

Министерство здравоохранения России

Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР)

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии
и ортопедии (НМИЦ ТО) им. Н. Н. Приорова

Общество регенеративной травматологии и ортопедии (ОРТО)

Медицинская ассоциация по остеонекрозу

Кафедра травматологии и ортопедии АПО ФГБУ ФНКЦ ФМБА России

III КОНГРЕСС ОРТОБИОЛОГИЯ 2022 «ОТ ИССЛЕДОВАНИЯ К КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ»

ТЕЗИСЫ

(Москва, 15—16 апреля 2022 года)

Министерство здравоохранения России
Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР)
Национальный медицинский исследовательский центр травматологии
и ортопедии (НМИЦ ТО) им. Н. Н. Приорова
Общество регенеративной травматологии и ортопедии (ОРТО)
Медицинская ассоциация по остеонекрозу
Кафедра травматологии и ортопедии АПО ФГБУ ФНКЦ ФМБА России

III КОНГРЕСС ОРТОБИОЛОГИЯ 2022 «ОТ ИССЛЕДОВАНИЯ К КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ» ТЕЗИСЫ

(Москва, 15—16 апреля 2022 года)



Воронеж
Издательско-полиграфический центр
«Научная книга»
2022

УДК 616.7
ББК 54.18
О-70

Р е д к о л л е г и я :

к. м. н, доцент кафедры травматологии-ортопедии и военно-полевой хирургии
РНИМУ им. Н. И. Пирогова, доцент кафедры травматологии и ортопедии
АПО ФНКЦ ФМБА России *М. А. Страхов*;
д. м. н., профессор, советник директора ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова»
Минздрава России, руководитель клиники эндопротезирования ФГБУ «НМИЦ
ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России, президент МОО «ОРТО», член АТОР,
член-корр. РАН, зав. каф. травматологии и ортопедии РУДН *Н. В. Загородний*;
заведующий организационно-методическим отделом НМИЦ ТО
им. Н. Н. Приорова д. м. н., профессор *А. А. Очуренко*

О-70 III конгресс **ОРТОБИОЛОГИЯ 2022** «От исследования к клинической практике» : тезисы (Москва, 15—16 апреля 2022 года) / редкол.: М. А. Страхов [и др.]. — Воронеж : Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2022. — 176 с. — ISBN 978-5-4446-1658-1. — Текст : непосредственный.

В сборник вошли тезисы докладов III конгресса ОРТОБИОЛОГИЯ 2022 «От исследования к клинической практике», прошедшего в Москве 15—16 апреля 2022 года, в очном формате. Работы, включенные в сборник, посвящены совершенствованию оказания помощи пациентам с опорно-двигательного аппарата, оптимизация малоинвазивных, органосохраняющих и минимально щадящих методов лечения патологии опорно-двигательного аппарата с позиции стандартизации технологий биологической терапии и регенеративной медицины в травматологии и ортопедии в Российской Федерации.

Опубликованные материалы являются трудом высокопрофессиональных коллективов и представляют интерес для врачей многих специальностей.

УДК 616.7
ББК 54.18

- © Ассоциация травматологов-ортопедов
России (АТОР), 2022
- © Национальный медицинский
исследовательский центр
травматологии и ортопедии (НМИЦ ТО)
им. Н. Н. Приорова, 2022
- © Общество регенеративной травматологии
и ортопедии (ОРТО), 2022
- © Медицинская ассоциация по остеонекрозу,
2022
- © Кафедра травматологии и ортопедии
АПО ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, 2022
- © Изд. оформление.
Издательско-полиграфический центр
«Научная книга», 2022

ISBN 978-5-4446-1658-1

Содержание

<i>Мурылев В. Ю., Куковенко Г. А., Елизаров П. М., Музыченков А. В., Алексеев С. С., Руднев А. И.</i> 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПЕРВОГО ЭТАПА ЛЕЧЕНИЯ ПЕРИПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА	11
<i>Эсеналиев А. А., Апагуни А. Э., Апагуни В. В., Посух В. В., Арзуманов С. В., Апагуни А. А.</i> PRP-ТЕРАПИЯ И ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНАЯ УДАРНО-ВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ АСЕПТИЧЕСКОМ НЕКРОЗЕ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ	13
<i>Шубняков М. И., Тихилов Р. М., Шубняков И. И., Василькин А. К.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНЪЕКЦИОННОЙ ТЕРАПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ СОВМЕСТНО С ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ (АСР-SVF) В ПОЛОСТЬ СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ТЕРМИНАЛЬНЫМИ СТАДИЯМИ АРТРОЗА КОЛЕННОГО И ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА	15
<i>Нурахметов А. А., Байдарбеков М. У.</i> АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЗЕНХИМИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ И ФИБРИНОВОГО ГИДРОГЕЛЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ЛОЖНЫМИ СУСТАВАМИ ДЛИННЫХ И ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ	16
<i>Овчинников Е. Н., Дюрягина О. В., Стогов М. В., Кубрак Н. В., Чаркин О. С.</i> АНТИМИКРОБНЫЙ ЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)	20
<i>Очкуренко А. А., Савельев С. Н., Колобанова О. Н.</i> АУТОЛОГИЧНАЯ ЖИРОВАЯ ТКАНЬ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА	21
<i>Кондрашенко В. В., Маланин Д. А., Горбатенко А. И., Демещенко М. В., Костяная Н. О.</i> АУТОЛОГИЧНЫЕ КОНЦЕНТРАТ КОСТНОГО МОЗГА И ОБОГАЩЕННАЯ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМА, ВВОДИМЫЕ ВНУТРИКОСТНО, ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА	23
<i>Чеботарев В. В., Коробушкин Г. В.</i> АУТОХОНДРОПЛАСТИКА ДЕФЕКТА ТАРАННОЙ КОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АМІС-ТЕХНОЛОГИИ. СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ ...	25
<i>Ерцкин В. В.</i> ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ PRP В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА, КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ: МОНОТЕРАПИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ СТАНДАРТИЗИРОВАННОЙ PRP, PRP С АКТИВАЦИЕЙ АУТОЛОГИЧНОЙ ТРОМБИНОВОЙ СЫВОРОТКОЙ, КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРЕПАРАТ PRP С ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТОЙ. ВЫБОР МЕТОДА ТЕРАПИИ РАЗЛИЧНЫХ НОЗОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП И ПОСЛЕДСТВИЙ ТРАВМ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ И КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	28

<i>Зубавленко Р. А., Нам А. В., Воскресенский О. Ю., Емкужев О. Л., Зоткин В. В., Мурадалиев К. М., Имамов А. М., Шагалин Г. А., Ахмедов Г. И.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ НАДМЫШЕЛКОВОЙ ОСИ, ПРОХОДЯЩЕЙ ПАРАЛЛЕЛЬНО ИМПЛАНТИРУЕМОМУ БЕДРЕННОМУ КОМПОНЕНТУ ЭНДОПРОТЕЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА С НОВЫМ АНАТОМИЧЕСКИМ ОРИЕНТИРОМ БЕДРЕННОЙ КОСТИ.....	31
<i>Очкуренко А. А., Савельев С. Н.</i> ВЛИЯНИЕ БОГАТОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ НА РЕПАРАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ КОЛЕННОГО СУСТАВА (КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ).....	33
<i>Антропова И. П., Волокитина Е. А., Ершов А. С., Челчушев Д. А., Кутелов С. М.</i> ВЛИЯНИЕ СЕКРЕТОРНОЙ АКТИВНОСТИ ТРОМБОЦИТОВ НА КАЧЕСТВО ПЕРВИЧНОЙ РЕПАРАЦИОННОЙ МАТРИЦЫ	35
<i>Спасов А. А., Сиротенко В. С., Бурка И. С., Маланин Д. А., Демещенко М. В., Трегубов А. С., Елтонцева Ю. А., Дьячков С. И., Левицкий И. А.</i> ВЛИЯНИЕ ХОНДРОПРОТЕКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВНУТРИСУСТАВНОГО ВВЕДЕНИЯ НА АКТИВАЦИЮ ТРОМБОЦИТОВ IN VITRO	37
<i>Алексеева Л. И.</i> ВНУТРИСУСТАВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТЕОАРТРИТА (ОА)	40
<i>Шавырин Д. А., Мартыненко Д. В., Шахов Э. Н., Сергунин И. Ю.</i> ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАПСУЛЬНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ЛОКТЕВОГО СУСТАВА В УСЛОВИЯХ ПАССИВНОЙ РАЗРАБОТКИ ЕГО ДВИЖЕНИЙ ШАРНИРНЫМ АППАРАТОМ	42
<i>Бабушкина И. В., Мамонова И. А., Шпиняк С. П., Ульянов В. Ю.</i> ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБНОСТИ К ФОРМИРОВАНИЮ БИОПЛЕНОК ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ИМПЛАНТАТ-АССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИИ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ.....	43
<i>Писарева Е. В., Власов М. Ю., Волова Л. Т., Тимченко Е. В., Тимченко П. Е., Сергеева С. С., Радион А. А.</i> ИННОВАЦИОННЫЙ АЛЛОГЕННЫЙ КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТНОЙ ТКАНИ	45
<i>Васильев О. С.</i> ИНЪЕКЦИОННАЯ ТЕРАПИЯ НА ФОНЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ	47
<i>Белов А. Н., Белова О. А., Белова Е. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИНУКЛЕОТИДОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТРАВМ И ОСТЕОАРТРИТОВ КРУПНЫХ СУСТАВОВ	49
<i>Анастасиева Е. А., Черданцева Л. А., Алейник Д. Я., Егорикина М. Н., Кирилова И. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ НА АЛЛОГЕННОЙ КОСТНОЙ МАТРИЦЕ ЧЕЛОВЕКА. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТРИЦЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VITRO.....	50

<i>Довгалевиц И. И., Титова А. Д., Мартинович А. В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИОННОЙ СМЕСИ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОМИЕЛИТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ	52
<i>Горбатенко А. И., Костяная Н. О.</i> К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОТП В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРУРИКЕМИЕЙ	54
<i>Басок Ю. Б., Кириллова А. Д., Григорьев А. М., Кирсанова Л. А., Немец Е. А., Перова Н. В., Севастьянов В. И.</i> КЛЕТОЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИХ БИОМИМЕТИКОВ ВНЕКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ПОВРЕЖДЕННОГО ГИАЛИНОВОГО ХРЯЩА	57
<i>Ковалев А. В., Ильина В. К., Сморгчов М. М., Прохорова Е. В., Миронов В. А.</i> КЛЕТОЧНЫЕ СФЕРОИДЫ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ СКЕЛЕТНЫХ ТКАНЕЙ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ	59
<i>Быков Т. В., Аверьянов А. А., Гурьянов А. М., Студёнов В. И.</i> КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ (СВФ) В ЛЕЧЕНИИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА НА БАЗЕ ГАУЗ ООКБ (Г. ОРЕНБУРГ)	62
<i>Семенистый М. Н., Коробушкин Г. В., Соломин Л. Н., Татаренков В. И., Семенистая О. А., Чеботарев В. В.</i> КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ГОЛЕНИ В АППАРАТЕ НАРУЖНОЙ ФИКСАЦИИ «ОРТО-СУВ»	63
<i>Гилевич И. В., Чучварев Р. В., Триандафилов В. К., Коломийцева Е. А.</i> ЛЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ	65
<i>Герасимов В. А., Куркин С. А., Тимаев М. Х., Рубашкин С. А., Сертакова А. В., Дохов М. М., Царева Е. Е., Хлебников А. С., Сенцова А. С., Максюшина П. А.</i> МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ ЛЕГГА-КАЛЬВЕ-ПЕРТЕСА У ДЕТЕЙ НА РАННИХ СТАДИЯХ ЗАБОЛЕВАНИЯ	68
<i>Киселев Д. А.</i> МЕТОДИКА ПРОПРИОЦЕПТИВНЫХ КОРРЕКТОРОВ	75
<i>Березуцкий С. Н.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОХИРУРГИЧЕСКИХ ЛОСКУТОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА КРЫСАХ	76
<i>Иванков А. П., Селиверстов П. В.</i> ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕЙ МРТ ПРИ СУБХОНДРАЛЬНОМ ПЕРЕЛОМЕ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В КОЛЕННОМ СУСТАВЕ	78
<i>Арьков В. В., Сичинава Н. В., Бадтиева В. А., Миленина О. Н., Пилюева А. В.</i> НАРУШЕНИЯ БИОМЕХАНИКИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У СПОРТСМЕНОВ	80

<i>Новиков К. И., Климов О. В., Новикова О. С., Шихалева Н. Г., Комарова Э. С., Коростылев М. Ю.</i> НЕГАТИВНЫЕ СОБЫТИЯ, ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗЕ АВФ ПО ИЛИЗАРОВУ. ОБЪЕКТИВНЫЕ И СУБЪЕКТИВНЫЕ ФАКТОРЫ	81
<i>Володин И. В., Маланин Д. А., Сучилин И. А., Черезов Л. Л.</i> НОВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СТРОЕНИЯ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ С ОРИЕНТАЦИЕЙ НА ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПО ДАННЫМ МРТ	82
<i>Абдуллаев А. Х., Аляви Б. А., Алиахунова М. Ю., Каримов М. М., Исмаилова Ж. А., Холмухамедов Ж. А.</i> О РЕЗУЛЬТАТАХ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ПРИ РЕВМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ	85
<i>Блаженко А. Н., Муханов М. Л., Алиев Р. Р., Сотниченко А. С., Вережкин А. А., Дотдаев Ф. И., Попов Н. А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЛИЯНИЯ КОСТНОГО АУТОРЕГЕНЕРАТА, ПОЛУЧАЕМОГО ПО ОРИГИНАЛЬНОЙ МЕТОДИКЕ НА КОНСОЛИДАЦИЮ ПЕРЕЛОМА С ДЕФЕКТОМ КОСТНОЙ ТКАНИ	87
<i>Студенов В. И., Аверьянов А. А., Гурьянов А. М., Быков Т. В.</i> ОПЫТ КОМБИНИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИГОЛЬЧАТОЙ АПОНЕВРОТОМИИ И СВФ В ЛЕЧЕНИИ ЛАДОННОГО ФИБРОМАТОЗА	90
<i>Смышляев И. А., Гильфанов С. И.</i> ОПЫТ ПОЛУЧЕНИЯ СВФ ПРИ ПОМОЩИ НАБОРА SMARTX. ОСОБЕННОСТИ И НЮАНСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	91
<i>Назаров А. Е.</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ «PRP» ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СПОРТИВНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	93
<i>Назаров А. Е.</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ «ОРТОКИН» ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА КРУПНЫХ СУСТАВОВ	95
<i>Балашов С. П., Сампиев М. Т., Каибов А. К.</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ В ЛЕЧЕНИИ СПОНДИЛОАРТРОЗА	97
<i>Назаров А. Е.</i> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА КРУПНЫХ СУСТАВОВ	99
<i>Коростелев М. Ю., Шихалева Н. Г., Новиков К. И.</i> ОРТОПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ И МЕТОД ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПО ИЛИЗАРОВУ	101
<i>Гладкова Е. В.</i> ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ СКЕЛЕТНЫХ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ПРИ НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ КАК ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ СТРАТЕГИЙ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ	104

Бошмаков Б. А., Ризаева Е. Н. ОЦЕНКА ПРЕИМУЩЕСТВ КОМБИНИРОВАННОГО КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ДЕГЕНЕРАТИВНО-ИЗМЕНЕННЫМИ МЕЖПОЗВОНОЧНЫМИ ДИСКАМИ.....	108
Мамонова И. А., Бабушкина И. В., Шпиняк С. П., Ульянов В. Ю. ОЦЕНКА ЦИТОКИНОВОГО ПРОФИЛЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С ИМПЛАНТАТ АССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИЕЙ, ВЫЗВАННОЙ БИОПЛЕНКООБРАЗУЮЩИМИ ШТАММАМИ МИКРООРГАНИЗМОВ	110
Савицкий Д. С., Фролов А. Л., Постников В. А., Шильцин М. С. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ (АСР SVF) В ЛЕЧЕНИИ ГОНАРТРОЗА II—III СТАДИИ.....	112
Абдуллаев А. Х., Аляви Б. А., Алиахунова М. Ю., Нуритдинова С. К., Расулев Ё. Э., Утемуратов Б. Б. ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ КАРДИОВАСКУЛЯРНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СУСТАВОВ	116
Кролевец И. В., Плотников А. А., Ананян А. А., Колесников М. А., Милютин Н. П. ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА TLR2 КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ БИОМАРКЕР ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМУ ГОНАРТРОЗУ	118
Чумакова А. С., Кушнерев К. С., Власкина Е. Р., Лусс А. Л., Деревнин И. А., Тарасова М. А., Артюхов А. А., Межуев Я. О., Дятлов В. А. ПОЛУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ БИОКОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННЫХ КОСТНЫХ ТКАНЕЙ, ОБРАЗОВАННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ СТАРЧЕСКОГО ОСТЕОПОРОЗА.....	120
Очкурено А. А., Савельев С. Н. ПРИМЕНЕНИЕ БОГАТОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ В ЛЕЧЕНИИ ЭНТЕЗОПАТИЙ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА	123
Кирсанов В. А., Кирсанов Д. В. ПРИМЕНЕНИЕ ИНЪЕКЦИОННОГО КОЛЛАГЕНА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЛАТЕРАЛЬНОГО ЭПИКОНДИЛИТА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ...	125
Титов Р. С., Файн А. М., Пономарёв И. Н., Боровкова Н. В., Мажорова И. И., Ваза А. Ю., Гнетецкий С. Ф., Боголюбский Ю. А., Бондарев В. Б., Скуратовская К. И. ПРИМЕНЕНИЕ ЛИЗАТА БОГАТОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ (БОТП) ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО БОЛЕВОГО СИНДРОМА У БОЛЬНЫХ С ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ.....	128
Куликова О. Р., Храпцова Е. А., Антипова К. Г., Шарикова Н. А., Луканина К. И., Столярова Д. Ю., Левин В. М., Григорьев Т. Е. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АКУСТИЧЕСКОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГУБЧАТЫХ КОМПОЗИТНЫХ ОСТЕОИНДУКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА	130

