерва.* За 10 минут до начала анестезиологического пособия всем пациентам данной группы осуществлялась премедикация раствором Дормикума (мидазолам, F. Hoffman – La Roche Ltd. Швейцария) 2,5 мг в/в. В асептических условиях, в положении пациента лежа на животе с помощью медицинского маркера Edding 8020 (Германия) производилась разметка. Маркировались точки на задне-верхней ости подвздошной кости и наиболее выступающем месте большого вертела бедренной кости. Между ними проводилась линия, из центра которой каудально вниз на 6–7 см отводился перпендикуляр, на конце которого маркировалась точка вкола. С помощью конвексного датчика вблизи от точки вкола производилась УЗИ визуализация нервного ствола (аппарат Logiq C5,

Франция). Периневральное пространство пунктировалось с помощью иглы Туохи диаметром 16G из стандартного набора для пролонгированной эпидуральной анестезии (B. Braun Prefix, Германия). Через иглу Туохи проводился стандартный катетер из того же набора для эпидуральной анестезии диаметром 18G. Игла извлекалась. Катетер крепился пластырем к коже спины и ягодицы. К катетеру прикреплялся имеющийся в наборе бактериальный фильтр. После аспирационной пробы шприцем производилось введение раствора ропивакаина (Наропин, Astra Zeneca, Швеция) в дозировке 5–7,5 мг/кг массы тела. Спустя 20 минут производилась оценка блока по шкале Bromage. При удовлетворительной блокаде (Bromage 3) давалось разрешение на оперативное вмешательство. Во время оперативного вмешательства с целью поддержания проходимости в/в катетера и коррекции водно-электролитного баланса производилась в/в инфузия кристаллоидов – раствора Стерофундин изотонический (B. Braun, Германия) в дозировке 500 мл.

В периневральный катетер продолжалось введение раствора ропивакаина в дозировке 0,3 – 0,5 мг/кг массы тела в час, но не более 800 мг/сут. Постоянная инфузия производилась с помощью инфузионного шприцевого насоса (B. Braun Perfusor FM, Германия). Введение местного анестетика продолжалось в течение 72 часов (после которого катетер должен быть извлечен, по рекомендации производителя). После извлечения катетера место инъекции обрабатывалось антисептическим раствором, накладывалась пластырная асептическая повязка на 24 часа. Пациент переводился в профильное отделение. На данную методику получен патент № 2548512 Российской Федерации.

Блокада седалищного нерва без установки периневрального катетера. Всем пациентам данной группы также осуществлялась премедикация за 10 минут до начала анестезиологического пособия раствором Дормикума (мидазолам, F. Hoffman – La Roche Ltd. Швейцария) 2,5 мг в/в. В положении пациента лежа на животе с помощью медицинского маркера Edding 8020 (Германия) производилась разметка. Маркировались точки на заднее-верхней ости подвздошной кости и наиболее выступающем месте большого вертела бедренной кости. Между ними проводилась линия, из центра которой каудально вниз на 6–7 см отводился перпендикуляр, на конце маркировалась точка вкола. С помощью конвексного датчика вблизи от точки вкола

производилась УЗИ визуализация нервного ствола (аппарат Logiq C5, Франция). Перинервальное пространство пунктировалось с помощью спинальной иглы диаметром 18G с наконечником типа Атрау (Apexmed, Россия). После аспирационной пробы, шприцем производилось введение раствора ропивокаина, в дозировке 5–7,5 мг/кг массы тела. Игла извлекалась. Место инъекции обрабатывалось антисептическим раствором, накладывалась пластырная асептическая повязка. Спустя 20 минут производилась оценка блока по шкале Bromage. При удовлетворительной блокаде (Bromage 3) персоналу давалось разрешение на оперативное вмешательство.

Внутривенная анестезия. Пациенты из данной группы также получали премедикацию за 10 минут до начала анестезиологического пособия путем введения раствора Дормикума (мидазолам, F. Hoffman – La Roche Ltd. Швейцария) 2,5 мг в/в. Перед началом оперативного вмешательства вводился гипнотик – раствор Пропофола (Frezenius Kabi GMBH, Австрия) в дозировке 2–2,5 мг/кг в/в. Непосредственно сразу после введения гипнотика вводился анальгетик: раствор фентанила (ФГУП Московский эндокринный завод, Россия), в дозировке 2,5–5 мкг/кг. Спустя 2–3 минуты проводилась оценка уровня анестезии по шкале Ramsey. При достижении удовлетворительных показателей (6–7 баллов) персоналу давалось разрешение на проведение оперативного вмешательства. Каждые 20 минут введение препаратов повторялось. Анестезия проводилась на спонтанном дыхании пациента. Применялась ингаляционная поддержка увлажненным O_2 через маску с установкой FiO_2 – 40 % с мониторингом SaO_2 (при целевых показателях 98–100 %). По окончании оперативного вмешательства пациент наблюдался в операционной до полного выхода из посленаркозной депрессии и полного пробуждения (по шкале Ramsey 1 балл).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка течения периоперационного периода. Анализ данных систолического артериального давления (САД) окончания оперативного вмешательства (начиная с 30 минуты) показал статистически значимые различия ($p < 0,05$) между группой, получавшей пролонгированную анестезию, и группами с блокадой по общепринятому способу и внутривенной анестезией (рисунок 2).

