

На правах рукописи

**Горохов
Михаил Аркадьевич**

**Клинические аспекты эффективности радиочастотной денервации тазобедренного
сустава при дегенеративных заболеваниях**

3.1.8. Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена на кафедре травматологии, ортопедии медицинского факультета Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва.

Научный консультант:

доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, г. Москва

ЗАГОРОДНИЙ Николай Васильевич

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории ревмоортопедии и реабилитации Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научно – исследовательский институт ревматологии им. В.А. Насоновой», г. Москва

БЯЛИК Евгений Иосифович

Доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)», г. Москва

ГРИЦЮК Андрей Анатольевич

Ведущая организация:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского», г. Москва

Защита состоится «_18_» __декабря_ 2023г. в 14:00 на заседании диссертационного совета ПДС 0300.013 при Российском университете дружбы народов имени Патриса Лумумбы по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6 и на сайте организации.

Автореферат разослан «___» _____ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, кандидат медицинских наук, доцент

ПРИЗОВ Алексей Петрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования и степень ее разработанности

Лечение дегенеративных заболеваний (ДЗ) тазобедренного сустава (ТБС) является актуальной и значимой проблемой современной медицины, что обусловлено высокой распространенностью и склонностью к прогрессированию. Остеоартриту подвержено более 10% населения мира среди всех патологий суставов (Carlson A.K. 2019, Branco J.C. 2016, Grotle M. 2008) из них более 380 млн человек – в России, Бразилии, Индии и Китае (Wallace I.J. et al., 2017). По статистическим данным прирост больных остеоартритом (ОА) в России увеличился в 2,5 раза за 2000-2010 гг. (Балабанова Р.М. 2012), а в 2013 – 2017 гг. составлял 190,4 тыс. человек с увеличением распространенности на 3,7% и общей заболеваемостью 4,3 млн. человек (Балабанова Р.М. 2019).

Болевой синдром (БС) в ТБС - весьма распространенный симптом развития таких заболеваний как остеоартрит, асептический некроз головки бедренной кости, инфекционные артриты, врожденные заболевания, нарушение кровоснабжения костей, формирующих сустав. Прогрессирование дегенеративных изменений суставных поверхностей (повреждение хряща, патологические изменения синовиальной оболочки сустава, поражение околоуставных структур, нарушение обмена суставной жидкости) приводят к развитию хронического БС и нарушению функции сустава. Заболевания данного сустава наиболее часто приводят к временной нетрудоспособности, снижению социально-бытовой активности пациента, а также высокой инвалидизации (Портянникова О.О. 2019, Nuesch, E. 2011). В связи с этим, лечение больных с ДЗ ТБС являются важной медицинской, социальной и экономической проблемами.

Одной из задач лечения больных с коксартрозом (КА) является купирование БС и улучшение функции сустава.

На ранних стадиях (I и II по Kellgren и Lawrence) лечение больных с ДЗ проводят консервативными методами, на поздних (III и IV ст.) наиболее эффективным является хирургическое вмешательство (различные остеотомии, эндопротезирование сустава и др.).

Комплексное консервативное лечение БС включает в себя длительное применение медикаментозных препаратов, повторные курсы физиотерапевтических процедур, что далеко не всегда способно обеспечить стойкое и быстрое купирование боли, как наиболее частой причины обращения пациентов к врачу.

Медикаментозное лечение подразумевает применение нестероидных противовоспалительных средств, опиоидных анальгетиков, хондропротекторов, блокады с использованием стероидных гормональных препаратов. Однако, применение нестероидных противовоспалительных и гормональных препаратов зачастую связано с наличием побочных эффектов, таких как повышение артериального давления, желудочно-кишечного

кровотечения, образования эрозий, язв и других (Пирогова С.О. 2020, Bindu S. 2020).

При третьей и четвертой стадии ДЗ медикаментозное и физиотерапевтическое лечение мало эффективно.

В последнее десятилетие отмечается высокая приверженность врачей-травматологов-ортопедов к проведению тотального эндопротезирования ТБС, что не всегда возможно выполнить в связи с высоким операционным риском развития тяжелых осложнений, а также данное вмешательство, в некоторых случаях, не является решением проблемы БС. По данным различных отечественных и зарубежных авторов, боль у лиц, перенесших эндопротезирование, сохраняется или даже усиливается, в среднем, в 20% случаев (Глемба К.Е. 2019, Kelmer G. 2021, Zimmerer A. 2022).

Учитывая малую эффективность консервативных методов, травматичность и риск осложнений оперативного лечения на ТБС, определяется необходимость исследования альтернативных, высокоэффективных и малоинвазивных методов направленного воздействия на боль.

В мировой литературе в последнее время все чаще встречаются работы, посвященные результатам применения энергии радиочастотного генератора в различных режимах для купирования боли при заболеваниях ТБС с одновременной денервацией бедренного и запирающего нервов. У пациентов, которым выполнялась радиочастотная денервация (РЧД), согласно обзору американских ученых (Cheney C. 2021), наблюдалось достоверное снижение болевых ощущений в девяти научных работах от 30% до 80% с общим периодом наблюдений от 3 месяцев до 3х лет, в шести - значительное уменьшение боли на срок не менее 6 месяцев, восстановление повседневной физической активности. В отечественной же литературе данная методика применялась лишь в отдельных клинических случаях О.В. Акатовым с авторским коллективом в 1997 году и В.В. Шпилевым в 2001 году путем воздействия только на запирающий нерв. До настоящего времени не разработаны точные показания и противопоказания, не проводился анализ ближайших и отдаленных результатов лечения пациентов методом РЧД, отсутствовала контрольная группа и описание изменений в нервном волокне человека на микроскопическом уровне, поэтому данный способ лечения требует дальнейшего развития, является несомненно актуальным и важным.

Цель исследования: Улучшение результатов лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями тазобедренного сустава с применением метода радиочастотной денервации.

Для реализации цели исследования были поставлены следующие **ЗАДАЧИ:**

1. Исследовать морфологические изменения, происходящие в нервном волокне в результате радиочастотного воздействия.
2. Определить показания и противопоказания к радиочастотной денервации тазобедренного сустава.

3. Оценить и сравнить ближайшие, среднесрочные и отдаленные результаты лечения пациентов с применением радиочастотной денервации и консервативным методом при различной стадии выраженности дегенеративных изменений.
4. Проанализировать клиническую и биомеханическую динамику изменений у пациентов с коксартрозом до и после проведения радиочастотной денервации.