Нурмухаметов М. Р., Бялик Е. И., Макаров М. А., Макаров С. А., Хренников Я. Б., Бялик В. Е., Нестеренко В. А. ПРИМЕНЕНИЕ ХЕЙЛЭКТОМИИ В СОЧЕТАНИИ С ТЕХНИКОЙ АУТОЛОГИЧНОГО ИНДУЦИРОВАННОГО МАТРИЦЕЙ ХОНДРОГЕНЕЗА В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С РИГИДНЫМ ПЕРВЫМ ПАЛЬЦЕМ СТОПЫ.....	132
Апагуни А. Э., Посух В. В., Апагуни В. В., Эсеналиев А. А., Вахтин В. В., Фарсян Д. Л. ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ.....	134
Шевырев К. В., Шавырин Д. А., Волошин В. П., Мартыненко Д. В., Митина Т. А., Трифонова Е. В., Ошукров С. С., Степанов Е. В., Сергунин И. Ю., Наконечный В. А. ПРОГНОЗ КОНСОЛИДАЦИИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМАХ У ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМОЙ.....	135
Кузьменко Д. В., Лобанов Г. В., Шатова О. П. ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ PRP-ТЕРАПИИ	138
Асимова С. У., Полатова Дж. Ш., Назарова Н. З., Валиева К. Н., Умарова Г. Ш., Рахманова М. Р., Алиева И. А. РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ФУНКЦИОНАЛЬНО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ У БОЛЬНЫХ С ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫМИ ОПУХОЛЯМИ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ.....	140
Кузнецов В. И. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАКРИЛАМИДНОГО ГЕЛЯ НОЛТРЕКСИН У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНОЙ СТАДИЕЙ ГОНАРТРОЗА В АМБУЛАТОРНОЙ ПРАКТИКЕ.....	142
Кузнецов В. И. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАКРИЛАМИДНОГО ГЕЛЯ НОЛТРЕКСИН У ПАЦИЕНТОВ СО ВТОРИЧНЫМ ГОНАРТРОЗОМ В АМБУЛАТОРНОЙ ПРАКТИКЕ.....	144
Воротников А. А., Айрапетов Г. А., Хубиев А. Ю., Васюков В. А., Суюнов Р. А. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОАРТРОЗА ПЕРВОГО ПЛУСНЕ-ФАЛАНГОВОГО СУСТАВА	147
Мироманов А. М., Гусев К. А. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СТИМУЛЯЦИИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)	148

<i>Давыдов Д. В., Чирва Ю. В., Бабич М. И.</i> СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЛОЖНОГО СУСТАВА ДЛИНОЙ КОСТИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ ТКАНЕИНЖЕНЕРНОЙ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНОВОГО ГИДРОГЕЛЯ (КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)	151
<i>Назаров А. Е.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МАЛОИНВАЗИВНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ, ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	153
<i>Блаженко А. Н., Муханов М. Л., Алиев Р. Р., Русинова Т. В., Курносенков В. В., Архипов О. И.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ФАКТОРОВ РОСТА В БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ МЕТОДИК ЛОКАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА	156
<i>Апагуни А. Э., Вахтин В. В., Арзуманов С. В.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ PRP-ТЕРАПИИ И ИНЪЕКЦИЙ ГИАЛУРОНАТА НАТРИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА	158
<i>Бурыйкин К. И., Паршиков М. В., Боровкова Н. В., Макаров М. С., Пономарев И. Н.</i> КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ БОТП ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ	160
<i>Галашина Е. А.</i> УРОВНИ МАРКЕРОВ МАКРОФАГАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С ИМПЛАНТАТ-АССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИЕЙ ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОЙ АРТРОПЛАСТИКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА	163
<i>Ваза А. Ю., Файн А. М., Боровкова Н. В., Титов Р. С., Скуратовская К. И., Макаров М. С., Будаев А. А., Миронов А. С.</i> ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЙ	164
<i>Бялик В. Е., Макаров С. А., Бялик Е. И., Макаров М. А., Нестеренко В. А., Нурмухаметов М. Р., Капитонов Д. В.</i> ЧТО МОЖЕТ ПОВЛИЯТЬ НА РЕЗУЛЬТАТ ОТКРЫВАЮЩЕЙ УГОЛ ВЫСОКОЙ ТИБИАЛЬНОЙ ОСТЕОТОМИИ?	166
<i>Малыгина М. А., Невзоров А. М., Сахарова О. М.</i> ОТДАЛЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ НАДКОЛЕННИКА	168

*Татаренков В. И., Корышков Н. С., Булгаков В. Г., Гаврюшенко Н. С.,
Коробушкин Г. В., Семенистый М. Н., Татаренкова М. В.*

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ АРТРОМЕДУЛЛЯРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ
У ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОАРТРИТОМ ИПСИЛАТЕРАЛЬНЫХ КОЛЕННОГО
И ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВОВ 170**

Шлякова Е. Ю. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИСФОСФОНАТОВ
У ПАЦИЕНТОВ С ОРФАННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ 172**

*Пономарев И. Н., Савотченко А. М., Бородин Е. Н., Мигулева И. Ю.,
Файн А. М., Боровкова Н. В.* **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ТРОМБОЦИТАРНОГО И ТРОМБОЦИТО-ЛЕЙКОЦИТАРНОГО
КОНЦЕНТРАТА В СОСТАВЕ КОЛЛАГЕНОВОГО ТРАНСПЛАНТАТА ПРИ
ЗАМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТА КОСТИ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 174**

*Нестеренко В. А., Каратеев А. Е., Макаров М. А., Макаров С. А.,
Глухова С. И., Лиля А. М., Бялик Е. И., Бялик В. Е., Нурмухаметов М. Р.,
Филатова Е. С., Полищук Е. Ю., Кузнецов В. Д., Буриков Н. Г.* **ЭФФЕКТИВНЫ ЛИ ИНЪЕКЦИИ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ У ПАЦИЕНТОВ
С РЕВМАТИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ? 176**

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПЕРВОГО ЭТАПА ЛЕЧЕНИЯ ПЕРИПРОТЕЗНОЙ ИНФЕКЦИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

**В. Ю. Мурылев, Г. А. Куковенко, П. М. Елизаров,
А. В. Музыченков, С. С. Алексеев, А. И. Руднев**

*ФГАОУ ВО Первый Московский государственный
медицинский университет имени И. М. Сеченова
(Сеченовский Университет) (Москва, Россия), ГБУЗ Городская
клиническая больница им. С. П. Боткина Департамента
здравоохранения г. Москвы (Москва, Россия)*

Введение. Артропластика тазобедренного сустава — достаточно распространенное оперативное вмешательство при различных патологиях тазобедренного сустава, при котором пациенты демонстрируют отличные функциональные результаты. С каждым годом отмечается прогрессивный рост количества подобных оперативных вмешательств. Как следствие, с повышением объема первично выполняемых артропластик тазобедренного сустава, происходит увеличение количеств осложнений, в том числе самого грозного — глубокой перипротезной инфекции. Глубокая перипротезная инфекция является катастрофическим осложнением после эндопротезирования тазобедренного сустава, которое, по данным национальных регистров, занимает ведущее место в мире по причинам ревизионных вмешательств. При двухэтапном методе лечения многие авторы описывают механические осложнения, связанные с имплантацией спейсера на первом этапе, которые влияют на функциональный результат лечения.

Цель исследования. Оценить функциональные результаты использования 3D-спейсеров при дефектах IIIA и IIIB по классификации W. G. Paprosky во время выполнения первого этапа лечения глубокой поздней перипротезной инфекции тазобедренного сустава.

Материалы и методы. В период с 2018—2021 гг. 24 пациентам, у которых диагностирована глубокая перипротезная инфекция тазобедренного сустава с костными дефектами вертлужной впадины IIIA и IIIB, согласно классификации W. G. Paprosky, выполнено двухэтапное ревизионное эндопротезирование. Средний возраст пациентов составил 60,5 лет. У 7 (29,2 %) пациентов отмечены костные дефекты вертлужной впадины IIIA и у 17 (70,8 %) IIIB. Мы разделили пациентов на 2 группы: 1 группа

представлена пациентами, которым устанавливались артикулирующие спейсеры, без использования 3D технологий, а 2 группе пациентов имплантировались индивидуально изготовленные спейсеры с помощью 3D технологий. Всем пациентам проводился детальный осмотр с анализом клинической картины и анамнеза, выполнялись обзорные рентгенограммы таза, поврежденного тазобедренного сустава в двух проекциях, поясничного отдела позвоночника в двух проекциях, КТ таза шагом среза в 1 мм. Перед выполнением первого и второго этапа ревизионного вмешательства проводилась оценка выраженности болевого синдрома, функции сустава и качества жизни с использованием оценочных шкал Harris Hip Score, WOMAC и ВАШ.

Результаты. Общий средний балл перед выполнением первого этапа в обеих группах, естественно, был неудовлетворительный. Мы отметили существенную разницу по оценочным шкалам перед выполнением второго этапа ревизионного эндопротезирования. В первой группе средний балл по шкале ВАШ 3,3 ($\pm 1,4$); Harris Hip Score 51,3 ($\pm 9,4$); по шкале WOMAC 42,9 ($\pm 5,9$), а во второй группе отмечено по шкале ВАШ 1,3 ($\pm 0,9$); Harris Hip Score 69,7 ($\pm 3,6$); по шкале WOMAC 30,1 ($\pm 2,4$). Оценочные шкалы демонстрируют статистически значимое улучшение функции тазобедренного сустава у пациентов второй группы ($p < 0,05$). Стоит подчеркнуть, что функциональные результаты оказались хуже в группе пациентов, у которых использовались артикулирующие спейсеры, без применения 3D технологий. Мы отметили, что клинически и статистически значимых отличий в возрасте, времени, прошедшего от первого до второго этапа оперативного лечения и ИМТ в обеих группах, не отмечено. Также нельзя говорить, что данные показатели являются фактором риска в развитии механических осложнений и неудовлетворительных функциональных результатах.

Вывод. Персонализированный правильно установленный 3D спейсер позволяет достичь хороших функциональных результатов и улучшить качество жизни пациентов с массивными костными дефектами вертлужной впадины уже после выполнения первого этапа оперативного лечения.

PRP-ТЕРАПИЯ И ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНАЯ УДАРНО-ВОЛНОВАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ АСЕПТИЧЕСКОМ НЕКРОЗЕ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

**А. А. Эсеналиев, А. Э. Апагуни, В. В. Апагуни,
В. В. Посух, С. В. Арзуманов, А. А. Апагуни**

*ГБУЗ СК «ГКБ СМП» г. Ставрополя (Ставрополь, Россия),
«Клиника восстановительной травматологии» (Ставрополь, Россия)*

Распространенность данного заболевания в России неизвестна, как и отсутствуют данные по распространенности в мире. В США регистрируется 10—20 тыс. новых случаев в год (Lavernia C. J.; Sierra R. J.; Grieco F. R., 1999).

Более удачным считаем международно используемый термин «аваскулярный некроз» (АВН), характеризующий суть патологического процесса. Тогда как термин «асептический» описывает лишь отсутствие инфекционного воспаления.

Асептический (аваскулярный) некроз головки бедренной кости — это патологический процесс, возникающий в результате нарушения кровоснабжения кости. Некроз головки бедренной кости впервые описал Munro в 1738 году. До сих пор этот патологический процесс слабо изучен и характеризуется многофакторностью причин, которые делятся на 2 основные группы: травматические и нетравматические.

В настоящее время считается, что в числе нетравматических причин АВН может быть связан с covid-19. Причем АВН может быть как осложнением самой инфекции, так и применения кортикостероидов (Parva Namiranian et al., 2021). Эта проблема имеет особую актуальность, учитывая необоснованное почти повальное применение кортикостероидов больным ковидом с отсутствующими на то показаниями (амбулаторное, легкое-среднетяжелое течение без ИВЛ и кислородотерапии) и в превышающих международно рекомендуемых дозировках.

С учетом возрастающего количества случаев аваскулярного некроза, особенно у молодого трудоспособного населения, особую важность имеет применение эффективных терапевтических методик, способных замедлить, а в идеале и остановить патологический процесс на ранней стадии. В связи с этим важно понимать пользу выявления АВН на ранней стадии, в связи с чем может быть оправдано выполнение МРТ (как наиболее чув-

ствительного метода) при нормальной рентгенологической картине у пациентов в группе риска с жалобами на боль в тазобедренных суставах.

Лечение предполагает медикаментозные (НПВС, бисфосфонаты, илопрост, статины), немедикаментозные (ЭУВТ, ГБО, разгрузка, физиолечение) и оперативные (декомпрессия, коррегирующая остеотомия, эндопротезирование) способы. Отдельно стоит выделить использование аутоплазмы богатой тромбоцитами (PRP), которая показала эффективность в сочетании с декомпрессией, в отличие от изолированного использования второй (Aditya K Aggrwal at al., 2020). Однако, стоит отметить, что ни одно из медикаментозных лечений не имеет качественных исследований, доказывающих их высокую эффективность.

В период 2020—2021 гг. нами пролечено 20 больных с АВН головок бедренных костей. Из них 7 с двусторонним поражением. 6 пациентов были с отсутствием достоверных рентгенологических признаков асферичности головок бедренных костей, но с наличием соответствующей МРТ-картины. Всем пациентам были последовательно выполнены рентгенография и МРТ тазобедренных суставов. Пациенты были разделены на 2 группы. У пациентов 1 группы (11) применялась плазма, обогащенная тромбоцитами (PRP). У пациентов 2 группы (9 человек) PRP применялась совместно с экстракорпоральной ударно-волновой терапией (ЭУВТ). Обе группы дополнительно получали НПВС с разгрузкой больных конечностей.

У пациентов 2 группы удалось добиться большего снижения болевого синдрома по ВАШ в среднем на 1,5 балла. У пациентов 2 группы также чаще выявлялась остановка прогрессирования коллапса головки бедра на контрольной МРТ и регресс МРТ-признаков АВН.

Считаем необходимым продолжить исследования и поиски максимально эффективных методов лечения АВН в условиях продолжающейся пандемии, возрастающей актуальности данной патологии. Особо важную роль играет ранняя выявляемость данного заболевания.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНЪЕКЦИОННОЙ ТЕРАПИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ СОВМЕСТНО С ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ (АСР-SVF) В ПОЛОСТЬ СУСТАВА У ПАЦИЕНТОВ С ТЕРМИНАЛЬНЫМИ СТАДИЯМИ АРТРОЗА КОЛЕННОГО И ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

М. И. Шубняков, Р. М. Тихилов, И. И. Шубняков, А. К. Василькин

Ключевые слова: жировые стволовые клетки; стромально-сосудистая фракция; остеоартроз коленного сустава; внутрисуставная инъекция, альтернатива тотальной артропластики.

Остеоартрит (ОА) является широко распространенным, прогрессирующим дегенеративным заболеванием суставов, характеризующимся постепенным разрушением суставного хряща, повреждением субхондральной кости и окружающих мягких тканей. К сожалению, множество пациентов обращается за медицинской помощью слишком поздно, когда традиционные методы нехирургического лечения уже оказываются малоэффективными. При этом по целому ряду причин не все пациенты готовы к выполнению тотальной артропластики сустава в ближайшее время после установления причины ограничения функции. Продолжается постоянный поиск возможностей по продлению жизни сустава и смещения сроков выполнения замены сустава.

Цель исследования. Определение эффективности АСР-SVF терапии для купирования клинических проявлений остеоартрита и возможности отложить проведение тотальной замены сустава у пациентов с терминальными стадиями ОА.