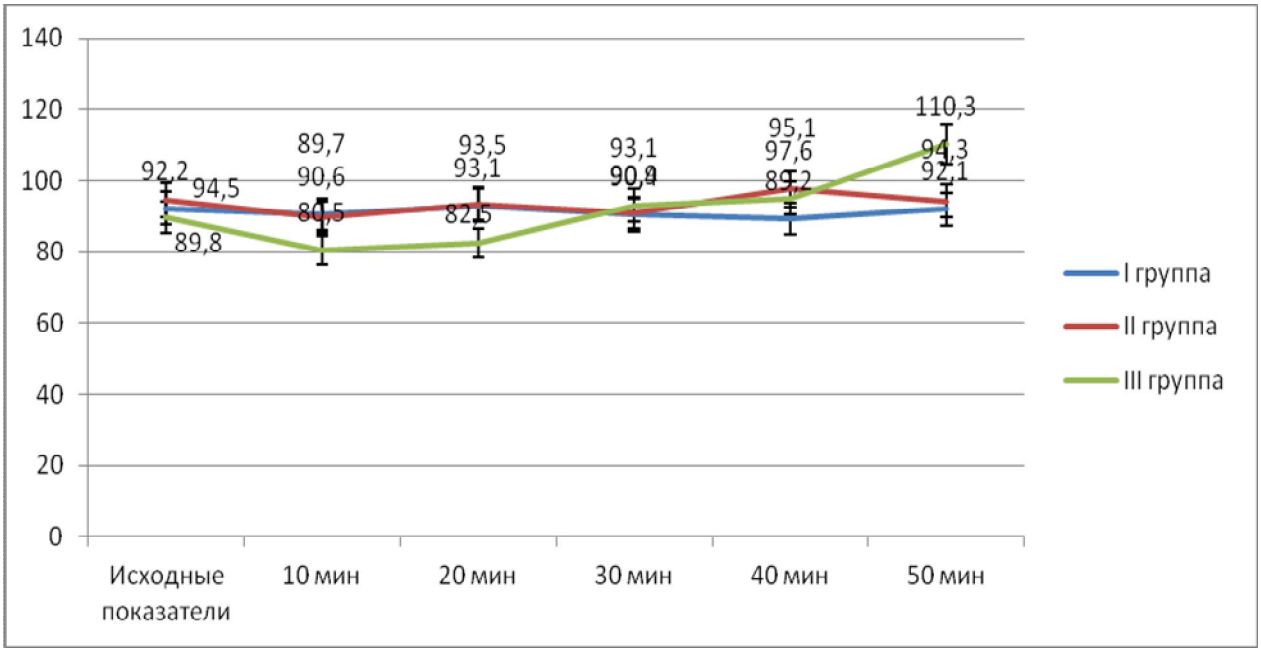

Рисунок 2 – Периоперационные показатели систолического артериального давления в мм рт. ст. (M ± σ)

Анализ показателей частоты сердечных сокращений (ЧСС) (рисунок 3) окончания оперативного вмешательства (начиная с 30 минуты) показал статистически значимые различия ($p < 0,05$) между группой, получавшей пролонгированную анестезию, и группами с непролонгированной блокадой.

