

На правах рукописи

Марченко Александр Петрович

**КОМБИНИРОВАННАЯ СПИНАЛЬНО-ЭПИДУРАЛЬНАЯ
АНЕСТЕЗИЯ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ
ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ**

14.01.20 – Анестезиология и реаниматология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва – 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель:

Кандидат медицинских наук, доцент

Проценко Денис Николаевич

Научный консультант:

Доктор медицинских наук, доцент

Ямщиков Олег Николаевич

Официальные оппоненты:

Доктор медицинский наук

Овечкин Алексей Михайлович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет), кафедра анестезиологии и реаниматологии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, профессор

Доктор медицинских наук

Потапов Александр Леонидович

Медицинский радиологический научный центр им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации, отдел анестезиологии и реанимации, заведующий

Ведущая организация: Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского»

Защита диссертации состоится «__»_____2022 г. в __ часов на заседании объединенного диссертационного совета Д 999.223.02 на базе ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, ГБУЗ города Москвы «НИИСП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1

С диссертацией можно ознакомиться в ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России по адресу: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, 1 и на сайте организации www.rsmu.ru.

Автореферат разослан «__»_____2022 г.

Ученый секретарь Диссертационного совета,
кандидат медицинских наук, доцент

**Сиротин Иван Владимирович**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Комбинированная спинально-эпидуральная анестезия (КСЭА) нашла широкое применение в анестезиологической практике. Преимущества КСЭА перед спинальной и эпидуральной анестезией известны: 1) «Это, быстрое начало, длительное действие анестезии, практически неограниченное по времени, с возможностью продления блокады на несколько анатомических регионов» [Curelaru I. 1979]; 2) Возможность проведения в послеоперационном периоде продленной эпидуральной анальгезии; 3) Высокое качество анестезии за счет спинального компонента; 4) Уменьшение частоты развития постпункционного синдрома до 1,3% [Корячкин В.А. 2013]. Многочисленные исследования подтверждают, что КСЭА при ортопедических и травматологических операциях, особенно у лиц пожилого и старческого возраста с высоким анестезиологическим и операционным риском, является методом выбора [Schleinzer W. 1995, Wakamatsu M. 1991]. Применение регионарной анестезии при операциях на бедре позволило снизить летальность на 50% по сравнению с использованием общей анестезии [Sharrock N.E. 1996]. Наибольшее распространение получила комбинированная одноуровневая спинально-эпидуральная анестезия (КОСЭА) методом «игла через иглу» по причине того, что при этой методике требуется одна пункция в одном межпозвонковом промежутке и затрачивается меньше времени – 12,9 минуты против 15 минут при методике «раздельных игл» [Backe S.K. 2004, Casati A. 1998]. Несмотря на это, методика «раздельных игл» – комбинированная двухуровневая спинально-эпидуральная анестезия (КДСЭА) – не утратила своей актуальности и также широко применяется в анестезиологической практике. Качество проводимого эпидурального обезбоживания зависит от того, правильно ли установлен эпидуральный катетер (ЭК), правильно ли подобрана доза местного анестетика и от отсутствия клинически значимой дислокации ЭК. Существует несколько способов фиксации ЭК: фиксация лейкопластырной наклейкой, использование специальных фиксирующих устройств и фиксация ЭК в подкожном канале. Существует мнение, что туннелирование ЭК – это агрессивный метод, приводящий к выраженной воспалительной реакции, и он не может быть признан безопасным [Tripathi M. 2000], а также зачем проводить туннелирование ЭК, если есть надежный и безопасный способ фиксации ЭК специальными фиксирующими устройствами. Актуальность туннелирования ЭК заключается в том, что благодаря этой методике ЭК выходит на поверхность кожи латерально от

медиальной линии на 70–80 мм, а в этой зоне поверхность кожи всегда представляет собой ровную площадку. Также положительным моментом проведения ЭК в подкожном канале является то, что при этом на 70–80 мм удлиняется внутренняя часть ЭК. Чем дальше от эпидурального пространства (ЭП) располагается выход ЭК на кожу, тем меньше риск инфекционных осложнений (входные ворота для инфекции располагаются дальше от ЭП). Нахождение ЭК в подкожном канале само по себе является фиксирующим компонентом в дополнении к фиксации ЭК желтой связкой. В связи с тем, что фиксация ЭК в подкожном канале дает ряд неоспоримых преимуществ, необходим поиск новых способов проведения и фиксации ЭК в подкожном канале, которые были бы менее травматичными, не агрессивными и способствовали более надежной фиксации ЭК.

Степень разработанности темы исследования

Поиск безопасных и надежных способов туннелирования ЭК в целях улучшения качества послеоперационного эпидурального обезболивания и снижения рисков дислокационных осложнений ведется многими исследователями [Cousins M.J. et al. 1988, Laleh Aram et al. 2001, Николаев А.В. 2000, Tripathi M. et al. 2000, Кузьмин В.В. и соавт. 2006, Ильин С.А. и соавт. 2006, Sellmann T. et al. 2014]. Каждый из предложенных способов имеет свои преимущества и недостатки, и каким бы ни был способ фиксации ЭК, при каждом из них будет в той или иной степени происходить дислокация ЭК. В связи с этим необходимо продолжать исследовательскую работу по этой теме.

Цель исследования

Улучшить качество КДСЭА при оперативном лечении переломов костей нижних конечностей, используя новый способ фиксации ЭК в подкожном канале.