Материалы и методы. В проспективное исследование вошли 560 пациентов (217 мужчин и 343 женщины) с поздними стадиями остеоартрита, которым выполнялись внутрисуставные инъекции препарата АСР-SVF в полость коленного и/или тазобедренного сустава. Все они по различным причинам были не готовы выполнить тотальную артропластику сустава на момент начала наблюдения. Средний возраст пациентов составил 65,4 года. Все пациенты имели 3—4 стадию ОА по Келлгрэну-Лоуренсу, что соответствует 3 клинической стадии. Оценка боли выполнялась с помощью визуальной аналоговой шкалы (ВАШ). Оценка симптомов коксартроза и гонартроза (функциональности) самим пациентом выполнялась с помощью Western Ontario and McMaster Universities Arthrose in-

dex (WOMAC) на исходном уровне, через 2, 6 месяцев после инъекции. Для определения эффективности проведенной терапии использовались критерии OMERACT-OARSI (сценарий E). Они оценивались один раз через 6 месяца после операции.

Результаты. Средний срок наблюдения составил 12 месяцев, от 6 до 48. ACP-SVF-терапия приводила к клиническому улучшению у пациентов с ОА как коленного, так и тазобедренного сустава. Средний показатель ВАШ уменьшился decreased с 65,5 балл до начала лечения до 37 балла через две недели после процедуры и составил 21,3 балла через 6 месяцев. WOMAC улучшился improved с 27,6 до 23,9 через 2 месяца, и до 17 через 6 месяцев. По критериям OMERACT-OARSI (сценарий E) — эффективность процедуры составила 93,7 %. Никаких осложнений выявлено не было.

Вывод. В данном исследовании была продемонстрирована эффективность ACP-SVF терапии для купирования клинических проявлений поздних стадий ОА, а именно: уменьшение болевого синдрома и улучшение функции сустава, а также отсутствие побочных явлений. ACP-SVF терапию можно рассматривать как способ отложить выполнение эндопротезирования на минимальный срок — 6 месяцев.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕЗЕНХИМИАЛЬНОЙ КЛЕТКИ И ФИБРИНОВОГО ГИДРОГЕЛЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ЛОЖНЫМИ СУСТАВАМИ ДЛИННЫХ И ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ

А. А. Нурахметов, М. У. Байдарбеков

Национальный Научный Центр Травматологии и Ортопедии имени академика Н. Д. Батпенова (Нур-Султан, Республика Казахстан)

Ключевые слова: регенерация костной ткани, ложные суставы, псевдоартрозы, инъекционный биокомпозитный материал, гепарино-конъюгированный фибриновый гидрогель, остеоиндуктивный фактор, мезенхимальные стволовые клетки, клеточная терапия.

Актуальность. Разработка и внедрение тканеинженерных имплантов для восстановления поврежденной костной ткани остается одной из сложных и до конца не решенных проблем в травматологии и ортопедии. Проблемы восстановления анатомической целостности и функции костной ткани до сих пор остается актуальной [1]. Репаративная регенерация

поврежденной костной ткани характеризуется многоэтапностью течения и зависит от многочисленных факторов: обширные костные дефекты, нарушение кровоснабжения зоны перелома. В таких случаях очевидна необходимость стимуляции репаративного остеогенеза с использованием клеточных технологий.

Согласно последним литературным данным [2], идеальным клеточным компонентом для клеточно-заместительной терапии сложных и несрастающихся переломов являются мезенхимальные стволовые клетки, выделенные из надкостницы, которая прилегают непосредственно к кости и участвуют в процессе регенерации переломов. МСК надкостницы отличаются относительной простотой выделения и культивирования, способностью пролиферировать в течение длительного времени и обладают мощным остеогенным потенциалом. Также было показано, что МСК надкостницы способны продуцировать ангиогенные факторы роста, тем самым стимулируя ангиогенез и ускоряя процесс восстановления поврежденной костной ткани [3].

Цель исследования. Проанализировать результаты хирургического лечения пациентов с ложными суставами длинных трубчатых костей с помощью интеграции мезенхимальных клеток и фибринового гидрогеля.

Задачи исследования. Внедрить в клинику трансплантацию стволовых клеток надкостницы и фибринового геля при лечении пациентов с ложными суставами и дефектами трубчатых костей.

Материалы и методы. Проведен анализ данных истории болезни 15 пациентов с признаками отсутствия консолидации костной ткани длинных трубчатых костей конечностей (плечевой, лучевой и локтевой, большеберцовой и бедренной), оперированных малоинвазивным методом имплантации МСК надкостницы и фибринового гидрогеля в область дефекта костей в течение 1 года. При использовании данного способа лечения пациентам с нарушениями репаративной регенерации костной ткани лечения проводились в 2 этапа. На первом (до госпитальном) этапе, путем мини доступа в проекции проксимального метафиза большеберцовой кости в условиях перевязочного кабинета под инфильтрационной анестезией производился забор надкостницы до 1 см. Материал переносился на стерильную транспортировочную среду с антибиотиками и доставлялся в РГП НЦБ для последующего культивирования МСК. На втором этапе осуществлялась процедура подготовки фибринового геля с МСК надкостницы и BMP-2. Для этого, культивируемые МСК надкостницы человека в коли-

честве $1 \cdot 10^7$ клеток и остеоиндуктивный фактор BMP-2 (1 мкг) были смешаны с 50 ед./мл тромбина и 250 ед./мл апротинина в объеме 500 мкл. Далее, ГКФ (40 мг/мл) и фибриноген (40 мг/мл) были растворены в ФСБ (500 мкл) и добавлен в равном объеме к раствору, содержащему МСК, тромбин и апротинин. Далее пациенты поступали в отделение, где проводилось оперативное вмешательство следующим образом: мини разрез кожи и мягких тканей, щадящее обнажение области ложного сустава, проводилась декортикация ложных суставов, куда инъекционным путем введен фибриновый гидрогель с МСК и BMP-2. Желирование фибриновых гидрогелей в комбинации МСК и BMP-2 происходило в течение 2 минут при комнатной температуре.

Результаты и обсуждение. При выборе оптимального источника МСК мы остановились на надкостнице, которую можно легко выделить у пациента в процессе хирургических процедур. Более того, как было показано, МСК, выделенные из надкостницы обладают более высоким пролиферативным потенциалом и способностью дифференцироваться в остеобласты, чем МСК костного мозга или жировой ткани [4, 5]. Используя данную методику, нам удалось получить первичные культуры МСК. Полученные культуры МСК обладали фибробластоподобной морфологией и экспрессировали характерные для МСК маркеры: CD29, CD44, CD90 и CD105. В настоящее время фибриновый гидрогель или герметик широко применяется в зарубежных клиниках для закрытия различных хирургических ран [3]. В нашей работе, чтобы можно было использовать фибриновый гидрогель как для доставки стволовых клеток, так и для ростовых факторов, были проведены эксперименты по модификации фибринового гидрогеля. Для этого, с помощью карбодиимидного химического метода был получен гепарин-конъюгированный фибриноген (ГКФ), который имел сильные сульфоксидные связи $S = O$. Использование гепарина для конъюгации с фибриногеном было обусловлено тем, что гепарин является сильно сульфатированным, анионным полисахаридом, состоящим из повторяющихся гликозаминовых и уроновых кислотных остатков, что обуславливает его антикоагулянтные свойства [6].

Выводы. В результате исследования нами установлено, что данные по кинетике высвобождения BMP-2 из полученного биокompозитного материала ГКФ указывают на то, что полученный материал способен удерживать гепарин-связывающие белки BMP-2 и значительно медленнее высвобождать в фосфатный буфер. Данное свойство полученного биоматериала может усилить его терапевтические свойства за счет пролон-

гированного действия остеоиндуктивного фактора BMP-2. По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что данная методика безопасна и экономический эффект будет обеспечен уменьшением срока стационарного лечения, затрат на анальгезирующие и антибактериальные препараты, и перевязочный материал. Несмотря на короткий срок наблюдения пациентов после операции, отмечается положительная клинико-рентгенологическая динамика у пациентов в исследуемой группе. В пользу данного метода говорит и то, что метод менее травматичен, реабилитация после операции протекает более гладко и безопасно для пациента, а также, нами было отмечено, что данный метод более мало-травматичен, не приводит к развитию хронической боли и сокращает период восстановительного лечения.

Список литературы

1. Кирилова И. А. Анатомо-функциональные свойства кости как основа создания костно-пластических материалов для травматологии и ортопедии / И. А. Кирилова. — 2019. — С. 1—4.
2. Barabash A. P., Barabash Y. A., Balayan V. D., Tishkov N. V., Kauts O. A., Grazhdanin K. A. Treatment of leg false joints by means of transosseous fixation with remote stimulation of regenerative process. *Journal Politrauma*. — 2012. — № 4 (12). — P. 19—29.
3. Delloye C., Cornu O., Druet V., Barbier O. (2007). Bone allografts: what they can offer and what they cannot. *J. Bone Joint Surg. Br.* 89 574—579. 10.1302/0301—620X.89B5.19039.
4. Gómez-Barrena E., Rosset P., Lozano D., Stanovici J., Ermthaller C., Gerbhard F. (2015). Bone fracture healing: cell therapy in delayed unions and non-unions. *Bone* 70, 93—101. 10.1016/j.bone.2014.07.033.
5. Rasch A., Naujokat H., Wang F., Seekamp A., Fuchs S., Klüter T. (2019). Evaluation of bone allograft processing methods: impact on decellularization efficacy, biocompatibility and mesenchymal stem cell functionality. *PLoS One* 14: e0218404. 10.1371/journal.pone.0218404.
6. Sarsenova M., Kaliev Ye., Ogay V. Chondrogenesis of synovium-derived mesenchymal stem cells in heparin conjugated fibrin hydrogel containing TGF- β and BMP4. *J Tissue Sci Eng.* 2016;7(2):173.

АНТИМИКРОБНЫЙ ЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

**Е. Н. Овчинников, О. В. Дюрягина, М. В. Стогов,
Н. В. Кубрак, О. С. Чаркин**

*ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г. А. Илизарова»
Минздрава России (Курган, Россия)*

В современной практике ортопедии и травматологии широко используются различные имплантируемые медицинские изделия. В связи с чем растут риски возникновения осложнений, возникающих на границе взаимодействия чужеродного для организма материала с тканями (аллергия, инфицирование, остеолит, металлоз). Одним из практических направлений в исследованиях является получение антимикробных характеристик поверхностей имплантируемых изделий, т. к. инфицирование вокруг имплантатов — самое часто из встречающихся осложнений.

Возможный вариант снижения числа инфицирований, связанных с имплантацией медицинских изделий в практике травматологии и ортопедии, по нашему мнению, это применение постоянного электрического тока. Можно полагать, что такое воздействие может обладать антимикробными свойствами.

Цель исследования. Разработка приемов профилактики и лечения хронического имплант-ассоциированной инфекции.

Методы исследования. Исследование было проведено по двум направлениям: *in vitro* и *in vivo*. Прижизненные наблюдения, рентгенологический, морфологический, гематологический, биохимический методы исследования.

Результаты. Исследование *in vitro* показало, что использование имплантируемых металлических медицинских изделий в качестве электродов вызывает антимикробный эффект по отношению к различным патогенным микроорганизмам. При этом обнаружено, что величина такого эффекта зависит от времени экспозиции и вида микроорганизма.

Определен оптимальный режим воздействия постоянного электрического тока на культуры патогенной микрофлоры равный 150 мкА в течение 2—3 минут.

В экспериментах *in vitro* во всех группах животных при введении в костномозговой канал патогенной микрофлоры был получен хронический остеомиелит.

Применение постоянного электрического тока — электровоздействия — оказывает эффект сдерживания на развитие септического процесса в кости и стимулирующий эффект на процесс остеогенеза в ранние сроки проведения.

АУТОЛОГИЧНАЯ ЖИРОВАЯ ТКАНЬ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

А. А. Очкуренко, С. Н. Савельев, О. Н. Колобанова

*ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России
(Москва, Россия), БУЗ УР «ГКБ № 6 МЗ УР» (Ижевск, Россия)*

Актуальность. На сегодняшний день регенеративная медицина и ортобиология приобретают все больший интерес среди специалистов, занимающихся лечением дегенеративных заболеваний костно-мышечной системы. Наиболее распространенными и успешно применяемыми в лечении остеоартрита (ОА) коленного сустава являются богатая тромбоцитами плазма (PRP) и различные продукты, полученные из аутологичной жировой ткани (SVF и др.). Это наиболее простые в получении и применении, а также экономически доступные аутологичные биологические субстраты.

Цель работы. Оценить эффективность применения инъекций аутологичной жировой ткани в комбинации с PRP в сравнении с инъекциями обычной PRP у пациентов с ОА коленного сустава.

Материалы и методы. С 2012 по 2020 мы наблюдали 100 пациентов обоего пола в возрасте от 41 до 75 лет с ОА коленных суставов 2—3 стадии. Основная группа, 50 пациентов, получили лечение в виде инъекций аутологичной жировой ткани в комбинации с PRP 3-хкратно с интервалом 14 дней. Группа сравнения, 50 пациентов, получили 3 инъекции PRP с интервалом 14 дней. Подбор пациентов осуществлялся сплошным методом, хотя в обеих группах все пациенты имели либо нормальную механическую ось конечности, либо ее отклонение не превышало 5°.

Перед манипуляцией всем исследуемым производили забор венозной крови из области локтевой ямки в количестве 350 мл. Кровь подвергали двойному центрифугированию с извлечением 15—20 мл PRP.

Пациентам основной группы перед введением PRP, после местной анестезии до 10,0 0,5 % р-ра лидокаина, производили забор жировой ткани до 10,0 мл в околопупочной области. Затем жировую ткань в количестве от 2,0 до 3,0 мл вводили в полость сустава, после чего вводили PRP от 5,0 до 10,0 мл. Жировую ткань и PRP в полость сустава в обеих группах вводили верхнелатеральным доступом.

Эффективность проводимой терапии оценивали с применением VAS, BPI, WOMAC в момент обращения пациента, затем через 1, 6 и 12 месяцев после курса лечения соответственно. Также учитывалось то, насколько пациент сам удовлетворен результатами лечения.

Результаты. В процессе лечения, а также последующего наблюдения нами не отмечено негативных побочных эффектов после введения в полость сустава PRP и PRP в комбинации с аутологичной жировой тканью. Все пациенты в обеих группах отметили уменьшение болевого синдрома на 2—4 сутки после первой инъекции, улучшение функции конечности. Следует отметить, что 34 (68,0 %) пациента, получившие инъекции аутологичной жировой ткани и PRP, отмечали скованность в коленном суставе при ходьбе, которая затем купировалась на 2—3 сутки. Статистические исследования показали отсутствие достоверной разницы в результатах лечения в основной группе и группе сравнения $t < 2,0$.

В обеих группах наблюдения 82,0 % пациента были удовлетворены результатами лечения через 12 месяцев после курса лечения. Нами выявлено, что у пациентов, имеющих отклонение механической оси конечности, не зависимо от выраженности дегенеративных изменений хряща, чувствительность к терапии была ниже, и к 6 месяцам после окончания лечения результаты этой группы пациентов были несколько хуже, со значительной тенденцией к ухудшению к 12 месяцам после курса лечения.

Выводы. Полученные результаты показали перспективные возможности применения аутологичной жировой ткани в комбинации с PRP в лечении ОА коленного сустава. Применение этой технологии может быть эффективной, безопасной и доступной альтернативой для лечения ОА коленного сустава. Однако, достоверной разницы в лечении ОА коленного сустава с применением инъекций аутологичной жировой ткани в комбинации с PRP в сравнении с инъекциями обычной PRP нами не получено.

АУТОЛОГИЧНЫЕ КОНЦЕНТРАТ КОСТНОГО МОЗГА И ОБОГАЩЕННАЯ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМА, ВВОДИМЫЕ ВНУТРИКОСТНО, ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

**В. В. Кондрашенко, Д. А. Маланин, А. И. Горбатенко,
М. В. Демещенко, Н. О. Костяная**

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет Минздрава России» (Волгоград, Россия),
ГБОУ «Волгоградский медицинский научный центр» (Волгоград, Россия), ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет Минздрава России» (Ростов-на-Дону, Россия)*

Введение. Остеоартрит (ОА) — дегенеративно-воспалительное заболевание, ставшее проблемой мирового здравоохранения ввиду широкой его распространенности и отсутствия высокоэффективных методов лечения. Современные подходы к лечению, такие, как физиотерапия, противовоспалительные препараты, анальгетики, внутрисуставные инъекции гиалуроновой кислоты или стероидов, направлены лишь на уменьшение симптоматических проявлений и не воздействуют на патогенетические механизмы развития ОА. В последние годы активно изучаются методы лечения, основанные на принципах регенеративной медицины. Внутрисуставное применение аутологичных концентрата костного мозга (ККМ) и обогащенной тромбоцитами плазмы (ОТП) доказали свою эффективность в ряде клинических исследований, однако полного разрешения болевого синдрома и восстановления функции сустава достичь с их помощью не удастся. По мнению многих исследователей, субхондральная кость играет ключевую роль в развитии ОА и внутрикостное применение ортобиологических препаратов позволит в большей мере проявить их потенциал.