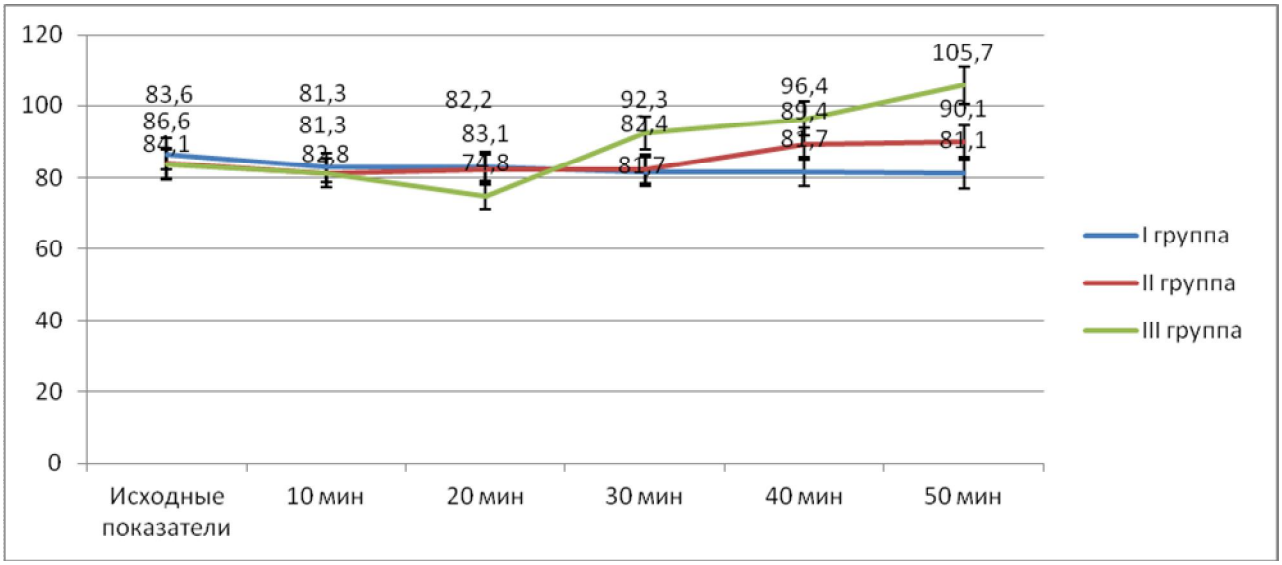

Рисунок 3 – Интраоперационные показатели частоты сердечных сокращений в уд. мин (M ± σ)

Анализ интраоперационной гликемии (таблица 2) показал, что в I и II группах не произошло изменений уровня глюкозы крови. У пациентов III группы произошло статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение уровня глюкозы, что является признаком посленаркозной депрессии.

Таблица 2 – Оценка интраопрерационного уровня глюкозы крови (мМоль/л) ($M \pm \sigma$)

Группа сравнения	Начало операции	Конец операции
I группа (n = 37)	4,1 ± 0,8	4,1 ± 1,1
II группа (n = 35)	4,2 ± 06	4,3 ± 0,8
III группа (n = 35)	4,7 ± 0,5	5,3 ± 2,4*
* – статистически значимые различия между группами сравнения ($p < 0,05$)		

Подытожив в целом полученные данные, можно сделать вывод о том, что пациенты, получающие в качестве анестезиологического пособия пролонгированную блокаду седалищного нерва, меньше подвергаются влиянию интраоперационного стресса. В связи с непрерывной блокадой ноцицептивной рецепции не происходит ее резкого возобновления и активации симпат-адреналовой системы с выбросом катехоламинов в кровь, обуславливающих гемодинамические эффекты болевого синдрома.

Оценка течения послеоперационного периода. Как показал анализ среднесуточных показателей ВАШ (рисунок 4), течение послеоперационного периода относительно гладкое у пациентов из I группы. В первые 72 часа болевой синдром не выражен в связи с постоянной инфузией местного анестетика. После извлечения катетера отмечалась незначительная интенсификация болевого синдрома (в 1,7 раза), связанная с активацией ноцицептивной рецепции. Спустя сутки интенсивность болевого синдрома снижалась до исходных показателей. У пациентов из II и III группы интенсивность болевого синдрома проявлялась одинаково. Пик приходился на первые сутки после оперативного вмешательства, затем происходило планомерное снижение интенсивности болевого синдрома, связанное с репаративными процессами в послеоперационной ране. Сравнительный анализ показал статистически значимые различия ($p < 0,05$) между группой,

получавшей пролонгированную анестезию, и группами с непролонгированной блокадой по общепринятому способу и внутривенной анестезией, начиная с первых суток послеоперационного периода. Примечательно, что даже после извлечения периневрального катетера интенсивность болевого синдрома у пациентов из I группы была в 2,5 раза ниже, чем у групп сравнения ($p < 0,05$).