Задачи исследования

1. Изучить особенности и выявить недостатки существующих в настоящее время способов фиксации ЭК, в том числе и в подкожном канале.
2. Разработать новый способ фиксации ЭК в подкожном канале, который бы соответствовал требованиям безопасности и надежности.
3. Применить в клинической практике новый способ фиксации ЭК в подкожном канале.

4. Разработать и применить в клинической практике способ оценки степени наружной дислокации ЭК.

5. Используя способ оценки степени наружной дислокации ЭК, сравнить результаты способа фиксации ЭК на коже поясничной области в месте эпидурального доступа лейкопластырной наклейкой с новым способом фиксации ЭК в подкожном канале.

Научная новизна исследования

1. Впервые разработан и применен способ фиксации ЭК в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы (МСИ) (патент на изобретение RU № 2 727 234 С 1 класс МПК А 61 19/00 от 21.07.2020 «Способ проведения эпидурального катетера в подкожном канале при проведении двухсегментарной спинально-эпидуральной анестезии»).

2. Впервые разработан и применен способ оценки степени наружной дислокации ЭК (патент на изобретение RU № 2 761 723 С 1 класс МПК А 61 25/01, А 61 В 17/00 от 13.12.2021 «Способ оценки степени наружной дислокации эпидурального катетера»).

3. Впервые проведена сравнительная оценка способа фиксации ЭК лейкопластырной наклейкой и способа фиксации ЭК в подкожном канале с использованием МСИ.

Теоретическая и практическая значимость работы

1. Определены требования к способу проведения и фиксации ЭК в подкожном канале, которые бы соответствовали критериям безопасности и надежности.

2. Результаты исследовательской работы позволили найти новый безопасный и более надежный способ фиксации ЭК.

3. Данный способ фиксации соответствует требованиям безопасности, так как является малотравматичным, и поэтому позволяет проводить длительную послеоперационную аналгезию.

4. Новый способ фиксации ЭК в подкожном канале не приводит к удорожанию анестезиологического обеспечения, так как предусматривает применение уже использованной для спинальной анестезии в рамках КДСЭА спинномозговой иглы в модифицированном варианте, что позволяет легко внедрить данный способ в практику.

Методология и методы исследования

В проспективное, открытое исследование были включены 142 пациента, которым были выполнены оперативные вмешательства по поводу переломов костей нижних конечностей. Пациенты были разделены на 2 группы: группу сравнения, в которую включено 72 пациента, анестезиологическое пособие проведено методом КДСЭА с фиксацией ЭК лейкопластырной наклейкой в месте эпидурального доступа, и группу исследования, включающую 70 пациентов, анестезиологическое пособие проведено методом КДСЭА с фиксацией ЭК в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы (МСИ). При выполнении работы использовались общие и специальные методы исследования.

Положения, выносимые на защиту

1. Проведение ЭК в подкожном канале с использованием МСИ способствует более надежной фиксации ЭК по сравнению с фиксацией только лейкопластырной наклейкой.

2. Предложенный новый способ оценки степени наружной дислокации ЭК позволяет более объективно оценить значимость миграции ЭК.

3. Правильное и длительное стояние ЭК позволяет проводить качественное послеоперационное обезболивание при оперативном лечении переломов костей нижних конечностей.

Степень достоверности результатов исследования

Для выполнения настоящей работы в исследование включена выборка пациентов, достаточная по количеству и однородная по клинικο-демографическим показателям, а также использованы современные лабораторные, инструментальные и статистические методы.

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены на научно-практических конференциях: 1. Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы здоровья и болезни: междисциплинарные подходы к их изучению» (г. Тамбов, 12 ноября 2020). 2. Всероссийская научная конференция преподавателей и студентов «XXVI Державинские чтения» в рамках Недели науки в ТГУ имени Г.Р. Державина (г. Тамбов, 23 апреля 2021). 3. XVIII Всероссийская научно-образовательная конференция «Рекомендации и индивидуальные подходы в анестезиологии и

реаниматологии» (г. Геленжик, Краснодарского края, 21–23 мая 2021); 4. X Балтийский Форум «Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии» (г. Светлогорск, Калининградской области, 30 июня – 3 июля 2021). 5. XI Всероссийская научно-практическая интернет-конференция «Преподаватель высшей школы: традиции, проблемы, перспективы», секция «Инновационные разработки в анестезиологии, хирургии, травматологии» (г. Тамбов, 8–14 ноября 2021).

Публикации по теме диссертации

По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ, 3 из них в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 статья в журнале, индексируемом в Scopus, 1 статья в Web of Science и получено 2 патента РФ на изобретение.

Внедрение результатов работы

Результаты работы применяются в клинической практике отделения анестезиологии и реанимации ТОГБУЗ «ГКБ г. Котовска», ГБУЗ «ТОКБ им. В.Д. Бабенко», ТОГБУЗ «ГКБ им. Арх. Луки г. Тамбова» и внедрены в учебный процесс кафедры госпитальной хирургии с курсом травматологии ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина».

Объем и структура диссертации

Диссертация представлена на 135 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы. Работа иллюстрирована 44 рисунками, содержит 8 таблиц и 6 диаграмм. Список литературы включает в себя 20 отечественных и 153 зарубежных источника.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе «Обзор литературы» проводится обзор нейроаксиальных методов анестезиологического обеспечения оперативных вмешательств и в том числе такого метода, как КСЭА, ее видов и преимуществ перед другими методами, а также проблем, неудач и осложнений при выполнении данного вида обезболивания. Также дается обзор существующих в настоящее время способов фиксации ЭК, в том

числе и в подкожном канале, их преимуществ и недостатков. Проанализированы публикации разных авторов по теме фиксации и туннелирования ЭК. Показана важность надежности фиксации ЭК для качества проводимого послеоперационного эпидурального обезболивания.