Научная новизна исследования

1. Проведена оценка эффективности радиочастотной денервации у пациентов с дегенеративными заболеваниями тазобедренного сустава в сравнении с консервативным лечением.
2. На аутопсийном материале продемонстрировано, что радиочастотная денервация приводит к достоверным коагуляционным повреждениям нервной ткани, в виде спиралевидной деформации, фрагментации аксонов и диссоциации нервных волокон, являющихся морфологической основой ее эффективности.
3. На основе изучения анатомии и особенностей иннервации тазобедренного сустава определено, что решающим значением для положительного результата является одновременная денервация ветвей запирающего и бедренного нервов.
4. Впервые проведены исследования функции и параметров ходьбы в тазобедренном суставе при коксартрозе до и после применения радиочастотной денервации.

Практическая значимость работы

Практическая ценность работы состоит в разработке алгоритма лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями тазобедренного сустава с применением энергии радиочастотного генератора для купирования боли, который можно использовать в клинической практике.

С учетом особенностей иннервации тазобедренного сустава усовершенствована методика выполнения радиочастотной денервации одновременным воздействием на ветви запирающего и бедренного нервов.

Определены показания и противопоказания для применения радиочастотной денервации тазобедренного сустава.

Положения, выносимые на защиту:

1. Радиочастотная денервация позволяет купировать болевой синдром у пациентов с дегенеративными заболеваниями тазобедренного сустава за счет локальной деструкции суставных ветвей запирающего и бедренного нервов без воздействия на окружающие ткани.
2. Купирование болевого синдрома у пациентов с дегенеративными заболеваниями тазобедренного сустава после радиочастотной денервации позволяет улучшить биомеханику

ходьбы, в первую очередь за счет увеличения возможной ударной нагрузки на пораженную конечность.

Достоверность и обоснованность результатов исследования

Достоверность и обоснованность результатов лечения подтверждается полученными результатами лечения 232 пациентов с ДЗ ТБС, которым проводилось лечение методом радиочастотной денервации или курс консервативного лечения. При проведении работы были использованы современные методики исследования, отвечающие поставленным задачам. Полученные в результате данные были обработаны с применением современных и корректных методов статистического анализа.

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены на всероссийской научно-практической конференции «Приоровские чтения», Москва, 2018. Диссертационная работа апробирована на заседании кафедры травматологии, ортопедии медицинского факультета Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».

Внедрение результатов работы в практику

Предложенный алгоритм обследования и лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями тазобедренного сустава, основанный на результатах данной работы, внедрен и успешно применяется в 14 отделении ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» и травматолого-ортопедическом отделении Многопрофильного медицинского центра Банка России, г. Москва.

Публикации

По теме диссертации опубликовано 7 работ: из них 5 статей напечатаны в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК/РУДН.

Структура и объем работы

Диссертация изложена на 134 страницах машинописного текста. Состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Содержит 42 рисунка, 20 таблиц. Список литературы включает 173 источника, из них 56 отечественных и 117 иностранных работ.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы

Настоящая диссертационная работа представляет одноцентровое открытое рандомизированное контролируемое клиническое исследование. Для решения поставленных задач в 2012-2020 гг. было проведено исследование, включившее 232 пациента с ДЗ ТБС, обследованных и пролеченных с 2012 по 2020 гг. в Многопрофильном медицинском центре Банка России, г. Москва.

Дизайн исследования

На основании данных мировой научной литературы были сформированы общие критерии включения, невключения в исследование приведенные в Таблице №1.

Таблица 1 – Основные критерии включения и невключения в исследование

Критерии включения	Критерии невключения
<ol style="list-style-type: none"> 1. Пациенты с идиопатическим КА; 2. Пациенты с диспластическим КА; 3. Пациенты с посттравматическим КА; 4. Пациенты с асептическим некрозом головки бедренной кости; 5. Пациенты обоего пола в возрасте от 18 до 85 лет; 6. Наличие подписанного письменного информированного согласия пациента. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Психические отклонения в стадии обострения, деменция. 2. Онкологическое заболевание. 3. БС, вызванный висцеральными патологическими процессами в разных анатомических областях с той же сегментарной иннервацией (пояснично-крестцовом отделе, корешковая боль, вертельным бурситом).

Рандомизация на основную и контрольную группу производилась централизованным компьютерным методом. Пациенты основной группы получали лечение по стандартной методике РЧД, пациентам контрольной группы проводился курс консервативного лечения. Все лица, участвовавшие в исследовании, давали информированное письменное согласие на участие после детального ознакомления с его целями и задачами. Перед основным исследованием провели экспериментальное патологоанатомическое исследование на аутопсийном материале фрагментов большеберцовых нервов 6 трупов, подвергшихся радиочастотному воздействию в стандартном режиме.

Общая характеристика пациентов

Причиной обращения пациентов к врачу являлись жалобы на боли в ТБС. Характер боли расценивался как острый и хронический. Под острой болью подразумевались остро или постепенно возникшие болевые ощущения с продолжительностью непрерывного течения до 3 месяцев, а под хронической болью – остро или постепенно возникшие болевые ощущения длительностью более 3 месяцев.

По результатам собранного анамнеза у 232 пациентов был установлен первичный диагноз, послуживший причиной нарушения функции ТБС и потребовавший дальнейшего лечения (Таблица 2).

Таблица 2 - Распределение больных в зависимости от первичного диагноза

Диагноз (код МКБ 10)	Количество наблюдений, n (%)
Идиопатический коксартроз (M16.0)	111 (47,8%)
Диспластический коксартроз (M16.2, M16.3)	46 (19,8%)
Асептический некроз головки бедренной кости (M87.0)	43 (18,6%)
Посттравматический коксартроз (M16.4, M16.5)	32 (13,8%)
Всего:	232 (100%)

На первом месте выявили «идиопатический» КА, а далее зарегистрировали: диспластический КА, асептический некроз головки бедренной кости, посттравматический КА. Частота правого и левого ТБС была практически равной: 109 случаев левого ТБС и 123 правого ТБС, или 47% и 53%, соответственно.

У 95 (40,9%) пациентов процесс имел двусторонний характер; 64 (27,6%) человека имели крайнюю необходимость использования средств дополнительной опоры (костыли или трость).

Распределение всех исследуемых пациентов по полу и возрасту представлено в Таблице 3.

Таблица 3 - Распределение пациентов по полу и возрасту

Возраст, лет	Мужчины, n (%)	Женщины, n (%)	Всего, n (%)
21-30	1 (0,4)	6 (2,6%)	7 (3,0%)
31-40	6 (2,6%)	12 (5,2%)	18 (7,8%)
41-50	15 (6,5%)	23 (9,9%)	38 (16,4%)
51-60	16 (6,9%)	35 (15,1%)	51 (22,0%)
61-70	25 (10,8%)	51 (22,0%)	76 (32,8%)
71-80	14 (6,0%)	24 (10,4%)	38 (16,4%)
≥81	1 (0,4%)	3 (1,3%)	4 (1,7%)
Всего:	78 (33,6%)	154 (66,4%)	232 (100%)

Практически все пациенты имели различные сопутствующие заболевания органов и систем. Чаще всего встречались гипертоническая болезнь, ишемическая болезнь сердца, нарушение ритма и проводимости, стенокардия, постинфарктный кардиосклероз, хронические гастриты, холециститы, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, хронический бронхит, сахарный диабет I и II типа. 9 % имели системные заболевания в виде аутоиммунного поражения соединительной ткани (синдром Рейно, системная красная волчанка, ревматоидный артрит, псориаз). Вследствие этого, многие имели повышенный хирургический риск, а часть пациентов относительные противопоказания к проведению эндопротезирования ТБС (Таблица 4). Длительность наблюдения составила в среднем, $1,7 \pm 0,55$ года (от 1 года до

2,9 года).