Цель исследования. Оценка эффективности и безопасности применения ККМ и ОТП, вводимых внутрикостно, при лечении пациентов с остеоартритом коленного сустава II—III ст. по классификации Kellgren-Lawrence (K-L).

Материалы и методы. В многоцентровое рандомизированное исследование было включено 40 пациентов (27 женщин и 13 мужчин) страдающих односторонним ($n = 24$) или двухсторонним ($n = 16$) варус-гонартрозом II—III стадии по K-L. Средний возраст пациентов составлял $67 \pm 7,8$ лет,

длительность заболевания — $17,3 \pm 3,7$ месяца, индекс массы тела — $32,7 \pm 4,8$, уровень болевого синдрома — не менее 6 баллов по ВАШ. Исследуемые были рандомизированно разделены на 2 клинические группы. Пациентам основной группы ($n = 19$) выполняли однократную внутрикостную инъекцию ККМ в зону трабекулярного отека, а в группе сравнения ($n = 21$) проводили аналогичную процедуру, но с использованием ОТП.

Результаты лечения проанализированы через 1, 3, 6 и 12 месяцев с использованием ВАШ, индекса WOMAC, а также шкалы WORMS на основании данных МРТ.

Результаты. Оценка результатов лечения основной группы пациентов через 1 месяц по шкале ВАШ указывала на снижение уровня болевого синдрома с $5,9 \pm 0,7$ до $2,3 \pm 0,6$ балла. Спустя 3 месяца показатель интенсивности болевых ощущений составлял $2,5 \pm 0,4$ балла и постепенно увеличивался до $2,7 \pm 0,4$ балла к 6 месяцу наблюдений, а к 12 месяцу — был оценен в $3,9 \pm 0,3$ балла.

При оценке показателей шкалы ВАШ группы сравнения через 1 месяц исследования выраженность болевого синдрома снизилась с $6,4 \pm 0,3$ до $3,8 \pm 0,8$ балла. Через 3 месяца после инъекции ОТП болевой синдром незначительно увеличился до $3,9 \pm 0,5$ балла. По прошествии 6 и 12 месяцев показатели оценивались в $4,0 \pm 0,2$ и $4,2 \pm 0,1$ балла соответственно.

Исходя из показателей индекса WOMAC, через 1 месяц после начала исследования в 1 группе отмечали улучшение функционального состояния коленного сустава более, чем в полтора раза — с $17,7 \pm 0,8$ до $9,6 \pm 0,4$ балла. Далее, с 3 по 12 месяцы наблюдали плавное увеличение среднего значения индекса до $11,4 \pm 0,3$ балла.

Результат опроса группы сравнения указывал на близкую динамику изменений индекса WOMAC. В начале исследования показатель функционального состояния составлял $18,9 \pm 0,3$ балла, а к 12 месяцу был оценен в $14 \pm 2,1$ баллов. Наилучший эффект был отмечен через 1 месяц после инъекции — $12,1 \pm 0,6$ балла.

При оценке МРТ в обеих клинических группах отмечали исчезновение или значительное уменьшение зоны трабекулярного отека.

За время исследования установленные нежелательные явления у 26,3 % пациентов 1 группы и 19,04 % исследуемых 2 группы не носили выраженный характер.

Выводы. Аутологичные ККМ и ОТП, вводимые внутрикостно, позволяют в значительной степени снизить выраженность болевого синдрома и улучшить функциональное состояние коленного сустава на протяжении 12 месяцев. Результаты введения ККМ имели преимущества перед аналогичным введением ОТП. Оба метода лечения являются в равной мере безопасными.

АУТОХОНДРОПЛАСТИКА ДЕФЕКТА ТАРАННОЙ КОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ AMIC-ТЕХНОЛОГИИ. СЛУЧАЙ ИЗ ПРАКТИКИ

В. В. Чеботарев, Г. В. Коробушкин

ФГБУ НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия)

Введение. Остеохондральные повреждения таранной кости составляют 4 от всех повреждений суставного хряща [1]. Этиология заболевания в подавляющем большинстве носит травматический характер, что оказывает свое влияние на возраст пострадавших и локализацию повреждения. Так, в 75 % остеохондропатии таранной кости является травма, обычно в виде рецидивирующих подвывихов в голеностопном суставе [2], [3]. Подавляющее большинство пациентов — люди молодого трудоспособного возраста, в особую когорту стоит выделить пациентов, занимающихся спортом на среднем и высоком уровне, где наряду с купированием болевого синдрома стоит вопрос о сохранении сустава и возвращении к прежней физической активности [4].

Возможности лечения обширного, полнослойного аваскулярного некроза таранной кости ограничены — единственным возможным способом восстановления уникальной архитектоники таранной кости является костная пластика, в т. ч алло/аутопластика, мозаичная хондропластика, комбинированные методики с применением коллагеновых мембран.

Цель исследования. Рассмотреть и проанализировать результат хирургического лечения остеохондропатии таранной кости методом аутохондропластики с применением AMIC технологии.

Материалы и методы: Пациентка 22 года, в 2020 году повернула ногу, занимаясь фитнесом. Жалобы на боли в голеностопном суставе, усиливающиеся при физической нагрузке, что делало невозможным продолжения прежней физической активности. Субъективное состояние пациентки оценивалось с помощью шкал VASH 7/10 баллов, AOFAS48/100 баллов,

FAAM 39/84 баллов, для оценки качества жизни использовался опросник EQ-5DL 30/100 баллов. На рентгенограммах, в медиальном отделе купола таранной кости определяется зона остеохондрального дефекта, с повреждением субхондральной кости. По данным МРТ в области медиального купола таранной кости остеохондральный дефект, размерами 12,7 × 8,35 × 6,11 мм. Пациентке выполнена аутохондропластика дефекта таранной кости с применением AMIC-технологии.

Описание операции. Выполнен доступ к медиальной лодыжке, затем осцилляторной пилой осуществлялась шевронная остеотомия медиальной лодыжки. Для того, чтобы не повредить суставной хрящ, остеотомия субхондральной кости завершалась остроконечным долотом. Далее медиальная лодыжка отводилась вниз, субхондральный дефект легко отделялся от подлежащей кости и расценился нами как нестабильный. Подлежащая измененная субхондральная кость удалена с помощью костного заборщика под контролем электронно-оптического преобразователя. Измененную костную ткань удаляют в пределах здоровой кости и суставной поверхности. Глубина введения костного заборщика отмечена согласно данным магнитно-резонансной томографии. Костный аутооттрансплантат имплантируется в сформированное ложе таранной кости. На поверхность остеохондрального аутооттрансплантата и коллагеновую мембрану наносился фибриновый гель с клеящей способностью, изготовленный на основе обогащенной тромбоцитами плазмой. Мембрана вырезалась до необходимого размера по шаблону. Мембрану укладывали на имплантированный аутокостный трансплантат так, чтобы мембрана полностью укрывала зону остеохондрального дефекта. Мембрана «прижималась» к таранной кости медиальной лодыжкой, с последующим остеосинтезом винтами. Рана ушивалась послойно.

Гипсовая иммобилизации 8 недель, с последующим началом дозированной нагрузки, активная разработка движений в голеностопном суставе. Осмотры проводились через 2, 4, 7 месяцев после операции. После проведения хондропластики прослеживается положительная динамика, болевой синдром регрессировал. По данным опросников VASH 1/10 баллов, AOFAS92/100 баллов, FAAM 84/84 баллов, EQ-5DL 90/100 баллов. Следующим этапом в плановом порядке выполнено удаление металлофиксаторов, артроскопия голеностопного сустава. На месте хондропластики определяется формирование гиалиноподобной хрящевой ткани, сохранена архитектоника суставной поверхности таранной кости.

Заключение. АМІС, совместно с костной аутопластикой, является перспективным методом лечения остеохондропатии таранной кости. Применение костного аутотрансплантата позволяет восполнить дефект таранной кости, а укрытие аутотрансплантата коллагеновой мембраной способствует формированию в зоне дефекта гиалиноподобной хрящевой ткани. Несмотря на представленные результаты лечения, невозможно определить общую тенденцию и сделать вывод о преимуществе метода лечения на основании одного клинического наблюдения. Необходимы более масштабные исследования нового метода лечения и его сравнения с уже существующими.

Список литературы

1. Zengerink, M., Szerb, I., Hangody, L., Dopirak, R. M., Ferkel, R. D., & van Dijk, C. N. (2006). Current Concepts: Treatment of Osteochondral Ankle Defects. *Foot and Ankle Clinics*, 11(2), 331—359. DOI:10.1016/j.fcl.2006.03.008 SJR0,646
2. Rikken QGH, Kerkhoffs GMMJ. Osteochondral Lesions of the Talus: An Individualized Treatment Paradigm from the Amsterdam Perspective. *Foot Ankle Clin.* 2021 Mar;26(1):121—136.
3. Tol JL, Struijs PAA, Bossuyt PMM, Verhagen RAW, van Dijk CN. Treatment strategies in osteochondral defects of the Talar Dome: a systematic review. *Foot Ankle Int* 2000;21.
4. Steman JAH, Dahmen J, Lambers KTA, Kerkhoffs GMMJ. Return to Sports After Surgical Treatment of Osteochondral Defects of the Talus: A Systematic Review of 2347 Cases. *Orthop J Sports Med.* 2019 Oct 22;7(10):2325967119876238. DOI: 10.1177/2325967119876238.

ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ PRP В ЛЕЧЕНИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА, КОСТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ: МОНОТЕРАПИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ СТАНДАРТИЗИРОВАННОЙ PRP, PRP С АКТИВАЦИЕЙ АУТОЛОГИЧНОЙ ТРОМБИНОВОЙ СЫВОРОТКОЙ, КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРЕПАРАТ PRP С ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТОЙ. ВЫБОР МЕТОДА ТЕРАПИИ РАЗЛИЧНЫХ НОЗОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП И ПОСЛЕДСТВИЙ ТРАВМ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ И КЛИНИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В. В. Ерцкин

*Клиника здорового позвоночника «Здравствуй»
ООО «Крона» (Москва, Россия)*

Введение. Противовоспалительный, обезболивающий, репаративный эффекты плазмы крови обогащенной тромбоцитами (PRP) оказались весьма востребованными в последние годы для лечения отдельных нозологических групп заболеваний опорно-двигательного аппарата, костно-мышечной системы, соединительной ткани и последствий травм, характеризующихся подострым и хроническим воспалительным процессом [1].

Отдельный, пристальный интерес заслуживают варианты комбинации PRP терапии с Тромбиновой сывороткой (содержащей физиологическую концентрацию тромбина), выделенной из матрикса фибринового сгустка, комбинация PRP терапии с Гиалуроновой кислотой [2, 3] для лечения отдельных нозологических групп заболеваний опорно-двигательного аппарата, костно-мышечной системы и последствий травм, характеризующихся активным воспалительным процессом с проявлениями в виде стойкого хронического синовита.

Цель исследования. Оценить варианты применения монофракции PRP и комбинации PRP с другими биологически активными компонентами для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата, костно-мышечной системы и соединительной ткани.

Материалы и методы. Материалом для проспективного неконтролируемого исследования послужило наблюдение за результатом лечения 27 пациентов (18 женщин, 9 мужчин) в возрасте от 18 до 80 лет с различ-

ными нозологическими группами заболеваний опорно-двигательного аппарата (кокситроз, гонартроз, другие артрозы, заболевания мягких тканей, синовиты).

Диагностику заболеваний опорно-двигательного аппарата и оценку результатов лечения проводили на основании клинико-физикального обследования, рентгенографии, УЗИ, МРТ.

PRP, Тромбиновую сыворотку, PRP + Гиалуроновая кислота получали путем однократного центрифугирования венозной крови с использованием специальных пробирок. Среднее содержание тромбоцитов составляло 1 600 000 единиц, при удалении некоторого количества бедной плазмы до перемешивания до 4 500 000 единиц, однако мы не рекомендуем увеличивать концентрацию выше 3 000 000 единиц.

Пробирки в комбинации Гиалуроновая кислота + PRP содержат 2 мл неретекулированной ГК (1550 кДа) в концентрации 20 мг/мл (в каждой пробирке всего 40 мг), тиксотропную мембрану для разделения клеток и раствор цитрата натрия в качестве антикоагулянта. 4 мл смеси А-PRP и Гиалуроновая кислота можно приготовить за один этап из 4 мл крови пациента в полностью замкнутом цикле.

Инъекции изолированной PRP пациентам делали 1 раз в 14—21 день от 3 до 5 раз по 4—5 мл на область введения.

Инъекции PRP 4—5 мл + Тромбиновая сыворотка 2—3 мл из разных пробирок при синовитах делали пациентам 1—2 раза с промежутком в 21 день, затем продолжая курс изолированной PRP 4—5 мл 3—4 раза с промежутком в 14—21 день.

Инъекции Гиалуроновая кислота + PRP 4—5 мл из одной пробирки 1 раз в 21—30 дней, всего от 1 до 3 инъекций.

Результаты лечения оценивали через 1, 3, 6 месяцев с использованием бальной шкалы ВАШ оценки интенсивности болевого синдрома, клинико-физикального обследования и инструментальных методов исследований (УЗИ, МРТ).

Результаты. У пациентов наблюдалось статистически значимое снижение интенсивности болевого синдрома по шкале ВАШ по сравнению с уровнем их оценки на момент начала терапии. Достигнутый положительный эффект после проведенного лечения достоверно сохранялся через 1, 3,

6 месяцев наблюдения. Отмечалось значительное снижение интенсивности болевого синдрома по ВАШ на 7—5 балла.

MPT исследования показали наличие изменения структуры строения мягких тканей, уменьшение или исчезновение отека, областей гипоехогенного сигнала.

Выводы. PRP, PRP + Тромбиновая сыворотка, PRP + Гиалуроновая кислота, данные методы лечения позволяют получить в значительной степени обнадеживающие результаты, сохраняющие свою эффективность через 1, 3, 6 и более месяцев после окончания лечения. Изменения в тканях после воздействия данными методами лечения нуждаются в более глубоком анализе и изучении. Для более широкого применения данных видов лечения и комбинаций требуют проведения дополнительных контролируемых исследований.

Литература

1. Применение аутологичной богатой тромбоцитами плазмы в травматологии и ортопедии (учебно-методическое пособие) / К. А. Егiazарян [и др]. — М.: ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, 2018. — 48 с.
2. Andia I., Abate M. Knee osteoarthritis: hyaluronic acid, platelet-rich plasma or both in association? Expert Opinion on Biological Therapy. 2014 May;14(5):635—49. DOI: 10.1517/14712598.2014.889677
3. Abate M., Verna S., Schiavone C., Di Gregorio P., Salini V. Efficacy and safety profile of a compound composed of platelet-rich plasma and hyaluronic acid in the treatment for knee osteoarthritis (preliminary results). Eur J Orthop Surg Traumatol. 2015 Dec;25(8):1321—6. DOI: 10.1007/s00590—015—1693—3

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАДМЫШЦЕЛКОВОЙ ОСИ, ПРОХОДЯЩЕЙ ПАРАЛЛЕЛЬНО ИМПЛАНТИРУЕМОМУ БЕДРЕННОМУ КОМПОНЕНТУ ЭНДОПРОТЕЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА С НОВЫМ АНАТОМИЧЕСКИМ ОРИЕНТИРОМ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

**Р. А. Зубавленко, А. В. Нам, О. Ю. Воскресенский,
О. Л. Емкужев, В. В. Зоткин, К. М. Мурадалиев,
А. М. Имамов, Г. А. Шагалин, Г. И. Ахмедов**

*НИИ травматологии, ортопедии и нейрохирургии
ФГБОУ ВО Саратовский медицинский университет
им. В. И. Разумовского Минздрава России (Саратов, Россия)*

Введение. Тотальное эндопротезирование стало стандартным методом лечения различных инвалидизирующих заболеваний коленного сустава с доказанным долгосрочным успехом, однако осложнения по-прежнему остаются [1]. Многие авторы указывают, что недостаточная ротация бедренного компонента является основной причиной пателлофemorальной боли. Однако в современных исследованиях недостаточно материалов по измерению ротации бедренного компонента, основанных на общепринятых ориентирах. Продолжаются споры о том, относительно чего именно вращать бедренный компонент [3]. Задние мышечки широко использовались для определения ротации бедренного компонента, но в последнее время ось надмыщелков, проведенная перпендикулярно линии Whitesides, приобрела доказанную популярность как ориентир для выравнивания бедренного компонента. Olcott и Scott изучали использование надмыщелковой оси, сравнивая ее с линией Whitesides и задними мышечками. Они показали, что использование надмыщелковой оси обеспечивает наилучший баланс, однако интраоперационно часто не представляется возможным точно определить границы данной оси [2].