Во второй главе «Материал и методы исследования» представлены этапы проводимого исследования, критерии включения и не включения пациентов в исследование. Материалом для исследования послужили данные медицинских карт, историй болезни и региональной медицинской информационной системы (РМИС). В исследование было включено 142 пациента, которым были выполнены оперативные вмешательства по поводу переломов костей нижних конечностей. Оперативные вмешательства проводили по поводу перелома проксимального отдела бедра – 114 случаев (80,3%), перелома диафиза бедренной кости – 22 случая (15,5%), дистального отдела бедра – 2 случая (1,4%) и по поводу перелома костей голени – 4 случая (2,8%).

Критерии включения в исследование: оперативные вмешательства по поводу переломов костей нижних конечностей.

Критерии не включения в исследование: наличие абсолютных противопоказаний к проведению нейроаксиальных блокад. Абсолютными противопоказаниями к выполнению данного вида обезболивания были: отказ пациента, коагулопатия (увеличение АЧТВ более чем на 45 секунд или более чем в 2 раза от нормы, МНО > 1,5, фибриноген < 1 г/л, тромбоцитопения < 50×10^9 /л), инфекция кожи в месте пункции, гиповолемия, нарушение сознания, аллергия на местные анестетики амидной группы, АВ-блокады, синдром слабости синусового узла, инфаркт миокарда менее 6 месяцев, сепсис, синдром внутричерепной гипертензии, менингоэнцефалит.

В целях проводимого исследования всех пациентов разделили на две группы в зависимости от способа фиксации ЭК: 1-я группа – 72 пациента (50,7%), у которых была выполнена КДСЭА с фиксацией ЭК лейкопластырной наклейкой в месте эпидурального доступа (группа сравнения), и 2-я группа – 70 пациентов (49,3%), у которых была выполнена КДСЭА с проведением и фиксацией ЭК в подкожном канале с использованием МСИ (группа исследования). Средний возраст пациентов в группе сравнения составил $73,29 \pm 1,33$ лет. Средний возраст пациентов в группе исследования составил $72,53 \pm 1,77$ лет. В исследуемых группах преобладали пациенты женского пола. В группе сравнения – 65,3%. В группе исследования – 67,2%. Сопутствующую патологию имели 100% пациентов. Преобладали заболевания системы кровообращения – 88,7%,

анемия – 26,1%, заболевания органов дыхания – 23,2%, ожирение – 16,2%. При сравнении пациентов в исследуемых группах не выявлено статистически значимых различий по половой принадлежности, по возрасту, характеру и степени травматичности оперативного вмешательства, наличию сопутствующей патологии и по физическому статусу.

В третьей главе проводится описание методов анестезиологического обеспечения оперативных вмешательств, при переломах костей нижних конечностей в группе сравнения и в группе исследования. В исследуемых группах анестезиологическое обеспечение оперативных вмешательств проводилось методом КДСЭА. Мы считаем данный метод анестезиологического обеспечения более предпочтительным по сравнению с КОСЭА, так как: 1. При выполнении КДСЭА спинальная анестезия выполняется только после проведения катетера в ЭП, при этом есть возможность оценить правильность установки ЭК, при неправильной установке провести ЭК повторно. 2. Уменьшается риск перфорации ЭК твердой мозговой оболочки и интратекального расположения ЭК. 3. Снижается риск повреждения корешков спинномозговых нервов, так как не маскируются симптомы повреждения нервной ткани. 4. Меньше неудачных анестезий по сравнению с методикой одноуровневой анестезии с техникой «игла через иглу». 5. Меньше переходов на общую анестезию. 6. Есть чувство прокола твердой мозговой оболочки (при одноуровневой методике такого чувства может не быть). 7. Двухуровневая методика выигрывает в цене минимум на 40%. [Backe S.K. 2004, Collis R.E. 1993, Sadashivaiah J. 2010].

В группе сравнения фиксацию ЭК проводили лейкопластырной наклейкой в месте эпидурального доступа. В группе исследования фиксация ЭК осуществлялась проведением катетера в подкожном канале с помощью МСИ и лейкопластырной наклейкой в месте выхода катетера на кожу поясничной области. На данный способ получен патент на изобретение RU № 2 727 234 С 1 класс МПК А 61 19/00 от 21.07.2020 «Способ проведения эпидурального катетера в подкожном канале при проведении двухсегментарной спинально-эпидуральной анестезии».

Описание методики КДСЭА с проведением ЭК в подкожном канале с использованием МСИ с последующей фиксацией ЭК лейкопластырной наклейкой на коже поясничной области:

Первым этапом проводили пункцию и катетеризацию ЭП в межпозвонковом промежутке L₃-L₄. Для пункции ЭП использовали иглу Туохи G 18. Катетер G 20 проводили в ЭП в краниальном направлении на

расстояние 45 мм (рис. 1). После катетеризации ЭП перед извлечением эпидуральной иглы (ЭИ), ниже ее стояния, проводили разрез кожи в продольном направлении длиной 3–4 мм проводниковой иглой G 20 или G 22 для спинномозговых игл (СМИ) (рис. 2).