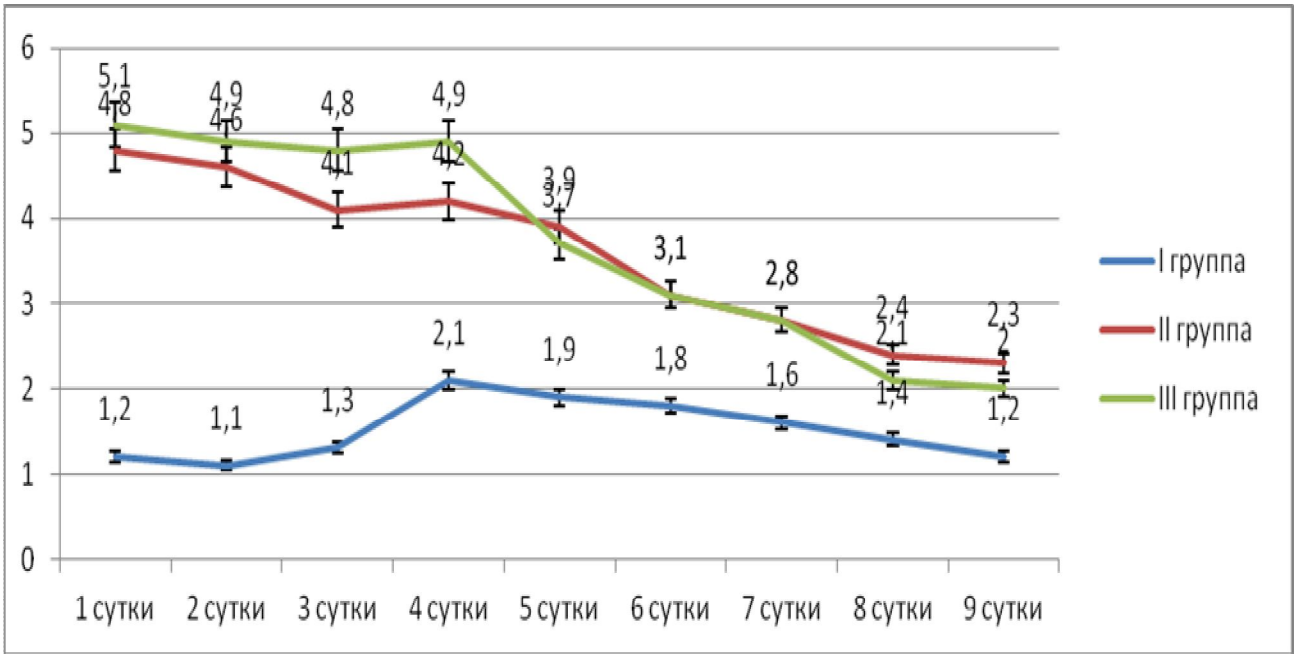

Рисунок 4 – Среднесуточные показатели ВАШ

Общее количество неотложных ситуаций (таблица 3), связанных с изменением уровня глюкозы крови, в III группе значительно превышает основные. Долевой объем ургентных случаев у пациентов этой группы составляет 20,01 %.

Таблица 3 – Неотложные ситуации, связанные с нарушением гликемического профиля ($M \pm \sigma$)

Нозоология	I группа	II группа	III группа
Гипогликемия (глюкоза крови < 3,3 ммоль/л)	0	1 (2,85 %)	2 (5,71 %)
Тяжелая гипергликемия (глюкоза крови > 11 ммоль/л)	1 (2,7 %)	1 (2,85 %)	5 (14,3 %)*
* – статистически значимые различия между группами сравнения χ^2 ($p < 0,05$)			

Оценка вазоактивной способности ропивакина. Анализ динамики показателей плече-лодыжечного индекса выявил выраженные, статистически значимые различия ($p < 0,05$) между исследуемой и контрольными группами, что говорит о действии вазоактивной функции ропивакаина на кровоток нижней конечности (рисунок 5).