Цель исследования. Выявить и оценить взаимосвязь надмыщелковой оси, проходящей параллельно имплантируемому бедренному компоненту эндопротеза, с новым анатомическим ориентиром бедренной кости.

Материалы и методы. Для решения поставленной задачи нами было проанализировано 26 КТ исследований пациентов в возрасте от 40—70 лет с признаками первичного остеоартроза коленного сустава 1—3 стадии. В работе использованы архивные материалы, полученные из базы данных поликлиники НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России. Полученные результаты были статистически обработаны

с использованием программы Statistica 10.0. Результаты представлены в виде средних значений и межквартильного размаха в виде процентилях 25 и 75. Степень корреляции оценивали на основании вычисления коэффициента ранговой корреляции Спирмена (r).

Результаты. После проведения анализа КТ снимков мы пришли к выводу, что возможным анатомическим ориентиром при определении ротации бедренного компонента может служить ось передней части метафиза бедренной кости. Проведя ось через переднюю часть метафиза в области верхушки надколенника, мы измерили угол между ней с надмыщелковой и задней мыщелковой осями. Угол между надмыщелковой и передней метафизарной осями, обозначенной нами как возможно новый анатомический ориентир равен $12,7^\circ$ ($11,8^\circ$; $13,6^\circ$). В то время угол между задней мыщелковой и передней метафизарной осями равен $7,5^\circ$ ($5,6^\circ$; 9°). Угол между надмыщелковой и задней мыщелковой осями равен $5,06^\circ$ ($3,5^\circ$; $6,8^\circ$), что подтверждает негативные отзывы, связанные с неправильной ротацией бедренного компонента при интраоперационной ориентации на задние мыщелки бедренной кости. Проведя корреляционный анализ, выявлена значимая средней силы положительная связь между углом, проведенным через переднюю ось метафиза к надмыщелковой оси и углом между передней осью метафиза к задней мыщелковой осью бедренной кости $r = 0,51$ $p = 007$. Также отмечена значимая средней силы отрицательная связь между углом, проведенным через переднюю ось метафиза к задней мыщелковой оси и углом надмыщелковой оси с задней мыщелковой осью бедренной кости $r = -0,58$ $p = 002$. Эти данные могут свидетельствовать о том, что ротацию бедренного компонента возможно определять интраоперационно относительно передней метафизарной оси.

Выводы. Текущее исследование подтверждает, что проведенная интраоперационно ось через переднюю часть метафиза в области верхушки надколенника, является отличным ориентиром для оценки ротации бедренного компонента коленного сустава. Этот анатомический ориентир также легко использовать во время операции, как при первичном, так и при ревизионном эндопротезировании коленного сустава.

Список литературы

1. Эндопротезирование коленного сустава при комбинированной контрактуре / М. В. Гиркало [и др]. // Саратовский научно-медицинский журнал. — 2009. — Т. 5. — № 3. — С. 410—414.

2. Olcott C. W. Femoral component rotation during total knee arthroplasty / C. W. Olcott, R. D. Scott // Clin Orthop. — 1999. — 367. — P. 39—42.

3. Куляба Т. А. Первичная артропластика коленного сустава / Т. А. Куляба, Н. Н. Корнилов. — СПб.: РНИИТО им. Р. Р. Вредена, 2016. — С. 328.

ВЛИЯНИЕ БОГАТОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ НА РЕПАРАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ КОЛЕННОГО СУСТАВА (КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

А. А. Очкуренко, С. Н. Савельев

*ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России
(Москва, Россия), БУЗ УР «ГКБ № 6 МЗ УР» (Ижевск, Россия)*

Актуальность. Несмотря на возрастающий интерес применения богатой тромбоцитами плазмы (PRP) при лечении остеоартрита (ОА) коленного сустава, точные механизмы, лежащие в основе действия PRP на ОА до сегодняшнего дня остаются неясными. По данным зарубежных авторов, проводивших исследования *in vitro* и *in vivo*, PRP модулирует регенерацию поврежденных суставных хрящей суставов и замедляет дегенерацию хряща, путем стимуляции мезенхимальных стволовых клеток, также запускает миграцию, пролиферацию и дифференцировку хондроцитов.

Цель исследования. В эксперименте и клинической практике оценить эффективность PRP-терапии в лечении ОА коленного сустава.

Материалы и методы. Экспериментальное исследование проведено на 30 кроликах породы шиншилла обоих полов. Опыты выполнены в 2 группах:

— I группа — формирование остеохондрального дефекта без лечения;

— II группа — формирование остеохондрального дефекта с последующим 3-х кратным введением в полость сустава PRP с интервалом 7 дней.

С 2009 по 2020 гг. нами исследовано 1000 пациентов с ОА коленных суставов 1, 2, 3 стадии, которым были выполнены внутрисуставные инъекции PRP. Все они получили 3 внутрисуставные инъекции PRP с интервалом 12—14 дней.

Эффективность PRP-терапии оценена с применением VAS, BPI, WOMAC в момент обращения пациента, затем через 1, 6 и 12 месяцев после курса

лечения соответственно. Также учитывалось то, насколько пациент сам удовлетворен результатами лечения.

Пациенты были в возрасте от 18 до 86 лет (средний возраст составил $51,9 \pm 1,49$), из них 158 (16 %) мужчин и 842 (84 %) женщин. Средний возраст мужчин составил $46,6 \pm 1,49$ лет, женщин — $56,9 \pm 1,49$. Поражение одного коленного сустава было у 302 (30,7 %), двустороннее поражение — у 698 (69,3 %). В общем, лечению подверглось 1698 коленных суставов. В исследуемой группе пациентов преобладало поражение суставов 2 стадии (70 %).

За 2 часа перед манипуляцией производили забор венозной крови в количестве 350 мл. Кровь подвергали дифференцированному центрифугированию, с извлечением 15—20 мл богатой тромбоцитами плазмы.

PRP в полость сустава вводили верхнелатеральным доступом от 5,0 до 10,0 мл PRP, а также 1,0—2,0 мл в наиболее болезненные точки в пар-artикулярные ткани.

Результаты. В ходе экспериментальных исследований при гистологическом исследовании выявлено, что на 30 сутки в обеих группах преобладала картина альтерации и ремодуляции, на 60 и 90 сутки в группе, получившей инъекции PRP формировалась более органотипичная (более зрелая дифференцированная и структурированная) хрящевая ткань в области остеохондрального дефекта.

В ходе лечения, а также в последующий период нами не отмечено негативных побочных эффектов после введения PRP. Все больные отметили уменьшение болевого синдрома на 2—7 сутки после первого введения, улучшение функции конечности. Все 85,0 % пациентов были удовлетворены результатами лечения. У пациентов с 3 стадией дегенеративных изменений хряща чувствительность к терапии была ниже и, к 6 месяцам после окончания лечения, результаты этой группы пациентов были значительно хуже. Полученные результаты показали, что наиболее выраженный клинический эффект от терапии выявлен у пациентов, страдающих 2 стадией артроза, через 6 месяцев после применения PRP, эффект сохранялся ($P \leq 0,05$). Пациенты 1 стадией ОА, при субъективном опросе показали наименьший уровень показателей боли и нарушения функции ($31,5 \pm 2,32$). Статистический анализ выявил улучшение во всех исследованных группах пациентов через 6 месяцев после проведенной PRP-терапии ($10,0 \pm 2,31$). Положительный эффект сохранялся и через 12 месяцев после проведен-

ного лечения у пациентов с 1—2 стадией гонартроза, с тенденцией к снижению положительного эффекта у 15,0 % респондентов.

Выводы. В эксперименте выявлено стимулирующее влияние PRP на репаративные процессы в области остеохондрального дефекта.

Разработана эффективная методика получения и применения PRP у пациентов с ОА. Результаты проведенного клинического исследования показали высокую эффективность применения PRP в лечении ОА коленного сустава с начальными стадиями дегенеративных изменений. Применение PRP технологий может быть эффективной, безопасной и доступной альтернативой для лечения ОА коленного сустава.

ВЛИЯНИЕ СЕКРЕТОРНОЙ АКТИВНОСТИ ТРОМБОЦИТОВ НА КАЧЕСТВО ПЕРВИЧНОЙ РЕПАРАЦИОННОЙ МАТРИЦЫ

**И. П. Антропова, Е. А. Волокитина, А. С. Ершов,
Д. А. Челчушев, С. М. Кутепов**

*ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет
Минздрава РФ» (Екатеринбург, Россия), ГБУЗ СО «Свердловская
областная клиническая больница № 1» (Екатеринбург, Россия)*

В последние десятилетия происходит непрерывный поиск технологий, повышающих эффективность лечения костных и костно-суставных дефектов, несращений переломов, профилактики развития ранней нестабильности металлофиксаторов и эндопротезов. Использование обогащенных тромбоцитами производных цельной крови в качестве дополнительной регенеративной терапии является привлекательной стратегией во многих клинических ситуациях. Однако результаты исследований неоднозначны, что в значительной степени связано с недостаточной изученностью механизмов участия различных субпопуляций тромбоцитов в процессе репаративного остеогенеза.

Цель исследования. Изучить влияние дооперационного количества, объема (MPV) и уровня секреторной активности тромбоцитов на качество первичной фибриновой матрицы и динамику послеоперационной тромбоцитарной секреции при эндопротезировании тазобедренного сустава.

Материал и методы. В исследование включены 58 пациентов (40—75 лет) с остеоартрозом, которым было выполнено первичное эндопротезирование тазобедренного сустава (ЭТС). Исключались лица, принимавшие анти-

коагулянтные или антитромбоцитарные препараты до операции, имеющие патологию системы гемостаза и хронические заболевания в стадии декомпенсации. После операции все пациенты получали идентичную антитромботическую профилактику низкомолекулярным гепарином. Забор крови проводился до операции, через 30 минут после операции, в 1, 3, 7, 14 сутки после операции. Активность тромбоцитарной секреции альфа-гранул определяли по уровню специфического тромбоцитарного белка, β -тромбоглобулина (β -ТГ). Плотность и скорость формирования сгустка определяли тромбоэластографически. Маркером фибринообразования служил Д-димер. Пациенты были разделены на 2 группы по активности секреции β -тромбоглобулина. Группы не имели существенных различий по полу и возрасту.

Результаты. В группе с высоким дооперационным уровнем β -ТГ обнаружен более высокий уровень фибринообразования, чем в группе с низким уровнем β -ТГ: концентрация D-димера 132 [73; 191] нг/мл и 79 [37; 123] нг/мл соответственно ($p < 0,05$); а также более короткий латентный период формирования сгустка R: 13,7 [11,5; 15,3] мин и 15,5 [13,0; 18,1] мин соответственно ($p < 0,05$), результаты представлены как медиана [интерквартильный размах]. Максимальная секреция β -ТГ обнаружена по окончании операции. При этом именно уровень интраоперационной секреторной активности, но не количество тромбоцитов, имел существенную корреляционную связь с количеством образующегося фибрина: коэффициенты корреляции Спирмена между уровнем β -ТГ и концентрацией D-димера по окончании операции $r = 0,57$ и $r = 0,48$ для групп с низким и высоким уровнями β -ТГ соответственно.

Следствием более активного формирования фибриновой матрицы стал существенно более низкий уровень кровопотери в группе с высоким уровнем β -ТГ по сравнению с группой пациентов, имевших более низкий исходный уровень β -ТГ: 600 [500; 850] мл и 850 [550; 1050] мл соответственно ($p < 0,05$).

Отмечено, что при исходно более низком уровне β -ТГ в крови, его интраоперационный выброс был более интенсивным, чем в группе с исходно высоким уровнем β -ТГ (35,6 [10,5; 78,0] МЕ/мл и 19,0 [0; 41,3] МЕ/мл соответственно ($p < 0,05$)). Тем не менее, в течение всего исследуемого послеоперационного периода концентрация β -ТГ в крови имела прямую зависимость от своего исходного уровня.

Заключение. Уровень исходной секреторной активности тромбоцитов у пациентов, нуждающихся в обширной ортопедической операции, ока-

зывает существенное влияние на объем и скорость формирования первичной фибриновой матрицы. Послеоперационная активность высвобождения альфа-гранул имеет зависимость от исходного уровня секреции. Содержание в данных гранулах основных факторов роста дает возможность прогнозирования, с использованием тромбоцитарных маркеров, не только уровня потери крови, но и эффективности репарационного процесса. Учитывая существенные различия в секреторной активности в популяциях тромбоцитов пациентов, нуждающихся в ортопедическом хирургическом вмешательстве, тромбоцитарные маркеры могут помочь определить потенциал аутологичного тромбоцитарного терапевтического материала и эффективность его применения.

УДК 616.728.3—002

ВЛИЯНИЕ ХОНДРОПРОТЕКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВНУТРИСУСТАВНОГО ВВЕДЕНИЯ НА АКТИВАЦИЮ ТРОМБОЦИТОВ IN VITRO

**А. А. Спасов, В. С. Сиротенко, И. С. Бурка,
Д. А. Маланин, М. В. Демещенко, А. С. Трегубов,
Ю. А. Елтонцева, С. И. Дьячков, И. А. Левицкий**

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский
университет» (Волгоград, Россия), ГБУ «Волгоградский
медицинский научный центр» (Волгоград, Россия)*

Введение. Ввиду высоких затрат на хирургическое лечение терминальной стадии остеоартрита (ОА), на сегодняшний день высока потребность в раннем консервативном лечении данной патологии. Ортобиологические препараты, в частности обогащенная тромбоцитами плазма (ОТП), могут быть одним из вариантов консервативной терапии ОА [1]. Использование этого метода при ОА обосновано как фундаментальными, так и клиническими исследованиями [2, 3].

В научной литературе имеются данные о модификации ОТП, комбинированном применении ее с препаратами гиалурновой кислоты, при этом препараты показали синергичный эффект [4]. Однако точный механизм синергизма этих препаратов до конца не изучен. Также не достаточно экспериментальных и клинических данных о взаимном воздействии ОТП и других хондропротективных препаратов для внутрисуставного введения.

Цель исследования. Определить, оказывают ли влияние на активацию и агрегацию тромбоцитов *in vitro* лекарственные препараты (ЛП) Амбене Био, Мукосат, Плексатрон, Инъектран, Хронотрон.

Материалы и методы. Исследование выполнено на базе «Клиники семейной медицины» и кафедры фармакологии и биоинформатики ФГБОУ ВО «ВолгГМУ». Для производства ОТП использовалась цельная венозная кровь 5-ти здоровых доноров-добровольцев. Венозная кровь в объеме 13,5 мл смешивалась с 1,5 мл цитратом декстрозы в 15 мл пробирке. Далее производилось центрифугирование в центрифуге Elmi CM-6MT со скоростью 1500 оборотов/мин. в течение 10 минут. В итоге получали 5 проб бедной лейкоцитами ОТП в объеме 4—5 мл.

Влияние исследуемых ЛП на агрегацию тромбоцитов было исследовано турбидиметрическим методом по G. Born с помощью лазерного анализатора агрегации тромбоцитов Биола LA-220 (НПФ Биола, Россия). Каждая из проб ОТП была протестирована в 6-ти экспериментальных группах. В контрольной группе к 300 мкл ОТП добавляли АДФ 5 мкМ. В группах с исследуемыми препаратами к 300 мкл ОТП добавляли ЛП (Амбене Био, Мукосат, Плексатрон, Инъектран, Хронотрон) 100 мг/мл — 10 мкл, затем вносили АДФ 5 мкМ. Наличие резкого падения оптической плотности после внесения АДФ в кювету свидетельствовало об агрегации тромбоцитов. Оказываемый исследуемыми ЛП эффект на активацию тромбоцитов был оценен методом малоуглового светорассеяния. Регистрация выполнялась на приборе «Лайт-Скан» (НПФ «Люмекс», Россия). Все полученные пробы ОТП составили 6 идентичных экспериментальных групп. В контрольной группе к 7 мл безкальциевого буферного раствора добавляли ОТП до необходимого количества клеток, потом добавляли АДФ 70 нМ. В группах с исследуемыми ЛП к 7 мл безкальциевого буфера добавляли ОТП до необходимого количества клеток и ЛП в концентрации 100 мг/мл — 100 мкл, затем вносили АДФ 70 нМ. Далее выполнялся анализ агрегатограмм и расчет влияния на активацию и пролонгацию активации тромбоцитов тестируемых образцов. При этом показатели активации тромбоцитов при добавлении к ОТП 70 нМ АДФ (контроль) принимались за 100 %.

Результаты. В ходе первого этапа проведенного исследования установлено, что исследуемые ЛП не оказывают выраженного влияния на агрегацию тромбоцитов.