Таблица 4 - Сравнение демографических и клинических характеристик основной и контрольной групп

Характеристика	Основная группа (n=131)	Контрольная группа (n=101)	Значимость различий основной и контрольной группы (p)
Средний возраст, женщины, лет	56,9±13,5	63,2±11,9	0,650
Средний возраст, мужчины, лет	54,6±14,2	54,1±10,6	0,907
Работающие, мужчины, n (%)	42 (32,1%)	17 (19,8%)	0,042
Работающие, женщины, n (%)	44 (33,6%)	27 (26,7%)	0,412
Первичный диагноз, n (%)			
Идиопатический коксартроз (M16.0)	75 (57,2%)	36 (35,6%)	0,050
Асептический некроз головки бедренной кости (M87.0)	17 (13,0%)	26 (25,7%)	0,043
Диспластический коксартроз (M16.2, M16.3)	25 (19,1%)	21 (20,8%)	0,792
Посттравматический коксартроз (M16.4, M16.5)	14 (10,7%)	18 (17,9%)	0,179
Сопутствующие заболевания, n (%)			
Сердечно-сосудистые	99 (75,6%)	67 (66,3%)	0,528
Сахарный диабет, нарушение толерантности к глюкозе	32 (24,4%)	23 (22,8%)	0,709
Патология ЖКТ	61 (46,6%)	44 (43,6%)	0,780
Аутоиммунные системные заболевания	17 (13,0%)	6 (5,9%)	0,113

Основную группу составил 131 пациент в возрасте от 26 до 84 лет, средний возраст 56,1±13,9 лет, которым выполнена РЧД. Количество случаев РЧД основной группы по годам представлено на Рисунке 1.

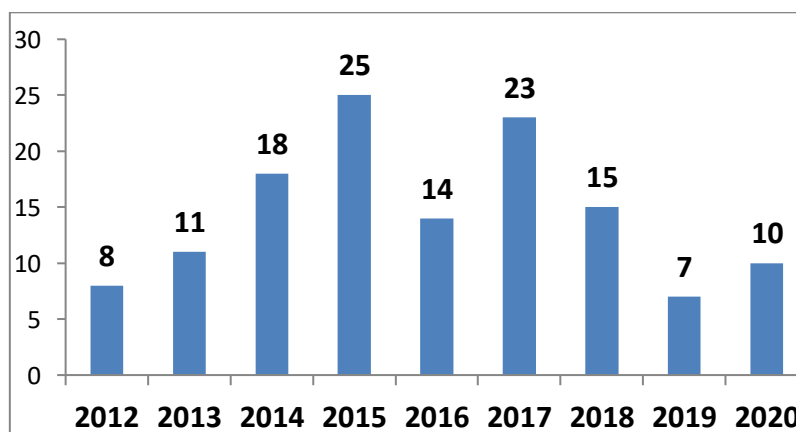


Рисунок 1 - Количество РЧД по годам

Из 131 человек основной группы 21 имели коксартроз I ст., 42 – коксартроз II ст., 44 –

III ст. и 24 – IV ст. по классификация Kellgren и Lawrence.

Контрольную группу составил 101 пациент с КА, средний возраст $60,2 \pm 11,1$ лет, проходившие курс консервативного лечения. Количество случаев лечения контрольной группы по годам представлено на Рисунке 2.

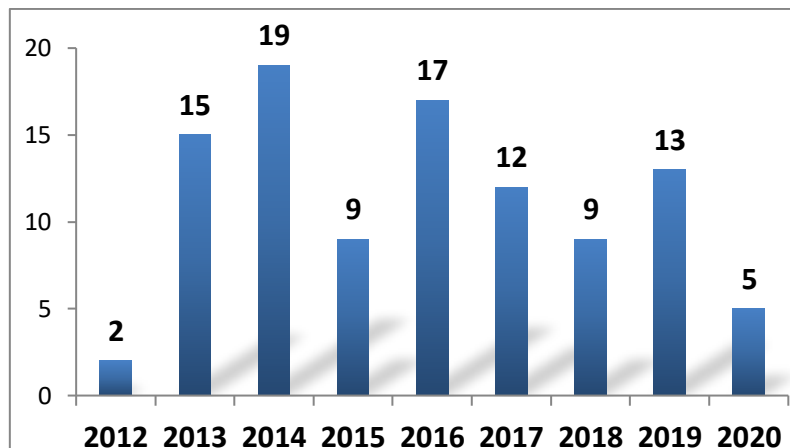


Рисунок 2 - Распределение случаев консервативного лечения контрольной группы по годам

Из 101 пациента контрольной группы 9 человек имели коксартроз I ст., 27 – II ст., 48 – III ст. и 17 – IV ст. Всем пациентам контрольной группы проводилось комплексное амбулаторное консервативное лечение, которое включало в себя медикаментозную терапию (НПВС, анальгетические препараты, хондропротекторы, витамины группы В), физиотерапевтическое лечение, лечебная физкультура, выполнялись внутрисуставные лечебно – диагностические блокады анестетиком (Новокаин 0,5 %, Лидокаин 2%) с глюкокортикостероидом (Дипроспан 1,0 мл).

В работе применялись следующие **методы исследования**:

1. *Клиническое обследование*: для определения интенсивности боли использовали визуально-аналоговую шкалу (ВАШ) до лечения и в разные сроки после - 1 сутки, 1 месяц, 6 месяцев, 12 месяцев; оценка функционального состояния тазобедренного сустава производилась системой «Harris Hip Score», разработанную W.H. Harris, в сроки до лечения, через 1 месяц, 6 месяцев и 12 месяцев после.
2. *Лучевая диагностика*: рентгенография, магнитно – резонансная томография по показаниям).
3. *Функциональный*: биомеханическое исследование ходьбы и движений с помощью безплатформенных инерционных сенсоров "Траст-М" в период до и через 7 дней после проведения РЧД, при этом выполнялась регистрация таких показателей, как время цикла шага, движения в коленных и тазобедренных суставах в трех взаимно перпендикулярных плоскостях, ударные нагрузки при ходьбе).
4. *Статистический*: для оценки различий в величине показателей между группами

использовали метод непараметрической статистики для независимых групп - критерий Манна-Уитни, для оценки динамики количественных показателей в одной группе в различных временных точках использовали критерий Вилкоксона. При нормальном распределении количественные данные представлены в виде минимального и максимального значения, среднего \pm стандартное отклонение. При распределении, отличном от нормального, количественные данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха (25-го и 75-го перцентилей). Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$ (95%-й уровень значимости).