Рисунок 1 – Пункция и катетеризация эпидурального пространства



Рисунок 2 – Проведение разреза кожи проводниковой иглой ниже места стояния иглы Туохи

Не было необходимости использовать скальпель, так как эти иглы сравнимы по остроте заточки со скальпелем. С целью создания удобного доступа для проведения МСИ разрез на коже расширяли хирургическим зажимом типа «москит» (рис. 3). После иглу Туохи извлекали. Вторым этапом проводили спинальную анестезию. Пункцию субарахноидального пространства проводили на один сегмент выше места стояния ЭИ в промежутке L₂-L₃ СМИ G 26 или G 25 через проводниковую иглу G 20 (рис. 4).



Рисунок 3 – Расширение кожной раны хирургическим зажимом (создание доступа к подкожному каналу)



Рисунок 4 – Пункция субарахноидального пространства в межпозвоночном промежутке L₂-L₃. Получена спинномозговая жидкость

В субарахноидальное пространство вводили гипербарический раствор бупивакаина 5 мг/мл в дозе 15–17,5 мг. После извлечения СМИ выполняли ее модификацию. Иглу брали максимально близко к павильону хирургическим зажимом и осуществляли отлом павильона иглы. Так как СМИ имеют очень малый диаметр (у иглы G 26 внешний диаметр равен 0,45 мм, а у иглы G 25 равен 0,52 мм), эта манипуляция выполнялась очень легко. Отлом павильона СМИ проводился с удаленным мандреном (рис. 5). Следующим этапом фиксировали ЭК на МСИ. Проксимальный конец иглы проводили внутрь ЭК на расстояние от 5 до 10 мм (рис. 6).



Рисунок 5 – Модификация
спинномозговой иглы

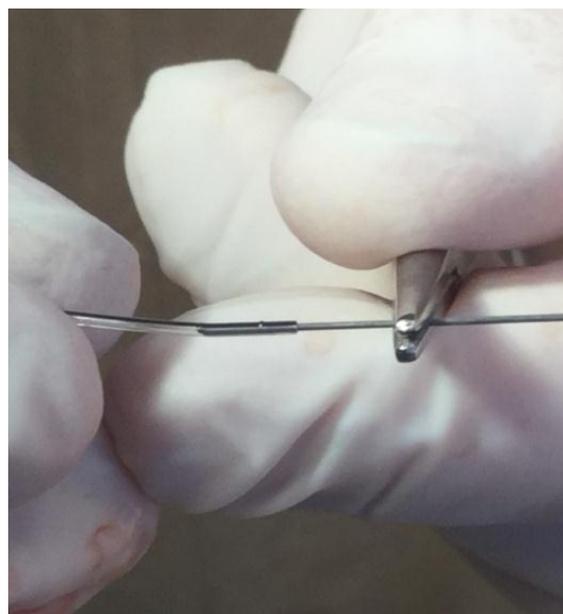


Рисунок 6 – Фиксация
эпидурального катетера
на модифицированной
спинномозговой игле

Фиксация получалась очень прочная, так как наружный диаметр СМИ соответствует внутреннему диаметру ЭК, внутренний диаметр которого равен 0,45 мм. ЭК G 20 идеально подходит для иглы G 26 (наружный диаметр 0,45 мм) и иглы G 25 (наружный диаметр 0,52 мм).

Далее с помощью хирургического зажима, удерживая МСИ с одетым на нее ЭК за дистальный (острый) конец, поступательными движениями продвигали иглу с катетером под кожей поясничной области в латеральном направлении от места эпидурального доступа (рис. 7). После того как игла перфорировала кожу (так как игла очень острая, то перфорация кожи давалась очень легко), продвигали ее не более чем на 10 мм над кожей (рис. 8).



Рисунок 7 – Проведение модифицированной спинномозговой иглы с фиксированным на ней эпидуральным катетером в подкожном канале



Рисунок 8 – Перфорация модифицированной спинномозговой иглой кожи и продвижение ее на 10 мм над кожей

Для беспрепятственного извлечения МСИ с фиксированным на ней ЭК необходимо увеличить отверстие на коже в месте выхода МСИ. Для этого той же проводниковой иглой, соответствующей по диаметру МСИ (для иглы G 26 и иглы G 25 подходит проводниковые иглы G 22 и G 20), в месте выхода МСИ делали прокол кожи. МСИ вводили в просвет проводниковой иглы. Проводниковой иглой перфорировали кожу на небольшое расстояние – не более 5 мм (рис. 9). В последующем с помощью хирургического зажима извлекали МСИ с фиксированным на ней ЭК (рис. 10).



Рисунок 9 – Расширение перфорационного отверстия проводниковой иглой



Рисунок 10 – Извлечение модифицированной спинномозговой иглы с фиксированным на ней эпидуральным катетером

В месте соединения МСИ и катетера обрезали ЭК ножницами и извлекали ЭК, при этом аккуратно укладывали его в ране, в области эпидурального доступа, следя за тем, чтобы не было перегибов ЭК (рис. 11, 12).



Рисунок 11 – Проведение эпидурального катетера в подкожном канале



Рисунок 12 – Окончательный вид туннелирования эпидурального катетера

Длина подкожного канала составляла от 70 до 80 мм, соответственно внутренняя часть ЭК удлинялась на 70–80 мм и составляла от 150 до 185 мм. Далее проводили обработку ран антисептическим раствором и накладывали асептические наклейки на места эпидурального и спинального доступа и на место выхода ЭК на кожу поясничной области. Время от момента введения раствора местного анестетика в субарахноидальное пространство и до окончания проведения ЭК в подкожном канале и принятия пациентом горизонтального положения составляло 5–8 минут. Сенсорная блокада, достаточная для проведения оперативного вмешательства (до уровня T_{10}), наступала через 8–12 минут после введения анестетика. Нейроаксиальная блокада была на уровне T_{10} . Это достигалось приданием пациенту на операционном столе положения анти-Тренделенбурга после достижения необходимого для проведения оперативного вмешательства уровня нейроаксиальной блокады.