В результате второго этапа исследования — изучения влияния исследуемых хондропротективных препаратов на процессы активации тромбо-

цитов в безкальциевой среде установлено следующее. Амбене Био активировал тромбоциты на 25,3 % в условиях отсутствия АДФ, при внесении АДФ наблюдалось пролонгирование процессов активации кровяных пластинок на 57,6 %. Мукосат и Хронотрон пролонгировали активацию тромбоцитов на 18,1 и 19,0 %, соответственно. Выявлено незначительное воздействие Плексатрона и Инъектрона на пролонгацию активации кровяных пластинок в безкальциевой среде. Также, при изучении данных ЛП, в единичном случае наблюдалось некоторое угнетение функциональной активности тромбоцитов.

Выводы. Ввиду отсутствия агрегации тромбоцитов, комбинированные ортобиолгические продукты, состоящие из ОТП и исследуемых хондропротективных ЛП, не создадут помех в инъекционной игле или цилиндре шприца, следовательно, могут быть использованы при локальной инъекционной терапии.

Пролонгирование активации тромбоцитов при использовании Амбене Био, Мукосата и Хронотрона, возможно, будет способствовать увеличению концентрации в комбинированном препарате факторов роста, способных оказывать известное биологическое воздействие на ткани и клинические эффекты.

Список литературы

1. Huebner K. Ortho-Biologics for Osteoarthritis / K. Huebner, R. M. Frank, A. Getgood. // Clin Sports Med. — 2019. — Vol. 38. — № 1. — P. 123—141. DOI: 10.1016/j.csm.2018.09.002.
2. Platelet-Rich Plasma / A.D.K. Le, L. Enweze, M.R. DeBaun, J. L. Dragoo. // Clin Sports Med. — 2019. — Vol. 38. — № 1. — P. 17—44. DOI: 10.1016/j.csm.2018.08.001.
3. Platelet rich plasma (PRP) induces chondroprotection via increasing autophagy, anti-inflammatory markers, and decreasing apoptosis in human osteoarthritic cartilage / M. Moussa, D. Lajeunesse, G. Hilal [et al.]. // Exp Cell Res. — 2017. — Vol. 352. — № 1. — P. 146—156. DOI: 10.1016/j.yexcr.2017.02.012.
4. Clinical therapy of hyaluronic acid combined with platelet-rich plasma for the treatment of knee osteoarthritis / W. Yu, P. Xu, G. Huang, L. Liu. // Exp Ther Med. — 2018. — Vol. 16. — № 3 — P. 2119—2125. DOI: 10.3892/etm.2018.6412.

ВНУТРИСУСТАВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТЕОАРТРИТА (ОА)

Л. И. Алексеева

ОА — наиболее часто встречающееся заболевание суставов, которое характеризуется хронической болью и нарушением функции суставов, во всем мире около 300 млн человек страдают ОА, в России — частота ОА достигла 13 %, обуславливая существенную долю инвалидизации. Одним из методов лечения этого заболевания является внутрисуставное введение (в/с) лекарственных препаратов: глюкокортикоидов (Глк), препаратов гиалуроновой кислоты (ГК) и PRP терапия (обогащенная тромбоцитами плазма). Отношение к этим методам лечения ОА в клинических рекомендациях различных обществ врачей неоднозначно. В последнем алгоритме лечения ОА коленных суставов ESCEO 2019 г. (European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases) в/с введение Глк или ГК рекомендуется, если сохраняются симптомы ОА на фоне стандартного лечения заболевания. ACR (American College of Rheumatology, 2019 г.) рекомендует в/с введение Глк при ОА коленных и тазобедренных суставов (под УЗИ контролем), и условно — при ОА кистей, а применение ГК и PRP строго не рекомендовано в лечении ОА тазобедренных суставов, при ОА коленных суставов — условно не рекомендуется. OARSI (Osteoarthritis Research Society International, 2019 г.) рекомендуют только в/с введение Глк. EULAR (European League Against Rheumatism, 2018 г.) рекомендуют в/с введение длительно действующих Глк при ОА коленных суставов, особенно при наличии синовита, при ОА суставов кистей их использование не рекомендуется, в виде исключения при интенсивной боли в межфаланговых суставах — введение коротко живущих Глк. В этих рекомендациях отмечена эффективность ГК при ОА коленных суставов, хотя и с небольшим эффектом.

Российские рекомендации АРР (Ассоциация ревматологов России) по ведению больных с ОА включают использование Глк для коленного сустава, особенно при синовите, 2—3 раза в год, для тазобедренного сустава — рекомендации условные. А ГК — назначается при ОА крупных суставов. По результатам проведенных мета-анализов и исследований на достаточно большой выборке пациентов показана значимая эффективность ГК для лечения ОА. Большая доказательная база свидетельствует об одинаковой эффективности препаратов ГК и Глк через 4 недели после инъекции, однако через 5—13 недель эффективность ГК достоверно выше при высокой безопасности этих препаратов. Оценка влияния ГК на долгосрочные ре-

зультаты, а именно необходимость эндопротезирования, проведена при ретроспективном анализе базы данных пациентов, показавшая, что после 4 или более курсов в/с введения ГК необходимость эндопротезирования отодвигалась приблизительно на 2,2 года, причем количество ответчиков на инъекции ГК постепенно увеличивалось после каждого цикла лечения, тогда как ответ на плацебо оставался довольно стабильным. В отличие от ГК длительное применение Глк может оказывать неблагоприятное воздействие на суставной хрящ и ускорить прогрессирование ОА. Терапия PRP в качестве регенеративного лечения хрящевой ткани (аутологичные факторы роста) вызвала интерес и стала предметом различных исследований. Последний мета-анализ 34 РКИ (2020 г.) продемонстрировал клинически значимое различие в пользу PRP по сравнению с Глк для боли по ВАШ (визуальная аналоговая шкала) ($P < 0,001$), боли по шкале KOOS ($P < 0,001$), повседневной активности ($P = 0,001$), и качества жизни ($P < 0,001$) через 6 месяцев наблюдения. Выявлено улучшение показателей индекса WOMAC, уменьшение боли по ВАШ через 6 и 12 месяцев по сравнению с в/с введением ГК, однако, изменения, были клинически не значимы. Авторы мета-анализа отметили неоднородность исследований, отсутствие стандартизованных методик применения, низкий уровень доказательности. Мета-анализы исследований PRP показали увеличение частоты неспецифических побочных эффектов среди пациентов, получавших PRP, по сравнению с ГК и плацебо.

Заключение. В/с терапия Глк и ГК занимает важное место в составе комплексной терапии ОА, что позволяет добиться быстрого противовоспалительного эффекта при развитии синовитов у пациентов с ОА; применение препаратов ГК является неотъемлемой частью базисной терапии ОА, способствуя достижению клинического эффекта, улучшению качества жизни пациентов; в настоящее время применение PRP — терапии при ОА не регламентировано и не входит в клинические рекомендации по лечению ОА. Требуется дальнейшие исследования для определения эффективных стандартизованных методик применения PRP.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ КАПСУЛЬНО-СВЯЗОЧНОГО АППАРАТА ЛОКТЕВОГО СУСТАВА В УСЛОВИЯХ ПАССИВНОЙ РАЗРАБОТКИ ЕГО ДВИЖЕНИЙ ШАРНИРНЫМ АППАРАТОМ

Д. А. Шавырин, Д. В. Мартыненко, Э. Н. Шахов, И. Ю. Сергунин

ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского (Москва, Россия)

При застарелых вывихах предплечья наибольшим изменениям подвергается капсульно-связочный аппарат локтевого сустава. Нарушение целостности коллатеральных связок, их рубцовое перерождение, спаечный процесс вокруг сухожилия трехглавой мышцы плеча, массивные рубцовые разрастания в области сустава, препятствующие закрытому восстановлению congruency сустава и, следовательно, восстановлению его функции.

От мобилизации сустава и удаления рубцовых разрастаний с восстановлением правильного взаимодействия суставных поверхностей до восстановления мягкотканых стабилизаторов необходима внешняя стабилизация локтевого сустава. Внешняя стабилизация, исключая любые движения в суставе, способствует развитию новых рубцов и спаек, не позволяющих восстановить функцию сустава.

Цель исследования. Улучшение результатов лечения застарелых вывихов предплечья.

Задачи исследования. 1. Усовершенствовать методику функционального ведения пациентов после открытого вправления застарелого вывиха предплечья. 2. Определить алгоритм послеоперационного ведения пациентов после открытого вправления застарелых вывихов предплечья с наложением шарнирного аппарата.

Для восстановления функции локтевого сустава после открытого вправления вывиха предплечья нами применена пассивная разработка движений в шарнирном аппарате у 53 пациентов.

Удерживание суставных концов в анатомически правильном соотношении в условиях пассивной подвижности создает оптимальные условия для восстановления мягкотканых стабилизаторов сустава и препятствует формированию ограничивающих рубцов и спаек.

Методы оценки:

- 0-проходящий метод оценки объема движений в суставах;

- инструментальный (рентгенологический, КТ-исследование);
- DASH-опросник функциональной недостаточности верхней конечности.

Разработка движений в локтевом суставе в условиях использования шарнирного аппарата в течение 6 недель позволила полностью восстановить подвижность локтевого сустава у 8 пациентов. У 15 пациентов амплитуда подвижности восстановлена более 75 % от нормы (хороший результат). У 29 пациентов амплитуда подвижности находилась в диапазоне 50 % — 75 % (удовлетворительный результат). Отсутствие улучшения подвижности в суставе отмечено в 1 случае у некомплаэнтного пациента, отказавшегося от проведения пассивной разработки в аппарате наружной фиксации.

Полученные результаты лечения позволяют оценить метод пассивной разработки движений в локтевом суставе после открытого устранения застарелого вывиха предплечья как очень перспективный. Противоположанием к методу является некомплаэнтность пациента.

ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБНОСТИ К ФОРМИРОВАНИЮ БИОПЛЕНОК ВОЗБУДИТЕЛЯМИ ИМПЛАНТАТ-АССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИИ ПОСЛЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

И. В. Бабушкина, И. А. Мамонова, С. П. Шпиняк, В. Ю. Ульянов

*НИИТОН ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского
Минздрава России (Саратов, Россия)*

Цель исследования. Изучение способности к биопленкообразованию у возбудителей периимплантарного воспаления после эндопротезирования крупных суставов.

Материалы и методы. Способность к формированию биопленок исследована у 20 штаммов *Staphylococcus spp.*, выделенных из биологического материала пациентов с инфекционно-воспалительными осложнениями первичного эндопротезирования крупных суставов. Микробиологическое исследование проводили с использованием анализатора BD BBL™ Crystal™ AutoReader (Becton Dickinson, США). Способность к формированию биопленок проводили методом оценки адгезивной активности и определения биомассы биопленки, разработанным G. D. Christensen.

Формирование биопленок осуществляли в стерильных 96-луночных полистироловых микротитровальных планшетах в течение 48 часов. Количественную оценку полученных спиртовых экстрактов красителя проводили на спектрофотометре (Anthos 2020, Австрия) при длине волны 540 нм.

Результаты и обсуждение. Для оценки интенсивности формирования биопленок предложен алгоритм, который основывается на анализе оптической плотности спиртовых экстрактов биопленок, окрашенных генциановым фиолетовым, отражающий характер инфекционного процесса и вероятность формирования микробной биопленки в перипротезной области. Для расчета используют следующие показатели: оптическая плотность спиртовых экстрактов биопленок, окрашенных генциановым фиолетовым (значение оптической плотности более или равное 0,15 соответствует 2 баллам; значение оптической плотности экстрактов менее 0,15 соответствует 1 баллу); оптическая плотность планктонной культуры (оптическая плотность более или равное 0,91 соответствует 1 баллу; оптическая плотность менее 0,91 соответствует 2 баллам). Оценивали результаты по отдельным показателям в баллах и затем по сумме баллов прогнозировали вероятность формирования биопленки инфекционно-воспалительного процесса в области оперативного вмешательства. Наличие биопленкообразующей способности у штамма подтверждалось при сумме, равной 4 баллам; при сумме 3 балла для подтверждения способности штамма к формированию биопленки необходимы дополнительные исследования; отсутствие биопленкообразующей способности у данного штамма детектировалось при сумме, равной 2 баллам.

В результате проведенного исследования установлено, что 16 штаммов *Staphylococcus spp.*, как коагулазоположительные, так и коагулазоотрицательные, обладают способностью формировать микробные биопленки, у 2 штаммов биопленкообразующая способность отсутствовала и 2 штамма продемонстрировали промежуточный результат.

У использованных референсных штаммов способность к формированию микробных биопленок отсутствовала.

Таким образом, для возбудителей имплантат-ассоциированной инфекции характерна высокая биопленкообразующая способность, определяющая специфику микробиологической диагностики и этиотропного лечения перипротезной инфекции. Предлагаемый алгоритм может быть использован для своевременного выявления особенностей инфекционных осложнений области протезированного сустава.

ИННОВАЦИОННЫЙ АЛЛОГЕННЫЙ КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОСТНОЙ ТКАНИ

**Е. В. Писарева, М. Ю. Власов, Л. Т. Волова, Е. В. Тимченко,
П. Е. Тимченко, С. С. Сергеева, А. А. Радион**

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва (Самара, Россия), Самарский
государственный медицинский университет (Самара, Россия)*

В настоящее время актуальным является поиск новых биотехнологических продуктов и способов их применения для профилактики и лечения заболеваний, связанных с нарушением регуляции костного метаболизма. В Биотехнологическом центре «БиоТех» Самарского государственного медицинского университета совместно с Самарским национальным исследовательским университетом имени академика С. П. Королёва впервые предложена и разработана технология получения аллогенного биоматериала — минерально-органического компонента костной ткани — в рамках безотходного и экологически безопасного производства имплантатов из биологических тканей (патенты РФ № 2372892, № 2707114).

Цель исследования. Изучение состава и физико-химических свойств нового биоматериала, полученного по технологии «Лиопласт» и его исследование на различных патогенетических моделях остеорезорбции.

Задачи исследования. 1. С помощью комплекса физико-химических методов изучить состав биоматериала. 2. В эксперименте на различных патогенетических моделях остеорезорбции и нарушений минерального гомеостаза изучить влияние на показатели костного метаболизма у животных.

Материалы и методы. В качестве объектов исследований были использованы образцы минерализованного костного компонента человека и животных, полученных по технологии «Лиопласт». Образцы исследовали с помощью цифрового спектрометра Shamrock sr-303i с лазерным модулем LuxxMaster LML-785.ORB-04. Протеомный анализ образцов осуществляли методом масс-спектрометрии с матричной лазерной десорбцией/ионизацией (MALDI) и высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемной масс-спектрометрией. Рентгенофлуоресцентный анализ образцов проведен на анализаторе БРА-18, рентгеновский фазовый ана-

лиз — на дифрактометре ARL X'TRA. Эффективность биоматериала проверена в эксперименте на различных патогенетических моделях остеорезорбции и нарушений минерального гомеостаза (глюкокортикоидная, гипертермическая, овариоэктомия) на лабораторных животных (крысы, кролики).

Результаты. Разработан и запатентован способ имплантации биоматериала путем создания эктопического депо, что способствует нормализации метаболизма кальция, снижению активности остеокластов, усилению пролиферативной активности и синтеза коллагена остеобластами.

Рентгенофлуоресцентный анализ показал, что полученный биоматериал наряду с кальцием и фосфором содержит комплекс микроэлементов, которые входят в неорганический компонент костной ткани. Методами сканирующей зондовой и трансмиссионной микроскопии установлено, что данный материал на 60—70 % состоит из частиц размером менее 100 нм, и может быть отнесен к бионаноматериалам. С помощью рентгеновского фазового анализа и ИК-Фурье-спектроскопии выявлено соответствие кристаллической фазы гидрок시아патиту, подтверждена гексагональная сингония кристаллической решетки биогенного материала. Исследования с помощью метода спектроскопии комбинационного рассеяния показали наличие в биоматериале минеральных и органических компонентов, среди которых были обнаружены фрагменты костных коллагеновых и неколлагеновых белков, что было подтверждено с помощью протеомного анализа образцов биоматериала. В патогенетических моделях установлено снижение интенсивности остеорезорбции при введении минерального костного компонента животным, нормализация соотношения интенсивности процессов ремоделирования кости.

Выводы. Уникальные свойства и состав полученного биоматериала могут служить основой для рекомендации к завершению его доклинических испытаний и дальнейшему применению в клинической практике лечения и профилактики заболеваний, связанных с нарушением метаболизма костной ткани. Данный материал может применяться в комплексных программах профилактики и лечения пациентов с первичным и вторичным остеопорозом, в онкологии, эндокринологии, травматологии, трансплантологии, при системных заболеваниях соединительной ткани, в космической медицине.

ИНЪЕКЦИОННАЯ ТЕРАПИЯ НА ФОНЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОТ ПЕРЕГРУЗКИ

О. С. Васильев

Под *повреждением от перегрузки* понимают постепенно возникающий и длительно протекающий (более месяца) болевой синдром, дискомфорт, скелетно-мышечные дисфункции в опорно-двигательном аппарате спортсмена, возникающие на фоне повторяющегося микротравмирования опорно-двигательного аппарата, снижающие профессиональное мастерство и вынуждающие к модификации или отстранению от профессиональной деятельности (Negus V. et al., 2005; Roos K. G. et al., 2014; Neil E. R. et al., 2018).