Для определения воздействия РЧД на нервную ткань мы провели экспериментальное исследование на аутопсийном материале. Эксперимент выполняли при патологоанатомическом исследовании фрагментов большеберцовых нервов 6 трупов (умершие в стационаре не позднее 6 часов), контрольную группу составил материал из нервных пучков противоположной конечности на том же уровне. Производили забор пучков нервно-мышечной ткани голени, которые тщательно выделяли от жировой клетчатки, фасции. После этого их укладывали на алюминиевую пластину в качестве проводника и подводили электрод (Рисунок 3).

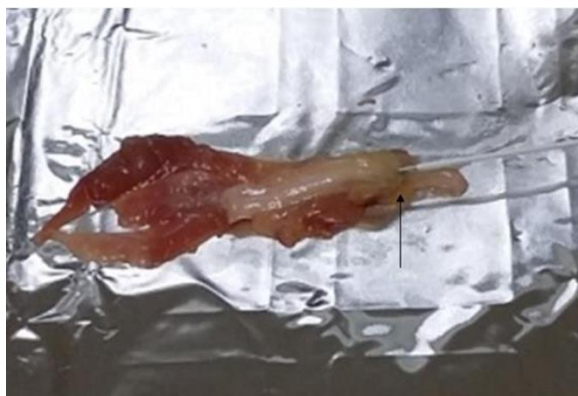


Рисунок 3 - Пучок нервно-мышечной ткани с проведенным электродом

Область волокна, подлежащая исследованию, отмечалась гистокраской. Сразу, после проведения РЧД, участки тканей с размером до 2,5 см погружали в раствор забуференного 10 % формалина с выдержкой в 1 сутки для фиксации. Следующим этапом выполнялась проводка в этиловых спиртах после дополнительной подрезки с использованием гистопроцессора Thermo Scientific STP-120 (США) с дальнейшей заливкой в парафиновые блоки материала на аппарате Microm EC-350 (США). Ротационным микротомом Thermo Scientific Microm HM 335 из блоков получали гистологические срезы толщиной 2,0 мкм, которые депарафинировались и окрашивались гематоксилином и эозином рутинным методом.

Техника выполнения радиочастотной денервации тазобедренного сустава

На первом этапе выполнялась пальпация бедренной артерии и, медиальнее ее, ниже паховой связки, после местной инфильтративной анестезии кожи по типу "лимонной корочки"

раствором лидокаина 2% - 2,0 мл или новокаина 0,5% - 5,0 мл, чрескожно вводили иглу под контролем электронно-оптического преобразователя (ЭОП). Иглу продвигали перпендикулярно до верхней ветви лобковой кости и устанавливали в область запирающей борозды (Рисунок 4).



Рисунок 4 - Чрескожная пункция области запирающего нерва

Затем в иглу вводили электрод и проверяли корректное положение электрической стимуляцией. При помощи генератора с установленной частотой 50 Гц проводилась чувствительная электростимуляция запирающего нерва с постепенным увеличением напряжения. При иррадиации болей у пациента в переднемедиальную область ТБС до коленного сустава и воспроизведении характерной боли, мы полагали, что положение иглы правильное. С целью анестезии зона предполагаемой деструкции инфильтрировалась раствором лидокаина 2% или новокаина 0,5% (не более 1 мл), после чего выполнялась непосредственная деструкция нерва путем нагревания кончика иглы до 90°C с экспозицией 180 секунд. В зону деструкции после окончания процедуры термокоагуляции, с целью профилактики воспалительного процесса на местном уровне, через иглу-канюлю вводился Дипроспан 0,5 мл + Новокаин 0,5 % - 5,0 мл. Воздействие на суставную ветвь бедренного нерва отличалось только анатомическим расположением иглы и выполнялась в месте его выхода из капсулы сустава. Проведение иглы осуществлялось антеролатеральным доступом, при этом электрод находился ниже передней подвздошной ости рядом с переднелатеральным краем ТБС (Рисунок 5).

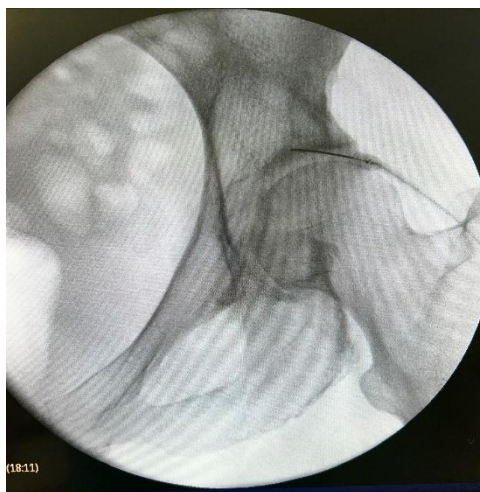


Рисунок 5 - Чрескожная пункция области суставной ветви бедренного нерва (ЭОП контроль)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Морфологические изменения нервной ткани после РЧД.

Локальное воздействие РЧД вызывало повреждения нервной ткани в виде коагуляции, которые проявлялись деформацией (по типу спиралевидной), фрагментацией аксонов, диссоциацией волокон (Рисунок 6). Отмечались цитолитические изменения, а также расщепление нервных стволов с образованием щелевидных пустот после термоплавления межклеточной жидкости в аксонах. В некоторых случаях, после деструкции, вдоль аксонов образовывались гиперэозинофильные шаровидные включения, которые напоминали аксональные шары. А о тропности воздействия к аксонам нейронов свидетельствовали неповрежденные Шванновские клетки (Рисунок 7). Проведенное морфологическое исследование, наряду с другими работами, доказало клинические выводы, что РЧД вызывает разрушение нервной ткани в месте термодеструкции.