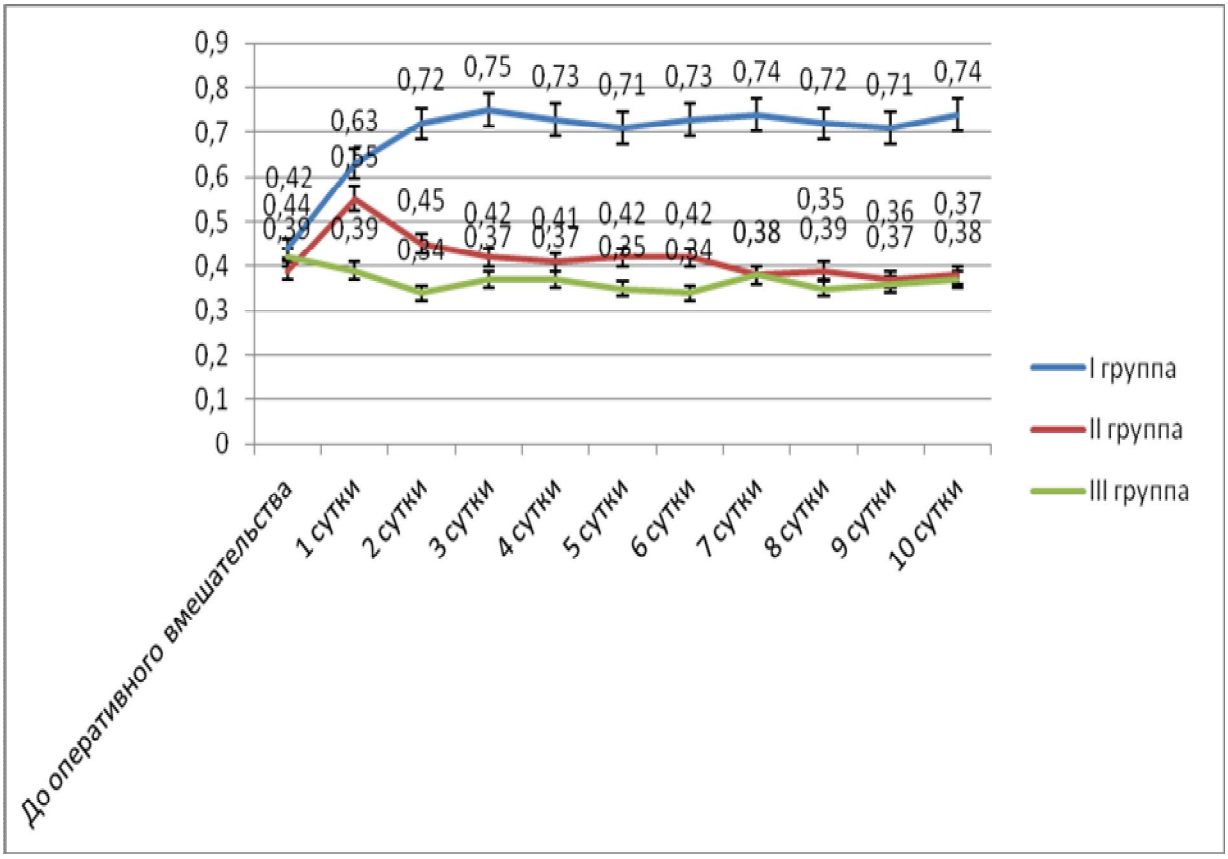

Рисунок 5 – Анализ динамики показателей плече-лодыжечного индекса ($M \pm \sigma$)

С целью выявления зависимости между наличием препарата в крови и его вазоаткивным действием исследовалась концентрация ропивакаина в плазме крови (рисунок 6). У пациентов из I группы в течении 3 суток, пока был установлен перинервальный катетер, в крови определялась равновесная концентрация ропивокаина без статистически значимых колебаний.

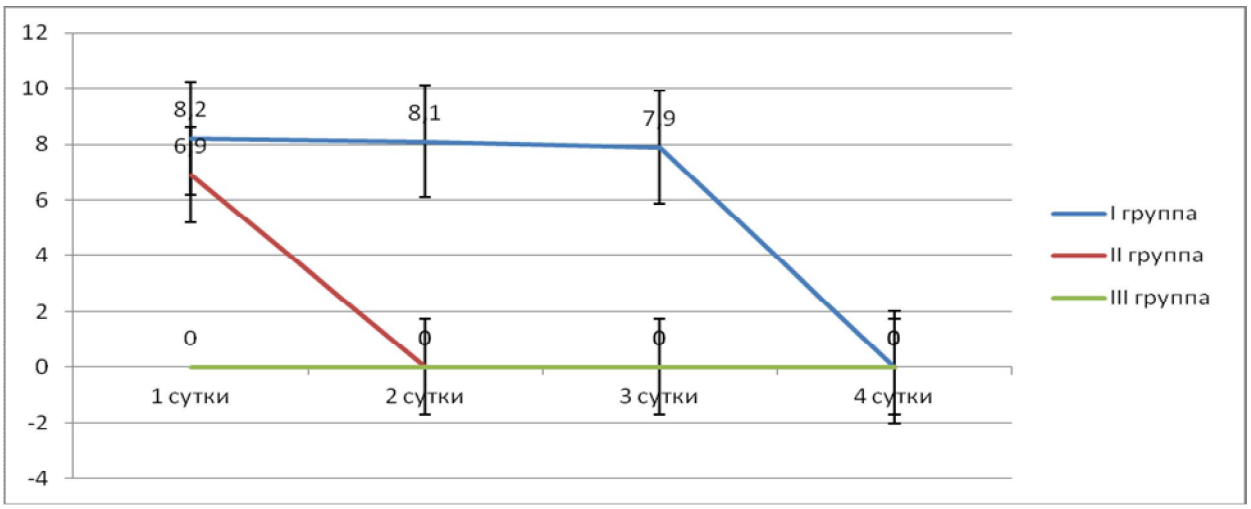

Рисунок 6 – Анализ концентрации ропивакаина в плазме крови мкг/мл (M ± σ)

Анализ показателей заживления раны. Анализ количества пресепсина крови показал, что статистически значимые изменения ($p > 0,05$) у пациентов из I группы наступают значительно раньше (на 3-и сутки), что свидетельствует о более эффективном воздействии лечения на очаг поражения. Статистически значимые изменения уровня пресепсина у пациентов из II группы наступают только на 7-е сутки, а у пациентов из III группы на 8-е сутки. Сроки изменения уровня пресепсина свидетельствуют о его скорости элиминации, связанной с удалением возбудителя из очага поражения (рисунок 7).