Инъекционная терапия является методом выбора при лечении повреждений опорно-двигательного аппарата при повреждениях от перегрузки. Как правило, инъекционная терапия как вид лечения (а не экстренного обезболивания) проводится на фоне исключения физической нагрузки, по крайней мере за час до ее проведения, и полного исключения физической нагрузки в течение минимум 30 минут после ее проведения; общие рекомендации составляют ограничение физической нагрузки на сутки после проведения.

Гипотеза исследования состоит в оценке эффективности применения инъекционной терапии на фоне специально подобранной физической нагрузки при лечении повреждений от перегрузки.

В пилотном исследовании приняли участие 15 пациентов женского пола, (художественная гимнастика) 12—14 лет (средний возраст 13,2 года), обратившихся в Поликлинику НИИ Спорта и спортивной медицины РГУФК-СМиТ по поводу повреждения от перегрузки в области нижней конечности (по типу апофизитов надколенника, бугристости большеберцовой кости, бугра пяточной кости, хронического микротравмирования сухожилия приводящих мышц и др.), сопровождающегося умеренным болевым синдромом в 2—3 балла по шкале ВАШ, увеличивающегося при профессионально-ориентированной физической нагрузке до 4 и более баллов по шкале ВАШ. Все пациенты продолжали тренировочный процесс в модифицированном виде.

Пациенты были случайным образом поделены на контрольную (8 человек) и основную (7 человек) группы. Пациентам основной группы было предложено выполнить в течение 20—40 минут «разогревающие» упраж-

нения, повышающие микроциркуляцию в мышцах, ассоциированных с повреждением; физическая нагрузка проводилась на фоне увеличения болевого синдрома не более, чем на 1—2 балла по шкале ВАШ. Далее проводилась инъекционная терапия — однократное введение 2—3 мл раствора из общего объема 4,2 мл. (Лидокаин 2 %, 40 мг/2 мл + раствор Траумель С, 2,2 мл) в места максимальной болезненности в области прикрепления сухожилия к надкостнице (или апофизу). Ввиду астеничного телосложения пациентов (художественная гимнастика) и в целях обеспечения более комфортного проведения, инъекции проводились тонкими гиподермическими иглами SFM 29Gx1/2" (0,33 × 12,6 мм.), применяющимися в косметологии.

Сразу после введения раствора пациенту предлагалось выполнить с минимальной нагрузкой в течение 20—40 минут специально подобранные движения, задействующие мышцы, ассоциированные с повреждением мышцы. Пациентам контрольной группы проводили аналогичную инъекционную терапию, но на фоне полного исключения физической нагрузки за час «до» и в течение минимум 12 часов «после» ее проведения.

После проведения инъекционной терапии пациентов обеих групп наблюдали в течение часа и в течение последующих 3-х дней в гимнастическом зале на фоне модифицированного по нагрузке тренировочного процесса. По окончании наблюдения все пациенты были осмотрены на предмет объема движения и болевого синдрома по шкале ВАШ.

Результаты. Пациенты основной группы показали значительное улучшение (на 30—45 %) по объему движения в области повреждения от перегрузки на фоне снижения болевого синдрома на 1—2 балла по шкале ВАШ по сравнению с обследованием до лечения.

Обсуждения. Данное пилотное исследование имеет существенные ограничения. Пациенты имели различной локализации *повреждения от перегрузки* в области нижней конечности. Повреждения имели стертую клиническую симптоматику, манифестирующуюся лишь при профессионально-ориентированной физической нагрузке. Количество пациентов было недостаточным для проведения статистически значимых заключений. Сама инъекционная терапия проводилась однократно.

Проведенное пилотное исследование дает основания полагать, что использование инъекционной терапии на фоне специально подобранной нагрузки является более профессионально ориентированным при лече-

нии повреждений от перегрузки у спортсменов, нежели аналогичная инъекционная терапия, проводимая по классической методике (на фоне исключения нагрузки).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИНУКЛЕОТИДОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТРАВМ И ОСТЕОАРТРИТОВ КРУПНЫХ СУСТАВОВ

А. Н. Белов, О. А. Белова, Е. А. Белова

*ФГБОУ ВО Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого (Красноярск, Россия)*

Введение. За последние годы в травматологии и ортопедии набирают обороты такие методы лечения, как терапия лечения гиалуроновой кислотой (НА) остеоартритов как системных, так и посттравматических. В рамках проведения научной работы на базе Красноярского государственного медицинского университета и Академии борьбы уже в течение 25 лет проводится лечение с использованием НА. Далее мы столкнулись с тем, что эффект применяемой терапии усиливается при использовании НА на основе полинуклеотидов, как при внутрисуставном, так и при периакулярном введении.

Цель исследования. Разработка методики лечения использования НА на основе полинуклеотидов при выраженных болевых синдромах.

Материалы и методы. За последний год нами было пролечено 30 пациентов (14 мужчин и 16 женщин) с разрывами мышечно-связочного аппарата и гонартрозами. Во всех случаях длительность травмы составляла от 1 до 10 дней, а остеоартриты от 1 до 10 лет. Средний возраст пациентов составил 17—25 лет. Мышечно-сухожильные дефекты были диагностированы на основании клинических и инструментальных методов. В результате мы получили уменьшение выраженности болевого синдрома уже на следующий день, ускорение регенерации поврежденных тканей, восстановление функции травмированной конечности в течение 1—2 недель, в зависимости от размера повреждения. А остеоартриты дали положительную динамику на второй неделе.

Полученные результаты. Пациенты наблюдались в течение 24 недель, оценка проводилась по шкале ВАШ, по восстановлению объема движений, по результатам дополнительных методов диагностики: УЗИ и МРТ.

Из 30 пролеченных пациентов у всех отмечалось уменьшение болевого синдрома на второй день после применения методики, через неделю болевой синдром купировался полностью у 8 пациентов, через 10 дней на контроле УЗИ отмечалась полная регенерация дефекта у 28.

Объем дефекта от 0,5 см с болевым синдромом по шкале ВАШ 3 балла (медиальная коллатеральная связка), до дефекта 1/3 диаметра сухожилия прямой мышцы 3,5*2,2 см бедра ВАШ 4 балла, через 14 дней щелевидное образование 0,5*0,3 см. Пациентам с остеоартритами в раннем послеоперационном периоде вводилась линейная НА.

Заключение. Применение внутритканевой имплантации при использовании НА на основе полинуклеотидов при острой травме мышц, сухожилий и связочного аппарата обеспечивает уменьшение выраженности болевого синдрома уже на следующей день после введения, ускорение регенерации поврежденных тканей, восстановление функции травмированной конечности и возвращение спортсмена к тренировкам в течение 1—2 недель, в зависимости от размера повреждения. А пациенты с остеоартритами отметили снижение БС, уменьшение тугоподвижности, улучшение функции суставов. Все это положительно сказывается на качестве жизни пациентов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ НА АЛЛОГЕННОЙ КОСТНОЙ МАТРИЦЕ ЧЕЛОВЕКА. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТРИЦЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ IN VITRO

**Е. А. Анастасиева, Л. А. Черданцева, Д. Я. Алейник,
М. Н. Егорихина, И. А. Кирилова**

ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России (Новосибирск, Россия), ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Нижний Новгород, Россия)

Цель исследования. Оценка возможности применения и жизнеспособности клеток стромально-васкулярной фракции жировой ткани в эксперименте in vitro на аллогенной костной матрице человека.

Задачи исследования. Подтвердить и обосновать целесообразность использования клеток стромально-васкулярной фракции на аллогенной костной ткани в качестве матрицы, опираясь на достоверную жизнеспособность указанных клеток и структурную сохранность всех компонентов полученной конструкции.

Материалы и методы. В качестве компонентов стромально-васкулярной фракции жировой ткани использовали охарактеризованные культуры мезенхимальные стволовые клетки жировой ткани (МСК-ЖТ) человека выделенные стандартным путем. В качестве структурного каркаса, в дальнейшем матрицы использовали 24 стандартных образца компактной и губчатой костной ткани, которые до начала эксперимента подвергали механической обработке, моделированию с последующей стерилизацией образцов ионизирующим излучением и бактериологическим контролем стерилизации. С целью контроля качества эксперимента и расширения диапазона возможного использования МСК-ЖТ использовали нативные и депротеинизированные матрицы 1/1. Для верификации жизнеспособности клеток, выраженности формирования целостной конструкции с устойчивым их закреплением применили флуоресцентный имиджер Cytation-5 (Gen 5 Image+), флуорохромы Hoechst 3334 (BD Pharmingen™) и кальцеин (Calcein AM, BD Pharmingen™).

Результаты и выводы. В ходе эксперимента выявлено равномерное заселение костных матриц МСК-ЖТ, что подтверждено количеством адгезированных клеток на одно поле зрения. Выявлено, что качественная разница нативной и депротеинизированной костной ткани не влияет на показатели плотности адгезии клеток и распределение клеток по поверхности костной матрицы. Однако, выявлена разница в заселении компактной или губчатой структуры. Это объясняется тем, что губчатая костная ткань обладает выраженной пористостью, соответственно ядра клеток располагаются по внутренним и внешним поверхностям трабекул (периметрам пор), что подчеркивает архитектуру костной матрицы.

Более глубокая степень очистки костной матрицы от органических компонентов — образцы депротеинизированной костной матрицы, по данным эксперимента имеют показатели сравнительно более выраженной адгезии, миграции и, вероятно, пролиферации клеточных элементов, об этом косвенно свидетельствует увеличение размеров ядер клеток (от 8,8 до 11,5 мкм), средняя площадь ядер клеточных элементов (от 86,3 мкм до 129 мкм) и средний периметр ядер (от 30,7 мкм до 40,7 мкм). Кон-

струкции, созданные на основе депротеинизированной костной матрицы губчатой структуры, имеют показатели на 25—30 % выше, чем на нативных костных образцах. Клетки имеют выраженный уровень адгезии не только на поверхности, но и в глубоких структурах губчатой матрицы. Это сопровождается сохранением жизнеспособности клеток до 7 суток исследования. Данный момент также говорит о том, что в случае умеренного механического повреждения (кроме истирания в порошок) конструкция будет сохранять свои регенераторные свойства.

Эксперимент по исследованию возможности использования клеток стромально-васкулярной фракции на аллогенной для человека костной матрице показал положительный результат. В эксперименте была подтверждена жизнеспособность и, как следствие, целесообразность использования аллогенной костной ткани в качестве матрицы. Оказалось, что исследуемые клетки способны к адгезии и пролиферации на различных аллогенных костных матрицах как нативных и депротеинизированных, так на компактных и губчатых. В случае депротеинизированных костных матриц глубокая степень очистки определяет отсутствие цитотоксичности и наиболее благоприятные условия для адгезии, миграции, пролиферации и жизнеспособности МСК-ЖТ. Полученные результаты указывают на возможность использования стромально-васкулярной фракции жировой ткани на основе аллогенной костной ткани различной структуры, где наиболее подходящая депротеинизированная губчатая костная матрица.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИОННОЙ СМЕСИ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОМИЕЛИТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ

И. И. Довгалевич, А. Д. Титова, А. В. Мартинович

Белорусский государственный медицинский университет

Цель и задачи исследования. Предложить метод лечения остеомиелитических дефектов длинных костей путем трансплантации биоткани и изучить результаты его применения.

Предпосылками для поиска оригинального метода замещения инфицированного остеомиелитического дефекта длинной кости и стимуляции репаративного остеогенеза стали ограничения применения и недостатки известных методов костной пластики. На основании накопленного опыта экспериментальной и клинической медицины мы разработали собствен-

ный метод стимуляции репаративного остеогенеза при замещении дефектов кости.

Разработанный метод заключался в комплексном многоплановом подходе. На первом этапе проводили радикальную хирургическую обработку инфекционного очага. Затем, одномоментно или отсроченно выполняли реконструктивно-восстановительный этап лечения. После эксфузии 10 мл аутологичного костного мозга смешивали его с измельченным деминерализованным костным аллотрансплантатом, добавляли растворы дексаметазона фосфата (8 мг), L-аскорбиновой кислоты (1000 мг), глюконата кальция (200 мг). Полученную трансплантационную смесь помещали в санированный вторичный остеомиелитический дефект, конечность иммобилизовали.

Материалы и методы. По разработанному методу пролечили 42 пациента с инфицированными остеомиелитическими дефектами длинных костей, которые составили группу «Рабочая». Локализация патологического очага была различной: большеберцовая кость — 29 случаев (69,0 %), бедренная кость — 10 (23,8 %), плечевая кость — 1 (2,4 %), ключица — 2 (4,8 %). Виды дефектов были следующие: внутрикостный — 8 случаев (19,1 %), краевой — 6 (14,3 %), субтотальный — 14 (33,3 %), сегментарный до 3 см — 10 (23,8 %), сегментарный свыше 3 см — 4 (9,5 %). Частичное нарушение целостности кости было диагностировано у 16 пациентов (38,1 %). Полное нарушение целостности кости выявили в 26 случаях (61,9 %), при которых выполнили один из видов компрессионно-дистракционного остеосинтеза. С ложным суставом был 21 пациент (50,0 %), с несросшимся переломом — 5 (11,9 %).

Для проверки результатов применения разработанного метода выделили еще 3 группы: «Миопластика», $n = 46$ (выполнили пластику мышечным лоскутом); «Аллопластика», $n = 54$ (применили пластику замороженным аллотрансплантатом); «Аутопластика», $n = 56$ (провели пластику ауто-трансплантатом из гребня подвздошной кости).

Результаты. Заживление раны первичным натяжением было при использовании разработанного метода трансплантации биоткани в 90,5 % наблюдений, после аутопластики — в 89,3 % случаев, при миопластике — в 87,0 %, после аллопластики — в 83,3 %.

Хороших анатомо-функциональных результатов лечения в течение первого года после операции достигли в группе «Рабочая» в 95,2 %, «Ауто-

пластика» — 94,6 %, «Миопластика» — 89,1 %, «Аллопластика» — 88,9 %. В отдаленном периоде хороших и удовлетворительных анатомо-функциональных результатов достигли в группе «Рабочая» в 97,6 % случаев, «Аутопластика» — 96,4 %, «Миопластика» — 89,1 %, «Аллопластика» — 87,0 %. Во всех случаях снижение числа хороших и удовлетворительных исходов было связано с рецидивом хронического гнойно-воспалительного процесса трубчатой кости в виде острых проявлений (абсцесс, флегмона) ($R = -0,809$, $p = 0,001$), ($\chi^2 = 163,89$, $p = 0,001$).

Анализ уровня маркеров остеогенеза и средней оптической плотности при применении предложенного метода показал сходство с процессами репаративного остеогенеза как при аутопластике: на 60-е сутки ($z = 0,27$, $p > 0,05$, $U = 1122,00$; $p = 0,698$), на 360-е сутки ($z = 5,80$, $p > 0,05$, $U = 119,50$; $p = 0,686$); при аллопластике на 90-е сутки ($z = 0,69$, $p > 0,05$, $U = 1015,00$; $p > 0,05$). Это позволило отнести разработанный метод к комбинированному типу костно-пластической трансплантации. Неблагоприятные исходы лечения были связаны с техническими ошибками хирургического лечения и рецидивом гнойно-воспалительного процесса. Из осложнений наблюдали краевой некроз кожи в 7,6 %, глубокие нагноения в 4,5 %, патологический перелом в 0,5 %.

Выводы. Предложенный метод замещения остеомиелитических дефектов кости, заключающийся в приготовлении трансплантационной смеси, обеспечивает улучшение анатомо-функциональных результатов лечения за счет положительного воздействия компонентов биоткани на репаративный остеогенез.

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ БОТП В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРУРИКЕМИЕЙ

А. И. Горбатенко, Н. О. Костяная

ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России

(Ростов-на-Дону, Россия), ЮФУ (Ростов-на-Дону, Россия)

Введение. Остеоартроз — это дегенеративное заболевание суставов, приводящее к боли, снижению качества жизни и негативным социально-экономическим последствиям. Это заболевание входит в число наиболее часто встречающихся осложнений подагры, хотя взаимоотношения между этими двумя нозологиями до сих пор до конца не выяснены [1, 2]. В условиях гиперурикемии синовиальная жидкость при остеоартрозе

будет иметь более высокие фоновые уровни уратов, что может напрямую влиять на местные урат-опосредованные процессы остеоартроза, увеличивая вероятность кристаллизации. Результатом будет порочный цикл, в котором прогрессирование остеоартроза приводит к образованию уратов, а образование уратов способствует дальнейшему прогрессированию остеоартроза [2, 3]. Также на фоне гиперурикемии выявляются тяжелые сопутствующие заболевания системы кровообращения, почек, нарушения липидного обмена, что значительно ограничивает возможности медикаментозной терапии и требует более тщательного выбора препаратов [4]. Медикаментозная терапия остеоартроза коленных суставов включает НПВС, глюкокортикостероидные и другие препараты, использование которых также может быть сопряжено с развитием побочных явлений со стороны сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, почек, гепатобилиарной системы [5], поэтому интерес к использованию богатой тромбоцитами аутоплазмы, как эффективного и безопасного средства лечения остеоартроза, неуклонно растет [6]. Поэтому оценка эффективности применения богатой тромбоцитами аутоплазмы при остеоартрозе, отягощенном гиперурикемией или подагрой, остается актуальной.