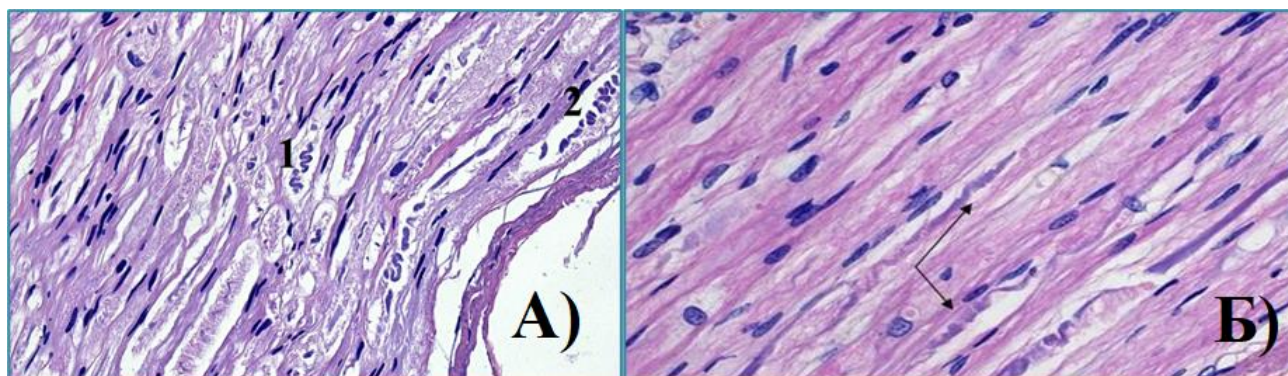


Рисунок 6 – Большеберцовое нервное волокно после РЧД: А - деформация аксонов по типу спиралевидной (1) и участками фрагментации (2), Б - участки диссоциации аксонов (окраска гематоксилин - эозином. Об. х 60)

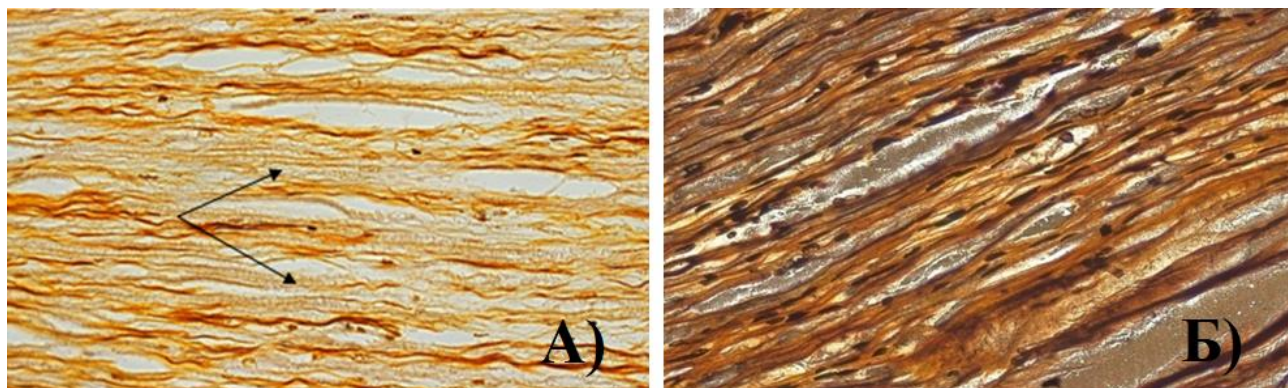


Рисунок 7 – Большеберцовое нервное волокно после РЧД: А - цитолитические изменения, чередующимися с определенной поперечной исчерченностью аксонов Б - шванновские клетки без повреждений в поперечной направленности на всем протяжении (окраска Бильшовского-Гросс. Об. х 60)

Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов с коксартрозом I стадии

У 21 пациента с КА I стадии, перенесших РЧД, до операции интенсивность болевых ощущений по ВАШ составляла $5,36 \pm 1,4$ см. Через сутки после РЧД наблюдали достоверное снижение интенсивности боли примерно в 4 раза. В последующие месяцы наблюдений оценка болевых ощущений показывала незначительное повышение по ВАШ, но и через год интенсивность боли оставалась достоверно ниже исходного уровня. В контрольной группе у 9 пациентов с КА I ст. исходно интенсивность боли по ВАШ достоверно не отличалась от основной группы и составляла $5,1 \pm 1,2$ см. В последующие сроки наблюдения наименьший уровень боли наблюдался через 1 месяц после начала лечения, но к концу наблюдения интенсивность боли достигала и даже превышала исходный уровень. По системе оценки Харриса результатов лечения КА I стадии в группе пациентов с РЧД: до вмешательства $74,2 \pm 5,3$ (удовлетворительные), через 1 месяц $94,5 \pm 3,2$ (отличный результат), через 6 месяцев $90,4 \pm 2,7$ (отличный результат), через 12 месяцев $85,9 \pm 4,8$ (хороший результат). В контрольной группе консервативного лечения по системе Харриса до лечения: $73,7 \pm 4,1$ (удовлетворительные), через 1 месяц $96,2 \pm 1,5$ (отличный результат), через 6 месяцев $76,5 \pm 2,0$ (удовлетворительный результат), через 12 месяцев $68,4 \pm 3,3$ (неудовлетворительный результат) (Рисунок 8).

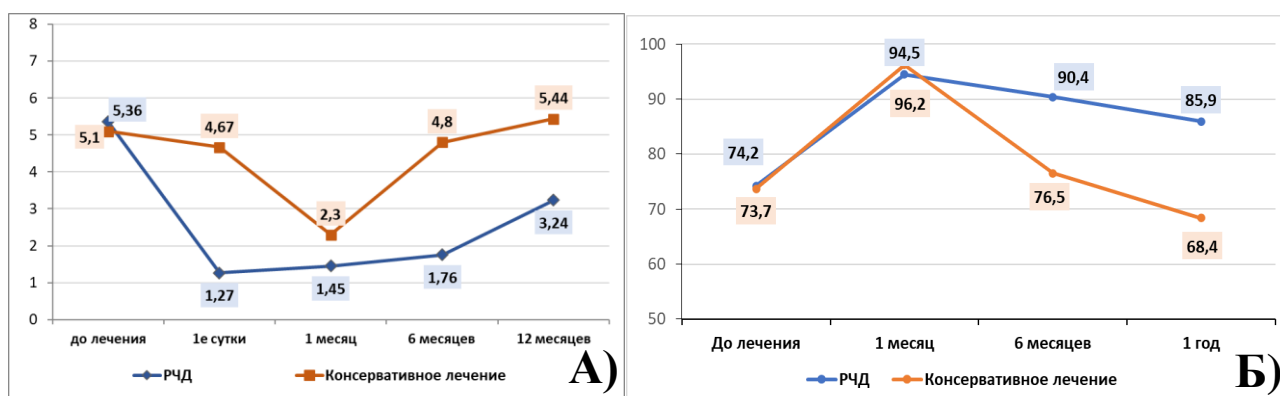


Рисунок 8 - Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов с коксартрозом I стадии: А – оценка боли по ВАШ, Б - изменений комплексной оценки функционального состояния тазобедренного сустава по Харрису

Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов с коксартрозом II стадии

По ВАШ у 42 пациентов с КА II стадии было установлено, что до операции интенсивность болевых ощущений составляла $6,74 \pm 2,4$ см. Через сутки после РЧД наблюдали достоверное снижение боли примерно в 3 раза. В последующие месяцы наблюдений оценка болевых ощущений показывала незначительное повышение по ВАШ с сохранением через год интенсивности боли достоверно ниже исходного уровня. В контрольную группу пациентов входили 27 человек, которым проводили консервативное лечение КА II стадии. Интенсивность исходной боли достоверно не отличалась от основной группы и составляла $6,3 \pm 3,5$ см. В последующие сроки наблюдения наименьший уровень боли наблюдался через 1 месяц после начала лечения, но к 6 месяцам приближался к начальному, а к концу наблюдения интенсивность боли превышала исходный уровень.