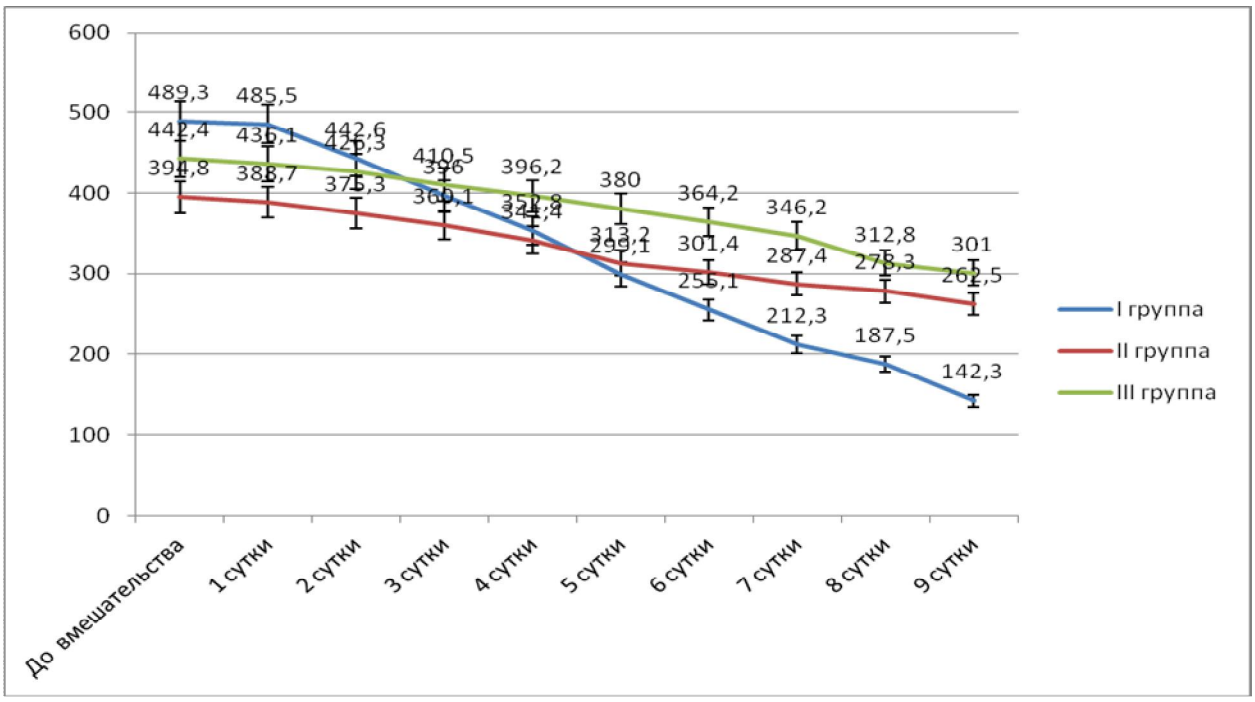

Рисунок 7 –Анализ показателей пресепсина пг/мл (M ± σ)

Анализ показателей репаративных процессов в операционной ране производился путем исследования динамики количества фибробластов в мазках-отпечатках. Анализ количества фибробластов в мазках-отпечатках показал, что статистически значимые изменения ($p > 0,05$) у пациентов из I группы наступают уже на 2-е сутки, что свидетельствует о более эффективном воздействии лечения на очаг поражения. Статистически значимые изменения количества фибробластов у пациентов из II группы наступают только на 4-е сутки, а у пациентов из III группы – на 7-е сутки (рисунок 8).