По окончании операции пациентов переводили в отделение реанимации и интенсивной терапии или палату интенсивной терапии в травматологическом отделении. Всем пациентам послеоперационное обезболивание проводили в виде продленной эпидуральной аналгезии. Введение местного анестетика в ЭП начинали после регресса сенсорной и моторной блокады. Предварительно выполняли введение тест-дозы местного анестетика – раствора лидокаина 20 мг/мл – 3,0 мл (60 мг). Проводили оценку введенной тест-дозы через 5 и 10 минут. При отсутствии признаков спинальной блокады начинали введение в ЭП раствора местного анестетика ропивакаина 2 мг/мл или лидокаина 7 мг/мл со скоростью введения 5,0–9,0 мл/час. Оценка уровня боли проводили по визуальной аналоговой шкале (ВАШ). Все пациенты отмечали уровень боли по ВАШ от 0 до 2 см (боль слабая) и от 2 до 4 см (боль умеренная). Это позволило в послеоперационном периоде проводить раннюю активизацию пациентов. Через сутки после операции больных присаживали в постели, не опуская ноги. Через двое суток больных присаживали в постели с опущенными ногами несколько раз в сутки и обязательно во время приема пищи и проведения гигиенических процедур верхней половины тела и смены асептических наклеек в месте стояния ЭК. Через трое суток после операции больных поднимали с постели и ставили около кровати на короткое время. Проведение эпидуральной аналгезии не препятствовало мобилизационным мероприятиям. Извлечение ЭК у пациентов группы исследования проходило легко и безболезненно, несмотря на длину подкожного канала около 80 мм. Изменения кожи в виде воспалительной реакции

(покраснение, отек и боль) в зоне стояния ЭК не было отмечено ни у одного пациента.

В четвертой главе проведен сравнительный анализ средней длительности проводимой послеоперационной эпидуральной аналгезии, размеров и степени наружной дислокации ЭК в исследуемых группах.

Средняя продолжительность послеоперационной эпидуральной аналгезии в группе сравнения составила $2,86 \pm 0,08$ суток (68,64 ч), в группе исследования составила $3,27 \pm 0,08$ суток (78,48 ч). Как мы видим, в группе исследования средняя продолжительность стояния ЭК и, соответственно, длительность послеоперационной эпидуральной аналгезии была больше на 0,41 суток (9,84 ч). Различие в средней продолжительности послеоперационной эпидуральной аналгезии было статистически значимо ($p < 0,05$).

Оценку степени наружной дислокации ЭК проводили на момент его извлечения из ЭП. В целях проводимого исследования мы разработали способ оценки степени наружной дислокации ЭК. На данный способ получен патент на изобретение RU № 2 761 723 С 1 класс МПК А 61 25/01, А 61 В 17/00 от 13.12.2021 «Способ оценки степени наружной дислокации эпидурального катетера».

Таблица 1 – Степени наружной дислокации эпидурального катетера

Степень дислокации	Значение	Характеристика дислокации
1	от 0 до 5 мм	Дислокации нет
2	более 5 мм до 10 мм	Незначительная дислокация
3	более 10 мм до 15 мм	Умеренная дислокация
4	более 15 мм до 20 мм	Выраженная дислокация
5	более 20 мм до 30 мм	Угроза выпадения
6	более 30 мм	Выпадение эпидурального катетера

Статистический анализ полученных данных выполнен с использованием лицензионного программного обеспечения SPSS-21 (SPSS: An IBM Company, USA, 2012). Критическое значение уровня статистической значимости (p) при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05. В случае превышения достигнутого уровня значимости статистического критерия этой величины принималась нулевая гипотеза.

В группе исследования не было отмечено внутренней дислокации ЭК. В группе сравнения внутренняя дислокация была отмечена в одном случае и составила 1,4% ($\chi^2 = 0,979$, $p = 0,323$). Туннелирование предотвращает смещение ЭК внутрь [Bougher R. 1996].

Анализ показал, что дислокация 1-й степени в группе сравнения была в 4 случаях, что составило 5,6%, в исследуемой группе была в 11 случаях, что составило 15,7%. Случаев с отсутствием дислокации в группе исследования на 10,1% больше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 3,877$, $p = 0,049$), таким образом, связь между факторными и результативными признаками статистически значима.

Дислокация 2-й степени в группе сравнения была в 13 случаях, что составило 18,0%, в исследуемой группе – 22 случая, что составило 31,5%. Случаев с незначительной дислокацией в группе исследования на 13,5% больше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 3,418$, $p = 0,065$).

Дислокация 3-й степени в группе сравнения была в 18 случаях, что составило 25%, в исследуемой группе – 24 случая, что составило 34,3%. Случаев с умеренной дислокацией в группе исследования на 9,3% больше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 1,469$, $p = 0,226$).

Дислокация 4-й степени в группе сравнения была в 20 случаях, что составило 27,8%, в исследуемой группе – 8 случаев, что составило 11,4%. Случаев с выраженной дислокацией в группе исследования было на 16,4% меньше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 5,993$, $p = 0,015$), таким образом, связь между факторными и результативными признаками статистически значима.