По системе оценки Харриса результатов лечения коксартроза II стадии в группе пациентов с РЧД: до вмешательства $62,2 \pm 7,9$ (неудовлетворительные), через 1 месяц $93,1 \pm 6,7$ (отличный результат), через 6 месяцев $90,8 \pm 2,7$ (отличный результат), через 12 месяцев $86,5 \pm 5,8$ (хороший результат). В контрольной группе консервативного лечения по системе Харриса до лечения: $65,4 \pm 3,1$ (неудовлетворительные), через 1 месяц $90,6 \pm 8,1$ (отличный результат), через 6 месяцев $77,2 \pm 6,0$ (удовлетворительный результат), через 12 месяцев $45,5 \pm 10,3$ (неудовлетворительный результат) (Рисунок 9).

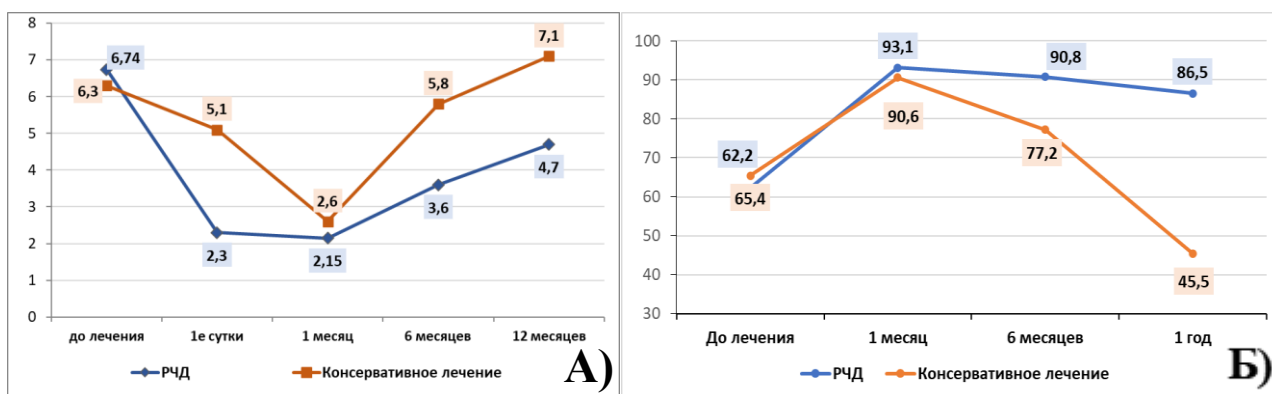


Рисунок 9 - Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов с коксартрозом II стадии: А – оценка боли по ВАШ, Б - изменений комплексной оценки функционального состояния тазобедренного сустава по Харрису

Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов с коксартрозом III стадии

По ВАШ у 44 пациентов с коксартрозом III стадии было установлено, что до операции интенсивность болевых ощущений составляла $8,0 \pm 1,5$ см. Через сутки после РЧД наблюдалось достоверное снижение интенсивности боли примерно в 3 раза, а в последующие месяцы наблюдений оценка болевых ощущений показывала умеренное повышение по ВАШ до 6 месяцев с сохранением уровня ниже исходного на 12 месяц. В контрольную группу входили 48 человек, которым проводилось консервативное лечение коксартроза III стадии и по ВАШ достоверно не отличались от основной группы исходным результатом $7,6 \pm 1,2$ см. В этой группе в последующие сроки наблюдения наименьший уровень боли регистрировали через 1 месяц после начала лечения, но уже к 6 месяцу интенсивность боли достигала изначальной и сохранялась в дальнейшем. По системе оценки Харриса результатов лечения коксартроза III стадии в группе пациентов с РЧД: до вмешательства $44,1 \pm 15,6$ (неудовлетворительные), через 1 месяц $95,2 \pm 4,2$ (отличный результат), через 6 месяцев $88,0 \pm 10,3$ (хороший результат), через 12 месяцев $76,3 \pm 17,0$ (удовлетворительный результат). В контрольной группе консервативного лечения по системе Харриса до лечения: $39,4 \pm 13,2$ (неудовлетворительные), через 1 месяц $73,5 \pm 19,5$ (удовлетворительный результат), через 6 месяцев $53,9 \pm 12,4$ (неудовлетворительный результат), через 12 месяцев $45,5 \pm 16,5$ (неудовлетворительный результат) (Рисунок 10).

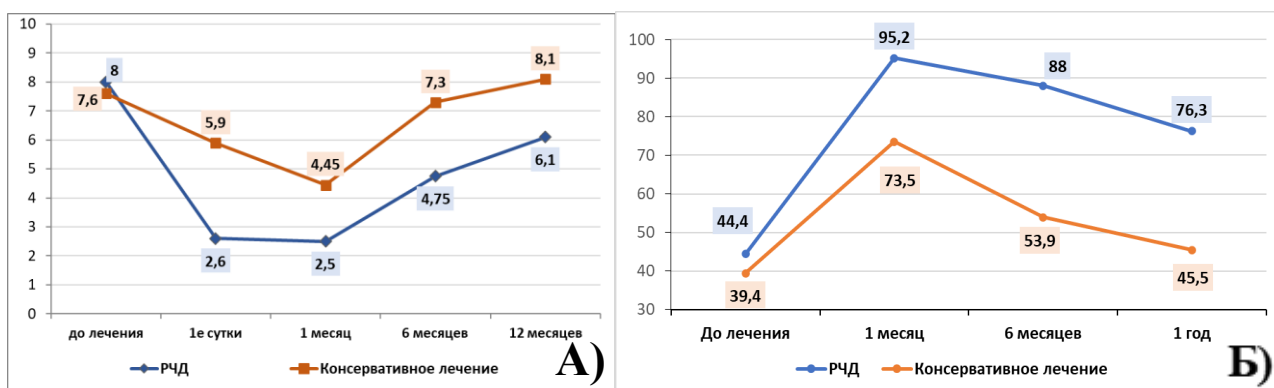


Рисунок 10 - Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов с коксартрозом III стадии: А – оценка боли по ВАШ, Б - изменений комплексной оценки функционального состояния тазобедренного сустава по Харрису

Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов с коксартрозом IV стадии

По ВАШ у 24 пациентов с коксартрозом IV стадии было установлено, что до операции интенсивность болевых ощущений составляла $8,9 \pm 0,8$ см. Через сутки после РЧД наблюдали достоверное снижение интенсивности боли примерно в 3 раза, а в последующие месяцы наблюдений оценка болевых ощущений показывала максимальное снижение в 1 месяц с дальнейшим умеренным повышением по ВАШ и с сохранением уровня ниже исходного даже на 12 месяц. В контрольную группу входили 17 человек, которым проводилось консервативное лечение коксартроза IV стадии и по ВАШ достоверно не отличались от основной группы

исходным результатом $9,4 \pm 0,4$ см. В этой группе отмечалось наименьшее снижение болевого синдрома через 1 месяц после лечения, но только на 3,6 см от исходного с восстановлением прежнего уровня уже к 6 месяцу. По системе оценки Харриса результатов лечения коксартроза IV стадии в группе пациентов с РЧД: до вмешательства $32,5 \pm 9,1$ (неудовлетворительные), через 1 месяц $90,2 \pm 6,3$ (отличный результат), через 6 месяцев $72,4 \pm 12,8$ (удовлетворительный результат), через 12 месяцев $50,3 \pm 17,7$ (неудовлетворительный результат). В контрольной группе консервативного лечения по системе Харриса до лечения: $36,5 \pm 10,2$ (неудовлетворительные), через 1 месяц $75,2 \pm 11,0$ (удовлетворительный результат), через 6 месяцев $38,5 \pm 14,1$ (неудовлетворительный результат), через 12 месяцев $32,3 \pm 13,5$ (неудовлетворительный результат) (Рисунок 11).

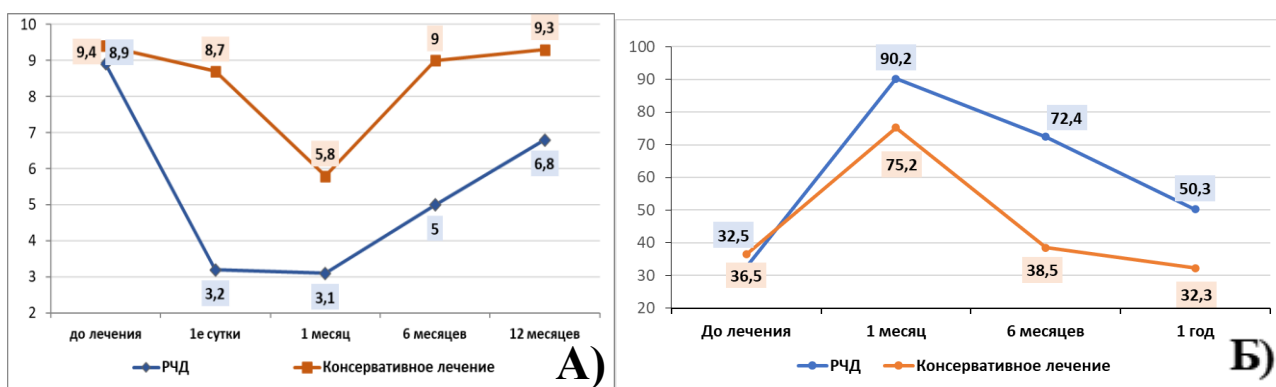


Рисунок 11 - Сравнительная характеристика результатов лечения пациентов с коксартрозом IV стадии: А – оценка боли по ВАШ, Б - изменений комплексной оценки функционального состояния тазобедренного сустава по Харрису

Анализ статистически обработанных результатов проведенного исследования лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями тазобедренного сустава показывал, что в группе пациентов, которым выполнялась РЧД отмечено более быстрое, выраженное и долгосрочное снижение интенсивности БС. По динамическим данным ВАШ при всех стадиях коксартроза и на всех временных отрезках отмечалось превосходство группы лечения РЧД с сохранением низкого уровня боли в сравнении с исходным в срок более 1 года наблюдений. По системе оценки Харриса при максимальном сроке наблюдении в 12 месяцев отмечен хороший результат при коксартрозе I ст., хороший результат при коксартрозе II ст., удовлетворительный результат при коксартрозе III ст. и только неудовлетворительный при IV стадии коксартроза, в то время, когда у консервативного наблюдения при этом же сроке во всех стадиях результат был неудовлетворительный, что говорит о высокой длительной эффективности предложенной методики.

Результаты исследования биомеханики ходьбы

По данным биомеханического исследования 9 пациентов ходьбы и движений в тазобедренных и коленных суставах до и через 7 дней после РЧД нами сделаны следующие заключения. Все параметры, включая цикл шага, на уровне средних значений показывали тенденцию к улучшению в виде сокращения времени цикла шага, увеличения амплитуды. Но, достоверным, на данном материале оказалось только увеличение ударной нагрузки на ТБС после

проведенного лечения. Однако, именно этот результат представлялся знаковым, поскольку только выключение болевой импульсации в момент принятия нагрузки позволяло активизировать динамическую составляющую ходьбы. То, что это происходило в короткие сроки после вмешательства (в среднем, одна неделя) показывало эффективное выключение болевых рецепторов в зоне пораженного ТБС (Таблица 5).

Таблица 5 - Временные параметры цикла шага и амплитуда удара в начале периода опоры

Сторона	Момент	Цикл шага, сек	Начало второй двойной опоры, %	Нагрузка, g
Поражённая	До	1,4±0,4	49,3±0,7	1,4±0,2
	После	1,3±0,3	49,8±0,8	1,6±0,3 ¹
Интактная	До	1,4±0,4	50,2±0,6	1,4±0,1
	После	1,3±0,3	49,9±0,9	1,5±0,2

Примечание: ¹ - достоверные отличия от аналогичного значения до лечения (p<0,05)

Осложнения

Осложнений инфекционно-воспалительного характера, патологии чувствительной и двигательной сферы в нижних конечностях не было. В связи с рецидивом боли, 10 больным с КА РЧД выполнялась повторно с положительным эффектом. В своей практике мы отметили у 4 пациентов умеренный отек в паховой области, что составило 3,0 % от всех наблюдений с РЧД, который разрешился в течение 24 часов и не требовал дополнительных назначений.

ВЫВОДЫ

1. Радиочастотная денервация вызывает локальные коагуляционные изменения нервной ткани на морфологическом уровне в виде аксональной деформации по типу спиралевидной и фрагментации с диссоциацией нервных волокон по периферии.

2. Применение радиочастотной денервации показано как пациентам с начальными стадиями коксартроза, когда консервативное лечение не дает длительных положительных результатов, так и пациентам, нуждающимся в эндопротезировании, но имеющих противопоказания, в качестве способа воздействия на боль. Противопоказаниями к радиочастотной денервации определены возраст моложе 18 лет, зависимость от наркотических препаратов и алкоголя, а также нарушения анатомических ориентиров в области тазобедренного сустава.