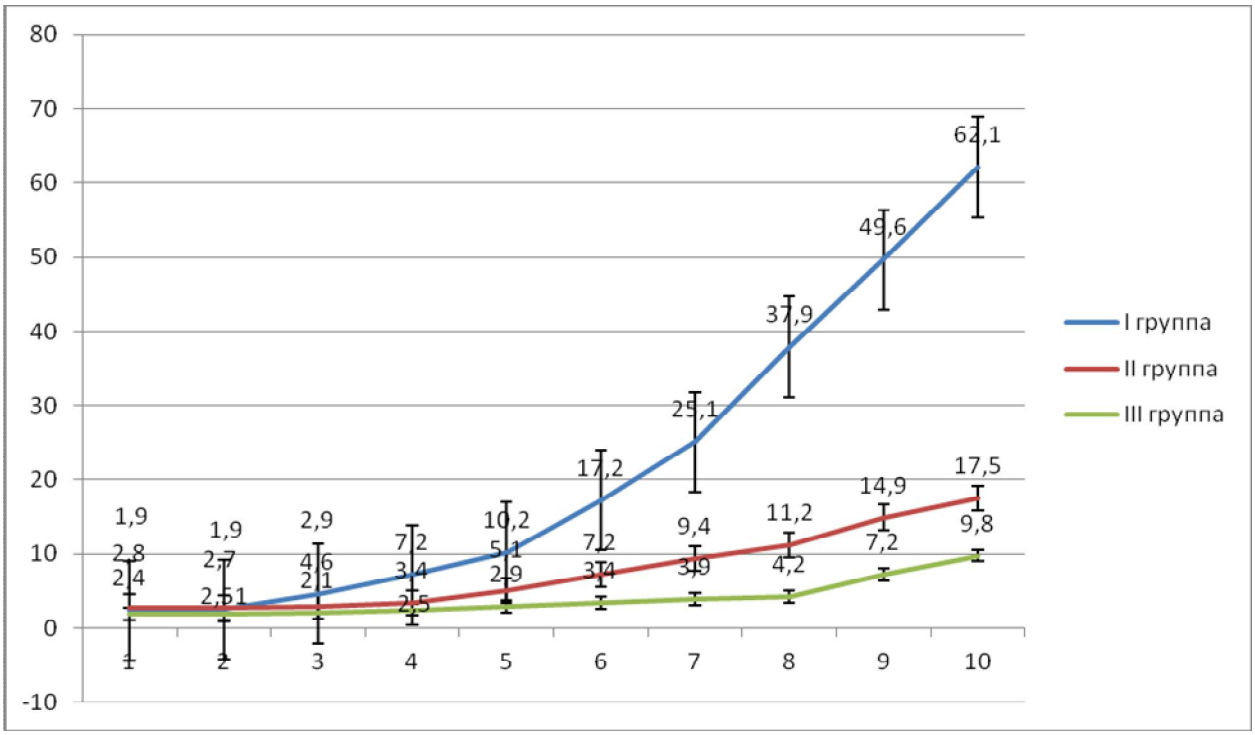

Рисунок 8 – Динамика количества фибробластов в мазках-отпечатках

На основании полученных данных разработан алгоритм оказания анестезиологического пособия пациентам с синдромом диабетической стопы (рисунок 9).

Рисунок 9 – Алгоритм анестезиологического обеспечения пациентам с диабетической стопой

ВЫВОДЫ

1. Использование пролонгированной катетерной блокады седалищного нерва в качестве метода анестезиологического пособия показало эффективную защиту от активации ноцицептивной рецепции. Гемодинамические показатели во время периоперационного периода не имели статистически значимых изменений. При сравнении с группой, получавшей внутривенную анестезию, выявлено увеличение среднего артериального давления в 1,2 раза (U ($p < 0,05$) и частоты сердечных сокращений в 1,4 раза (U ($p < 0,05$), связанных с элиминацией анестетика. Во время послеоперационного периода у пациентов, получавших пролонгированную блокаду седалищного нерва, отмечалось снижение числа ургентных изменений уровня глюкозы крови в 7,4 раза (χ^2 ($p < 0,05$) по сравнению с пациентами, получавшими внутривенную анестезию. Использование пролонгированной блокады седалищного нерва дало возможность полностью отказаться от применения наркотических анальгетиков.

2. Вазоактивный эффект ропивакаина проявлялся в увеличении показателей плече-лодыжечного индекса с первых суток у пациентов из I группы в 1,8 раза (U ($p < 0,05$) и в дальнейшем сохранялся после удаления периневрального катетера. Показатели $t_{ср}O_2$ также увеличивались в первые сутки пролонгированной анестезии в 2,6 раза (W ($p < 0,05$) и в дальнейшем сохранялись после удаления катетера. У пациентов, которым выполнялась блокада седалищного нерва без пролонгирования, эффект нивелировался к концу первых суток. У пациентов, получавших внутривенную анестезию, изменений плече-лодыжечного индекса и $t_{ср}O_2$, не отмечалось. Измерение концентрации ропивакаина в плазме крови показало, что вазоактивный эффект сохранялся после окончания $T_{0,5}$ местного анестетика.

3. Пролонгированная катетерная блокада седалищного нерва оказывает влияние на ускорение элиминации бактериальных токсинов и репаративные процессы в операционной ране. Средняя скорость снижения уровня пресепсина у пациентов из I группы в 2,1–2,3 раза выше, чем у пациентов из II и III групп. Средняя скорость увеличения количества фибробластов у пациентов из I группы в 3,2–4,1 раза выше, чем у пациентов из II и III групп. Данный процесс свидетельствует об ускорении метаболических

процессов в пораженной конечности, уменьшении воздействия ишемии и возможном улучшении доставки антибактериальных средств в очаг поражения.