Дислокация 5-й степени в группе сравнения была в 13 случаях, что составило 18%, в исследуемой группе – 4 случая, что составило 5,7%. Случаев с угрозой выпадения в группе исследования было на 12,3% меньше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 5,130$, $p = 0,024$), здесь также выявлена статистически значимая связь.

Дислокация 6-й степени в группе сравнения была в 3 случаях, что составило 4,2%, в группе исследования в 1 случае, что составило 1,4%.

Случаев с выпадением ЭК в группе исследования было на 2,8% меньше, чем в группе сравнения, или в 3 раза меньше ($\chi^2 = 0,972$, $p = 0,325$).

Степень дислокации в исследуемых группах изображена на диаграмме 1.

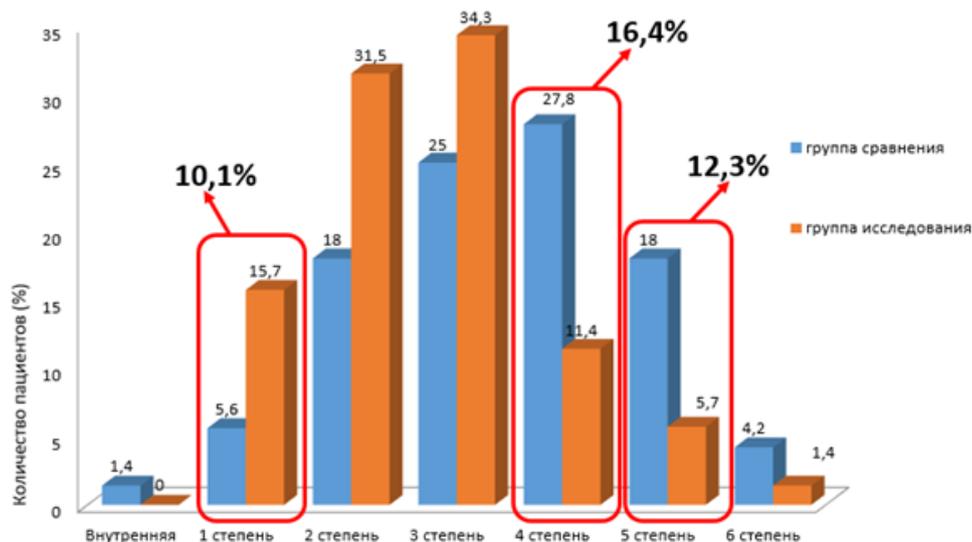


Диаграмма 1 – Степень дислокации ЭП и статистически значимая разница в исследуемых группах

При анализе результатов исследования при объединении степеней наружной дислокации ЭК с учетом их клинической значимости для проводимой эпидуральной анальгезии получены следующие результаты.

Дислокация группы степеней 2–3 более 5 мм до 15 мм, которая характеризуется как незначительная и умеренная дислокация (клинически незначимая – позитивная группа, которая не приведет к ухудшению качества обезболивания), в группе сравнения была в 31 случае, что составило 43%, а в группе исследования в 46 случаях, что составило 65,8%. Случаев с незначительной и умеренной дислокацией в группе исследования было на 22,8% больше, чем в группе сравнения, или больше в 1,5 раза ($\chi^2 = 7,342$, $p = 0,007$), таким образом, связь между факторными и результативными признаками статистически значима.

Дислокация группы степеней 4–5 более 15 мм до 30 мм, характеризующаяся как выраженная дислокация с угрозой выпадения ЭК (клинически значимая – негативная группа, при которой есть вероятность ухудшения качества обезболивания), в группе сравнения была в 33 случаях, что составило 45,8%, а в группе исследования в 12 случаях, что составило 17,1%. Случаев с выраженной дислокацией и с угрозой выпадения ЭК в группе исследования было на 28,7% меньше, чем в группе сравнения ($\chi^2 = 13,496$, $p = 0,001$), здесь также выявлены статистически значимые различия. Случаев с клинически незначимой – незначительной и умеренной дислокацией в 1,5 раза больше в группе исследования, чем в группе сравнения, а случаев с клинически значимой – выраженной дислокацией и с

угрозой выпадения в 2,75 раза меньше в группе исследования, чем в группе сравнения.

Сравнение степени наружной дислокации ЭК в исследуемых группах при объединении степеней дислокации, учитывая их клиническую значимость, изображено на диаграмме 2.