3. У пациентов при всех стадиях коксартроза интенсивность боли, оцениваемая по визуально-аналоговой шкале, после радиочастотной денервации снижается уже через сутки после процедуры, в среднем, на 4,9 см (от 4,1 до 5,7 см). В группе консервативного лечения

максимальный обезболивающий эффект достигается через месяц после начала лечения и составляет, в среднем, 3,3 см (от 2,8 до 3,7 см), по сравнению со снижением на 5,0 см (от 3,9 до 5,8 см) в основной группе. Через год в группе денервации интенсивность боли была значимо снижена, в среднем, на 2 см (от 1,9 до 2,1 см), а в группе консервативного лечения выше исходного уровня, в среднем, на 0,4 см (от -0,8 до +0,1 см). Различия между группами статистически достоверны во всех временных точках ($p < 0,05$), кроме 1 месяца для пациентов со II стадией коксартроза ($p > 0,05$).

4. В отношении функционального состояния тазобедренного сустава более глубокий и длительный эффект был достигнут у пациентов при всех стадиях коксартроза после радиочастотной денервации – увеличение баллов по шкале Харриса достигло, в среднем, 75% (от 27% до 178%) и оставалось выше исходного уровня на 40% через год после лечения (от 16% до 73%). В группах консервативного лечения увеличение баллов по шкале Харриса составляло, в среднем, 56% (от 31% до 106%) через месяц, а через год оценка функционального состояния показала небольшое ухудшение по сравнению с исходным состоянием, в среднем, на 5% в баллах по шкале Харриса (от -12% до +15%). Различия между группами были статистически достоверны во всех временных точках ($p < 0,05$), кроме 1 месяца для пациентов с I и II стадиями коксартроза ($p > 0,05$).

5. На основании результатов исследования биомеханики ходьбы у пациентов с радиочастотной денервацией тазобедренного сустава такие объективные параметры как время цикла шага, увеличение амплитуды показывают тенденцию к улучшению, но достоверным ($p < 0,05$) оказалось только увеличение ударной нагрузки (до $1,4 \pm 0,2$ g, после денервации $1,6 \pm 0,3$ g), что говорит о выключении болевой импульсации в суставе и позволяет положительно влиять на конечный результат лечения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Оптимальным решением для лечения методом радиочастотной денервации представляется воздействие на суставные ветви запирающего и бедренного нервов в режиме радиочастотного генератора 90 градусов с экспозицией 180 секунд на каждое нервное волокно под контролем электронно-оптического преобразователя.

2. В случае возникновения рецидива боли возможно повторное выполнение радиочастотной денервации через 6 месяцев.

3. Радиочастотная денервация является интервенционным методом с низким риском развития осложнений, в связи с чем возможно лечение пациентов в условиях стационара одного дня.

4. Для точной локализации воздействия желателно использовать иглу 22G с длиной 100 мм и рабочей поверхностью 5 мм для пациентов с индексом массы тела менее 35, а пациентам с индексом массы тела более 35 – иглу 22G с длиной 150 мм и рабочей поверхностью 5 мм.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Горохов, М.А. Возможности лечения методом радиочастотной денервации при коксартрозе различных стадий / Загородний Н.В., Кузьмин В.И., Шарамко Т.Г. // Клиническая практика. 2023. - № 14 (2). С. 79-87 **ВАК/РУДН**
2. Горохов, М.А. Малоинвазивное лечение остеоартрита тазобедренного сустава методом радиочастотной денервации: клинический случай / Загородний Н.В., Кузьмин В.И., Шарамко Т.Г. // Клиническая практика. 2022. - № 13 (4). С. 93-98 **ВАК/РУДН**
3. Горохов, М.А. Результаты лечения дегенеративных заболеваний тазобедренного сустава методом радиочастотной денервации / Загородний Н.В., Кузьмин В.И., Шарамко Т.Г. // Кафедра травматологии и ортопедии. 2022. - № 3 (49). С. 15-21 **ВАК/РУДН**
4. Горохов, М.А. Биомеханика ходьбы до и после радиочастотной денервации при дегенеративных заболеваниях тазобедренного сустава / Загородний Н.В., Черкашов А.М., Скворцов Д.В., Кузьмин В.И., Кауркин С.Н., Алтухова А.В., Шарамко Т.Г. // Кафедра травматологии и ортопедии. 2019. - № 2 (36). С. 37-41 **ВАК/РУДН**
5. Горохов, М.А. Мониторинг боли в оценке эффективности лечения пациентов с коксартрозом методом радиочастотной денервации / Загородний Н.В., Черкашов А.М., Кузьмин В.И., Шарамко Т.Г. // Кафедра травматологии и ортопедии. 2018. - № 2 (32). С. 20-24 **ВАК/РУДН**
6. Горохов, М.А. Радиочастотная денервация – малоинвазивный метод в лечении болевого синдрома при дегенеративных заболеваниях тазобедренного сустава / Черкашов А.М., Кузьмин В.И., Шарамко Т.Г. // Сборник научных трудов: Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики (г. Саратов 21-22 апреля 2022 г.) - С.51-52 **Тезис**
7. Горохов, М.А. Применение радиочастотной денервации в лечении болевого синдрома при коксартрозе / Черкашов А.М., Кузьмин В.И., Шарамко Т.Г. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Приоровские чтения» (г. Москва 3-4 декабря 2018 г.) - С.87-90 **Тезис**

Аннотация

Диссертационная работа «Клинические аспекты эффективности радиочастотной денервации тазобедренного сустава при дегенеративных заболеваниях» автора Горохова Михаила Аркадьевича, посвящена актуальной теме современной травматологии и ортопедии. В диссертационной работе проведен комплексный анализ сравнения результатов лечения дегенеративных заболеваний тазобедренного сустава методом радиочастотной денервации и консервативного лечения. В работе выполнено экспериментальное исследование морфологических изменений нервного волокна после радиочастотного воздействия (локальные коагуляционные изменения аксональной деформации по типу спиралевидной и фрагментации), а также изменения биомеханических характеристик ходьбы до и после радиочастотной денервации. Доказана высокая эффективность предложенной методики радиочастотного воздействия на суставные ветви запирающего и бедренного нервов тазобедренного суставов.

Summary

The dissertation work "Clinical aspects of the effectiveness of radiofrequency denervation of the hip joint in degenerative diseases" by Mikhail Arkadyevich Gorokhov is devoted to the topical topic of modern traumatology and orthopedics. In the dissertation work, a comprehensive analysis of the comparison of the results of treatment of degenerative diseases of the hip joint by radiofrequency denervation and conservative treatment was carried out. The paper presents an experimental study of morphological changes in the nerve fiber after radiofrequency exposure (local coagulation changes in axonal deformation by the type of spiral and fragmentation), as well as changes in biomechanical characteristics of walking before and after radiofrequency denervation. The high efficiency of the proposed technique of radiofrequency exposure to the articular branches of the locking and femoral nerves of the hip joints has been proved.