4. Пациенты, получавшие пролонгированную катетерную блокаду седалищного нерва, имеют более благоприятные отдаленные результаты. От 15 % до 21 % пациентов из II и III групп подвергались повторной госпитализации в связи с осложнениями течения синдрома диабетической стопы. Пациенты из I группы госпитализировались в 10,2 раза реже. Синдром диабетической стопы прогрессировал в IV и V стадию по классификации Вагнера у 28,3 % пациентов, получавших блокаду седалищного нерва без пролонгирования и внутривенную анестезию. У 50 % пациентов из группы пролонгированной анестезии спустя 1 год наблюдалось обратное развитие заболевания. Отмечен прирост показателей плече-лодыжечного индекса в 1,2 раза, а $t_{ср}O_2$ в 1,4 раза у пациентов из I группы. У пациентов из II и III групп статистически значимых изменений не отмечалось. Имеется корреляционная связь между показателями плече-лодыжечного индекса и $t_{ср}O_2$ и количеством повторных госпитализаций.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С целью установления выраженности ишемии нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом, осложненным синдромом диабетической стопы, наряду с использованием общепринятых методов оценки, рекомендуется проводить измерение плече-лодыжечного индекса.

2. Для профилактики периоперационного стресса, провоцирующего изменения уровня глюкозы крови, является обоснованным использование пролонгированной катетерной блокады седалищного нерва с целью проведения анестезии и послеоперационной анальгезии.

3. После оперативного вмешательства у пациентов с гнойно-некротической формой диабетической стопы необходимо введение ропивакаина в периневральный катетер в дозе 0,3–0,5 мг/кг массы тела (но не более 800 мг/сут.) в течение 72 часов.

4. Пациентам с гнойно-некротической формой диабетической стопы необходимо проведение пролонгированной блокады седалищного нерва с установкой периневрального катетера из стандартного набора для эпидуральной анестезии.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Пролонгированная блокада седалищного нерва у геронтологических пациентов в послеоперационном периоде при синдроме диабетической стопы / В. Н. Кохно, Е. М. Локтин, С. О. Сухарева, **Т. С. Флягин**, Л. А. Шпагина // **Вестник новых медицинских технологий**. – 2013. – Т. XX, № 1. – С. 107–109.

2. Проводниковая анестезия при оказании помощи больным с нарушением углеводного обмена / В. Н. Кохно, Е. М. Локтин, В. А. Зотов, **Т. С. Флягин** // **Мир науки, культуры, образования.** – 2013. – № 5 (42). – С. 398–401.

3. Пролонгированная блокада седалищного нерва в раннем послеоперационном периоде при синдроме диабетической стопы / В. Н. Кохно, Е. М. Локтин, **Т. С. Флягин**, Л. А. Шпагина // **Медицина и образование в Сибири (электронный журнал).** – 2013. – № 1. http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=914.

4. **Флягин, Т. С.** эффект ропивакаина при блокаде седалищного нерва у больных с диабетической стопой / **Т. С. Флягин,** Е. М. Локтин, В. Н. Кохно // **Медицина и образование в Сибири (электронный журнал).** – 2015. – № 3. http://ngmu.ru/cozo/mos/article/text_full.php?id=1771

5. **Пат. 2548512** С 2 Российская Федерация. МПК A61M 19/00; A61M 25/01. Способ анестезиологического пособия при оперативных вмешательствах у пациентов с синдромом диабетической стопы / **Т. С. Флягин,** В. Н. Кохно; Новосибирский государственный медицинский университет. – № 2012139754/14; заявл. 17.09.2012; опубл. 20.04.2015. – Бюл. № 11. – 16 с.

6. Кохно, В. Н. Клинические аспекты пролонгированной блокады седалищного нерва у пациентов с диабетической стопой / В. Н. Кохно, Е. М. Локтин, **Т. С. Флягин** / Современные аспекты анестезиологии и интенсивной терапии. Клиническая фармакология с позиции врача анестезиолога-реаниматолога : сборник материалов 10-й межрегиональной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2013. – С. 174–175.

7. Клинические аспекты использования мидазолама для премедикации при выполнении блокады седалищного нерва / С. О. Сухарева, **Т. С. Флягин,** Е. М. Локтин, В. Н. Кохно // Современные аспекты анестезиологии и интенсивной терапии. Клиническая фармакология с позиции врача анестезиолога-реаниматолога : сборник материалов 10-й межрегиональной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2013. – С. 225–226.

8. Пролонгированная блокада седалищного нерва у пациентов с синдромом диабетической стопы / В. Н. Кохно, Е. М. Локтин, С. О. Сухарева, **Т. С. Флягин** // Инновационное развитие многопрофильной клиники: 80 лет на службе здоровья : областная научно-практическая конференция специалистов с высшим и средним медицинским образованием. – Новосибирск, 2013. – С. 254–255.