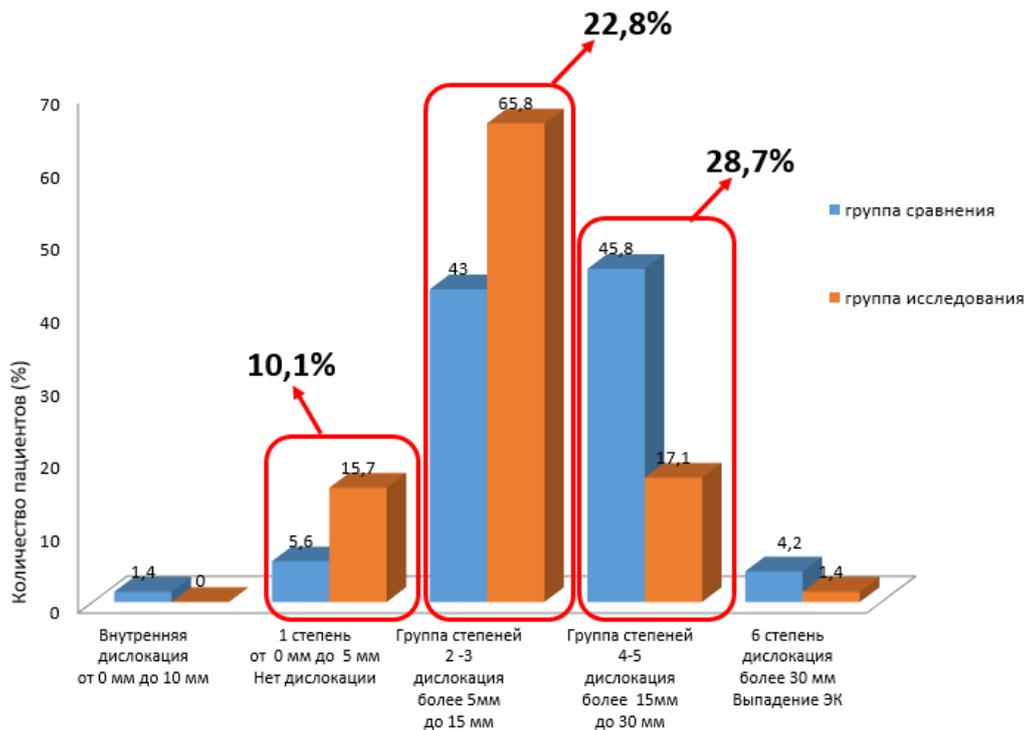


Диаграмма 2 – Степень дислокации ЭК с учетом их клинической значимости и статистически значимая разница в исследуемых группах

В результате проведенного исследования мы получили достоверные данные, указывающие на то, что фиксация ЭК в подкожном канале с использованием МСИ и на коже поясничной области в месте выхода ЭК лейкопластырной наклейкой имеет преимущество перед фиксацией ЭК только лейкопластырной наклейкой в месте эпидурального доступа. Различия в степени дислокации были статистически значимы.

Заключение

Адекватное и продолжительное послеоперационное обезболивание больным в пожилом и старческом возрасте, перенесшим оперативные вмешательства по поводу переломов костей нижних конечностей, способствует ранней вертикализации и активизации. Это в свою очередь уменьшает риск возникновения осложнений со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем, возникновения венозных тромбозов и такого тяжелого осложнения, как тромбоэмболия легочной артерии.

Качественный уровень послеоперационной эпидуральной аналгезии без использования или с ограниченным использованием наркотических и ненаркотических анальгетиков можно обеспечить длительным стоянием правильно установленного ЭК, при отсутствии клинически значимой внутренней и наружной дислокации при условии, что ЭК с боковыми отверстиями на дистальном конце проведен в ЭП на расстояние 40–50 мм. Этого можно достичь проведением ЭК в подкожном канале, которая дает более надежную фиксацию ЭК и предотвращает его внутреннюю дислокацию.

Учитывая недостатки существующих способов фиксации ЭК, нами были разработаны требования к способу проведения и фиксации ЭК в подкожном канале.

1. Малотравматичность – устройство для туннелирования должно быть острым, тонким и длинным (наружный диаметр устройства должен быть меньше или равным наружному диаметру ЭК, устройство должно быть остро заточенным, и длина устройства должна быть не менее 88 мм).

2. Способ должен обеспечить такую протяженность подкожного канала, чтобы выход ЭК на кожу был в удобном для фиксации и ухода месте.

3. Способ должен проводиться в рамках КДСЭА и не превышать ее стоимости.

На основании этих требований разработан новый способ проведения и фиксации ЭК в подкожном канале.

Использование МСИ для проведения и фиксации ЭК в подкожном канале в рамках метода КДСЭА способствует тому, что туннелирование проводится менее травматично, малый диаметр подкожного канала создает условия для более надежной фиксации ЭК. При этом, чем длиннее подкожный канал и меньше по диаметру, тем фиксация ЭК будет прочнее. Это способствует улучшению качества КДСЭА при оперативном лечении переломов костей нижних конечностей.

Перспективы дальнейшей разработки темы

Учитывая, что по результатам исследовательской работы не удалось в полной мере решить проблему дислокации ЭК, данная тема имеет перспективы в плане дальнейшего совершенствования способов фиксации ЭК и в том числе и в подкожном канале.

Выводы

1. Существующие на настоящее время способы фиксации ЭК не в полной мере соответствуют требованиям безопасности и надежности, а способы туннелирования ЭК являются еще и агрессивными.

2. Способ фиксации ЭК в подкожном канале с использованием МСИ во время проведения КДСЭА может обеспечить малотравматичное проведение ЭК в подкожном канале и более надежную фиксацию ЭК по сравнению с фиксацией ЭК только лейкопластырной наклейкой и таким образом улучшить качество анестезиологического обеспечения при оперативном лечении переломов костей нижних конечностей.

3. Эффективность, безопасность и способность обеспечить более надежную фиксацию ЭК позволили внедрить новый способ фиксации ЭК в подкожном канале при проведении КДСЭА в клиническую практику при анестезиологическом обеспечении оперативного лечения переломов костей нижних конечностей.

4. Разработанный новый способ оценки степени наружной дислокации ЭК позволил в ежедневной клинической практике врача анестезиолога оценить риски ухудшения качества и прекращения проводимого эпидурального обезболивания.

5. При сравнении результатов фиксации ЭК в исследуемых группах установлено, что новый способ фиксации ЭК в подкожном канале с использованием МСИ обеспечил более надежную фиксацию ЭК, при данном способе на 28,7% меньше случаев с клинически значимой наружной дислокацией ЭК по сравнению со способом фиксации ЭК на коже поясничной области в месте эпидурального доступа только лейкопластырной наклейкой.

Практические рекомендации

1. После проведения спинального компонента КДСЭА провести модификацию использованной СМИ – выполнить отлом павильона иглы и в таком модифицированном варианте применить ее для проведения ЭК в подкожном канале, предварительно зафиксировав ЭК на МСИ.

2. Проводить данный способ фиксации ЭК в рамках КДСЭА, так как это не требует использования дополнительного инструментария и не приводит к удорожанию метода анестезии.

3. Использовать для введения в субарахноидальное пространство гипербарический раствор бупивакаина, предварительно согретого до 30°, при необходимости использовать положение Тренделенбурга или анти-

Тренделенбурга, что позволит местному анестетику более равномерно распределиться в субарахноидальном пространстве и не приведет к развитию высокой спинальной блокады и таких осложнений, как гипотония и брадикардия. Желательно, чтобы сенсорная блокада была на уровне T₁₀.

4. Проводить оценку степени наружной дислокации ЭК, используя способ оценки степени наружной дислокации для правильно установленного ЭК, что позволит правильно оценить риск ухудшения проводимого эпидурального обезболивания и его прекращения и принять меры по недопущению клинически значимой дислокации.

5. Считать, что правильно установленный ЭК с тремя боковыми отверстиями на дистальном конце – это ЭК, проведенный в ЭП на расстояние 45–50 мм.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Марченко, А.П. Применение комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале с использованием модифицированной спинномозговой иглы / О.Н. Ямщиков, А.П. Марченко, С.А. Емельянов, Р.А. Марченко, М.А. Игнатова // Медицина и физическая культура: наука и практика. – 2020. – Т. 2, № 4 (8). – С. 7-13.

2. Марченко, А.П. Проведение комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале у пациента долгожителя с закрытым переломом шейки бедра / О.Н. Ямщиков, А.П. Марченко, С.А. Емельянов, А.В. Черкаева, С.А. Мордовин, А.Н. Петрухин // **Якутский медицинский журнал**. – 2021. – № 3 (75). – С. 40-42.

3. Марченко, А.П. Одновременное проведение блокады плечевого сплетения и комбинированной двухсегментарной спинально-эпидуральной анестезии с фиксацией эпидурального катетера в подкожном канале у пациента с политравмой / А.П. Марченко, О.Н. Ямщиков, С.А. Емельянов, С.А. Мордовин, А.Н. Петрухин // **Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»**. – 2021. – Т. 10, № 3. – С. 604-609.

4. Марченко, А.П. Способ оценки степени наружной дислокации эпидурального катетера при проведении комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии / О.Н. Ямщиков, А.П. Марченко, С.А. Емельянов, М.А. Игнатова, Р.А. Марченко // **Регионарная анестезия и лечение острой боли**. – 2021. – Т. 15, № 3. – С. 175-182.

5. Марченко, А.П. Новый способ проведения комбинированной двухуровневой спинально-эпидуральной анестезии при оперативном

лечении переломов шейки бедра / Д.Н. Проценко, О.Н. Ямщиков, А.П. Марченко, С.А. Емельянов, С.А. Мордовин // Медицина и физическая культура: наука и практика. – 2021. – Т. 3, № 4 (12). – С. 7-15.

6. Марченко, А.П. История применения местных анестетиков для нейроаксиальных блокад / О.Н. Ямщиков, А.П. Марченко, С.А. Емельянов, А.В. Черкаева, М.А. Игнатова // **Вестник Авиценны**. – 2021. – Т. 23, № 3. – С. 432-442.

7. Марченко, А.П. Туннелирование эпидурального катетера: за и против / Д.Н. Проценко, О.Н. Ямщиков, А.П. Марченко, С.А. Емельянов, А.В. Черкаева, М.А. Игнатова // **Забайкальский медицинский вестник**. – 2021. – № 4. – С. 152-166.

8. Марченко, А.П. Способ проведения эпидурального катетера в подкожном канале при проведении двухсегментарной спинально-эпидуральной анестезии / А.П. Марченко, О.Н. Ямщиков, С.А. Емельянов. **Патент на изобретение** 21.07.2020. RU № 2 727 234 С 1 класс МПК А 61 19/00 от 21.07.2020. Заявка № 2019142971 от 23.12.2019.

9. Марченко, А.П. Способ оценки степени наружной дислокации эпидурального катетера / О.Н. Ямщиков, А.П. Марченко, С.А. Емельянов, Р.А. Марченко, С.А. Мордовин, А.Н. Петрухин, Н.И. Воронин, А.В. Черкаева. **Патент на изобретение** RU № 2 761 723 С 1 класс МПК А 61 25/01, А 61 В 17/00 от 13.12.2021. Заявка № 2021104089 от 17.02.2021.

Список сокращений

ВАШ – визуальная аналоговая шкала

КДСЭА – комбинированная двухуровневая спинально-эпидуральная анестезия

КОСЭА – комбинированная одноуровневая спинально-эпидуральная анестезия

КСЭА – комбинированная спинально-эпидуральная анестезия

МСИ – модифицированная спинномозговая игла

СМИ – спинномозговая игла

ЭИ – эпидуральная игла

ЭК – эпидуральный катетер

ЭП – эпидуральное пространство