Цель исследования. Определение эффективности применения обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в комплексной терапии остеоартроза коленных суставов 2—4 (по классификации Kellgren-Lawrence, 1987), с сопутствующей гиперурикемией или подагрой.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 23 человека (14 женщин, 9 мужчин, средний возраст $62,7 \pm 7,1$ года, ИМТ в среднем $32,6 \pm 4,3$, продолжительность заболевания остеоартрозом коленных суставов более 3-х лет) с двусторонним (13) или односторонним (10) поражением коленных суставов, установленным на основании клинорентгенологических данных. Все пациенты получили внутрисуставные инъекции обогащенной тромбоцитами аутоплазмы в период ремиссии (при отсутствии обострения подагры или повышения мочевой кислоты в сыворотке крови более месяца).

Результаты. Результаты оценивали через 1 день, 1 неделю, 1, 3, 6, 12 месяцев с момента инъекции с использованием шкал ВАШ, Лекена и шкалы удовлетворенности результатом, а также проводили MPT суставов через 3 и 6 мес. после инъекции.

Более трети пациентов (34 %) жаловались на небольшое усиление болевого синдрома к вечеру или на следующий день после инъекции (в сред-

нем от $4,8 \pm 1,9$ см до $5,2 \pm 1,5$ см), однако уже через неделю отмечено уменьшение болевого синдрома по ВАШ в среднем до $3,8 \pm 2,2$ см. Через 6 месяцев после начала лечения средний показатель индекса боли ВАШ снизился до $3,7 \pm 1,4$ см, через год составил $4,1 \pm 2,3$ см.

При оценке альго-функциональных показателей по Лекену на следующий день после инъекции также было отмечено улучшение состояния: индекс Лекена изменился от $7,9 \pm 2,8$ балла до лечения до $7,5 \pm 2,1$ балла. Через неделю после инъекции индекс уменьшился до $5,8 \pm 2,3$ балла, через 1 месяц составил $6,6 \pm 2,1$ балла, через 3 месяца — $5,3 \pm 1,7$ и наилучшего показателя в $5 \pm 1,1$ баллов достиг через 12 месяцев после лечения.

Средний показатель удовлетворенности пациента лечением составил 0 баллов до начала лечения и достиг наилучшего значения в $2,21 \pm 1,7$ балла через 6 месяцев после начала лечения, снизившись к 12 месяцам до 2.

При сравнении результатов отдельно в группе пациентов мужского и женского пола мы отметили статистически значимое отличие результатов оцениваемых показателей в группе женщин по сравнению с мужской группой.

Выводы. Предварительная оценка результатов применения внутрисуставного введения богатой тромбоцитами аутоплазмы в комплексной терапии остеоартроза коленных суставов у пациентов с гиперурикемией или подагрой позволяет отметить уменьшение болевого синдрома, улучшение функциональных показателей, повышение общей удовлетворенности пациента результатами лечения на протяжении года после начала лечения, а также более выраженный положительный эффект от лечения у женщин, однако применение ее в комплексной терапии остеоартритов требует более тщательного исследования.

Список литературы

1. Елисеев М. С. Коморбидность при подагре и гиперурикемии: распространенность, причины, перспективы уратснижающей терапии / М. С. Елисеев, А. М. Новикова // Терапевтический архив. — 2019. — Т. 91. — № 5. — С. 120—128.
2. Головач И. Ю. Остеоартрит и подагра: доказательства взаимосвязи и возможные терапевтические вмешательства / И. Ю. Головач, Е. Д. Егудина // Травма. — 2019. — Т. 20. — № 3. — С. 5—16.

3. Гиперурикемия и ее корреляты в российской популяции (результаты эпидемиологического исследования ЭССЕ-РФ) / С. А. Шальнова [и др.] // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. — 2014. — Т. 10. — № 2. — С. 153—159.
4. Подагрический артрит — современный взгляд на проблему / В. И. Мазуров [и др.] // Медицинский совет. 2017. — № 17. — С. 106—112.
5. Иголкина Е. В. Современные представления о формировании механизмов болевого синдрома у пациентов с остеоартрозом. Рациональная фармакотерапия / Е. В. Иголкина // Современная ревматология. — 2014. — № 3. — С. 66—72.
6. Обогащенная тромбоцитами аутологичная плазма в лечении пациентов с остеоартрозом коленного сустава: современное стояние вопроса / С. А. Демкин [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. — 2013. — № 4. — С. 7—9.

КЛЕТОЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИХ БИОМИМЕТИКОВ ВНЕКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ ПОВРЕЖДЕННОГО ГИАЛИНОВОГО ХРЯЩА

**Ю. Б. Басок, А. Д. Кириллова, А. М. Григорьев, Л. А. Кирсанова,
Е. А. Немец, Н. В. Перова, В. И. Севастьянов**

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В. И. Шумакова» Минздрава России (Москва, Россия), АНО «Институт медико-биологических исследований и технологий» (Москва, Россия)

В качестве альтернативного терапевтического решения проблемы восстановления поврежденных хрящевых тканей рассматриваются технологии тканевой инженерии и регенеративной медицины. Один из подходов основывается на введении в место повреждения клеточно-инженерных конструкций (КИК), состоящих из биосовместимых, биорезорбируемых матриксов и мезенхимальных стромальных клеток (МСК), способных дифференцироваться в хондрогенном направлении и продуцировать факторы, стимулирующие регенеративные процессы в суставном хряще. Особое внимание при разработке КИК уделяется матриксам, которые обеспечивают оптимальные условия для жизнедеятельности клеток. Наибольший

интерес представляют инъекционные формы коллагенсодержащих миметиков внеклеточного матрикса (ВКМ), имитирующие его свойства.

Цель исследования. Сравнительный анализ функциональной эффективности микродисперсного тканеспецифического децеллюляризованного матрикса из суставного хряща свиньи (ДХс) и биополимерного микрогетерогенного коллагенсодержащего гидрогеля (БМКГ) в составе КИК для регенерации суставного хряща.

Задачи исследования. 1. Разработать метод получения ДХс. 2. Исследовать функциональные свойства ДХс в сравнении с БМКГ при формировании тканевого эквивалента хряща *in vitro* и относительно стимуляции регенерации поврежденного хряща *in vivo*.

Материалы и методы. Микродисперсные частицы суставного хряща свиньи получали с использованием криомельницы CryoMill. Децеллюляризацию хрящевой ткани осуществляли с применением 3 циклов замораживания/оттаивания, поверхностно-активных веществ, Triton X-100 и додецилсульфата натрия, и ДНКазы. Для сравнения с ДХс был выбран имплантируемый БМКГ (АО «БИОМИР сервис»), разрешенный для клинического использования в России и продемонстрировавший эффективность при создании различных КИК. Количество ДНК определяли с применением флуоресцентных красителей DAPI и PicoGreen. Источником МСК жировой ткани человека (ЖТч) была подкожная жировая клетчатка здорового донора. Жизнеспособность клеток оценивали методом флуоресцентного окрашивания витальным красителем Live/Dead Assay. Каждая КИК включала $1 \cdot 10^6$ МСК ЖТч и 5 мг ДХс или 250 мкл БМКГ. Образцы КИК культивировали в хондрогенной культуральной среде в течение 21 суток. Регенеративную активность КИК исследовали на экспериментальной модели остеоартроза коленного сустава кролика. Морфологию образцов оценивали с использованием гистологических методов окрашивания.

Результаты. Микронизация позволила получить микрочастицы хряща размером 100—250 мкм, что дало возможность создать инъекционную форму КИК с ДХс. После децеллюляризации количество ДНК снизилось до 2,5 % от количества в нативной ткани, что говорит о низкой иммуногенности полученных образцов.

Из кривых роста видно: количество клеток на поверхности обоих матриксов увеличивалось в течение 14 дней, а пролиферативная способность МСК ЖТч при культивировании на ДХс была выше в 1,3 раза, чем при куль-

тивировании на БМКГ. Клетки распределялись более равномерно на поверхности ДХс, тогда как в КИК с БМКГ они адгезировали и пролиферировали лишь на отдельных участках поверхности матрикса. Нарботанный клетками ВКМ положительно окрашивался на гликозаминогликаны (ГАГ) уже к 14 суткам культивирования в КИК, включающих оба типа матриксов. На 21 сутки культивирования в хондрогенной культуральной среде клетки на поверхности ДХс вырабатывали специфичный для гиалинового хряща компонент — коллаген II типа, тогда как в КИК, включающих БМКГ, окрашивание на коллаген II типа было отрицательным.

При введении в поврежденный сустав КИК с БМКГ, в отличие от КИК с ДХс, наблюдали признаки восстановления структуры хряща. Это выражалось в увеличении количества клеток в поверхностном слое, формировании хондроцитами колонок-столбиков в среднем слое и появлении изогенных групп хондроцитов.

Выводы. Разработан метод, позволяющий получить микродисперсный тканеспецифический матрикс из ДХс с содержанием ДНК менее 50 нг/мг ткани. Показано преимущество ДХс перед БМКГ при формировании тканевого эквивалента хряща. Подтверждено стимулирующее действие внутрисуставного введения КИК, состоящей из БМКГ и МСК ЖТч, на внутренний регенеративный потенциал поврежденной хрящевой ткани.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 21-15-00251, <https://rscf.ru/project/21-15-00251/>

КЛЕТОЧНЫЕ СФЕРОИДЫ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ СКЕЛЕТНЫХ ТКАНЕЙ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

**А. В. Ковалев, В. К. Ильина, М. М. Сморгков,
Е. В. Прохорова, В. А. Миронов**

*ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» МЗ РФ (Москва, Россия),
3D Bioprinting Solutions (Москва, Россия)*

Наблюдается ежегодный рост диагностируемых случаев заболеваний опорно-двигательного аппарата (ОДА) — они занимают третье место в структуре современных заболеваний, уступая только сердечно-сосудистым и онкологическим, и остаются одной из основных причин инвалидности во всем мире.

Известно, что основу структуры опорно-двигательного аппарата (хрящей, костей, связочного аппарата) составляет соединительная ткань. Неуспехи клеточных терапий часто связывают с отрывом клеток от матрикса и межклеточных связей, взаимодействия с которым крайне важны. Максимизируют межклеточные взаимодействия бесскафолдные и бессосудистые тканеинженерные конструкции — клеточные агрегаты в форме сфероидов. Такие живые конструкции (их еще называют микротканями) имеют собственный матрикс и могут применяться в качестве биочернил для биопечати органов скелета в лабораторных условиях или для заполнения костных и хрящевых дефектов интраоперационно, в том числе и путем ин vivo биопринтинга. Известны хондросферы (Spherox) из собственных клеток суставного хряща пациентов, одобренные государственным регулятором Евросоюза для хирургического восстановления целостности суставных хрящей.

Сегодня проекты в области регенеративной медицины и тканевой инженерии рассматриваются как вероятные поставщики продуктов биотехнологий в качестве живых строительных блоков в виде клеточных пластов, сфероидов из клеток человека или выращенных на матрицах эквивалентов органов, их частей для удовлетворения клинической потребности в новых медицинских живых биоматериалах для заполнения посттравматических дефектов тканей человеческого тела, в первую очередь в области травматологии и ортопедии.

Цель исследования. Разработка дизайнов фабрикация клеточных сфероидов (гомологов биомедицинских клеточных продуктов) из двух типов клеток: камбиальных клеток надкостницы или надхрящницы и мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК) костного мозга для заполнения дефектов костей и хрящей и их регенерации.

Материалы и методы. Использовали адгезивные культуры клеток камбиальных слоев, выделенные из надхрящницы ребер и надкостницы бедренной кости, моноклеарных клеток костного мозга. Сфероиды стандартного размера были получены с использованием трехмерного культивирования клеток одного или двух типов в агарозных (MicroTissues Inc.®) и пластиковых лунках (Corning® Spheroid Microplates).

Исследованы: 1) сфероиды из камбиальных клеток надкостницы; 2) сфероиды из камбиальных клеток надхрящницы; 3) сфероиды из камбиальных клеток надхрящницы и ММСК; 4) сфероиды из камбиальных клеток надкостницы и ММСК с ядром из деминерализованного костного матрикса

са. Жизнеспособность сфероидов была проанализирована с использованием метода LIVE / DEAD®. Регенеративный потенциал был оценен с помощью методов сканирующих лазерной конфокальной и электронной микроскопий, иммуногистохимии, компьютерной морфометрии, оценивалась скорость адгезии и распластывания (изменения сферичности) отдельных сфероидов на адгезивном пластике, кинетика тканевого слияния сфероидов и архитектоника вновь образованных структурных элементов на месте костного или хрящевого дефекта органной культуры.

Полученные результаты и выводы. Сфероиды из камбиальных клеток и ММСК в сравнении со сфероидами, состоящими только из клеток камбиальных слоев, имеют более высокую скорость адгезии и распластывания в лабораторных условиях, сохраняя при этом способность к тканевому слиянию и формированию объединяющего волоконного остова распластанных и слившихся сфероидов — как на поверхности адгезивного пластика, так и на поверхности дна дефекта хряща или кости органических культур. Это имеет важное прогностическое значение для разработки стратегий трансплантации сфероидов в живой организм, основанных на более быстром взаимодействии с реципиентной поверхностью и прочном прикреплении сфероидов. Костнопластический материал может быть эффективно введен в центр сфероида, сборка таких сфероидов с ядром из бесклеточного материала может быть легко произведена в стандартной лунке для 3D-культивирования с неадгезивными поверхностями при смешении фрагмента материала с клетками. Материал встраивается не только в виде ядра в центре сфероида, но также остается в составе более сложного конструкта при тканевом слиянии сфероидов на поверхности пластика или на реципиентной поверхности органной культуры. В дальнейшем при проектировании новых конструкций клеточных агрегатов — сфероидов — ядро может иметь более сложное строение и нести иные носители биологически активных веществ, способствующих регенерации.

Использование камбиальных клеток с изначально более высоким регенеративным потенциалом по сравнению с более специализированными клетками скелетных тканей требует разработки новых биомиметических подходов к лечению, которые по своей сути могут быть отнесены к тканевой инженерии развития.

Публикация выполнена в рамках научно-исследовательской работы, осуществляемой по государственному заданию в ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова».

КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ (СВФ) В ЛЕЧЕНИИ ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЛЕННОГО СУСТАВА НА БАЗЕ ГАУЗ ООКБ (Г. ОРЕНБУРГ)

Т. В. Быков — врач травматолог-ортопед ГАУЗ ООКБ, ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России;

А. А. Аверьянов — к. м. н., зав. отделением травматологии и ортопедии ГАУЗ ООКБ, ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России;

А. М. Гурьянов — к. м. н. зав. кафедрой травматологии и ортопедии врач травматолог-ортопед ГАУЗ ООКБ, ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России

В. И. Студёнов — врач травматолог-ортопед ГАУЗ ООКБ, ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России.

Цель исследования. Подтвердить безопасность и эффективность метода лечения, найти пути снижения стоимости процедуры.

Задачи исследования. Провести ретроградное исследование безопасности методики у пролеченных пациентов, провести анкетирование для оценки эффективности выполненных процедур, оптимизировать методологию вмешательства для снижения себестоимости.

Материалы и методы. В исследовании в 2019—2021 годах участвовали 45 пациентов с дегенеративно-дистрофическим заболеванием коленного сустава, которым было в сумме выполнено 68 внутрисуставных инъекций СВФ. СВФ, в свою очередь, была получена путем липосакции с последующей механической обработкой и фракционированием. Осуществлялось анкетирование пациентов до операции и через 6 месяцев по следующим методикам: опросник SF-36, где в результате получены результаты по двум компонентам здоровья — физический компонент здоровья (*Physical health* — PH) и психологический компонент здоровья (*Mental Health* — MH); индекс WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis Index); альгофункциональный индекс (АФИ) Лекена. Выполнена модификация метода липосакции, путем использования нескольких (2—3 штук) стандартных 20 мл шприцев без Luer-lock замка вместо предлагае-

мой методики производителя с двумя двойными шприцами с Luer-lock, а также дальнейшее отстаивание липоасpirата для пассивного фракционирования и парциальной сепарации с последующим переносом концентрированного липоасpirата в двойной шприц производителя.

Результаты. Выявлено 100 % отсутствие осложнений после выполненных процедур, у 30 % пациентов после вмешательства наблюдались нежелательные реакции в виде чувства «распирания» в суставе. Клинически при этом отмечалась умеренная относительная отечность сустава, подвергшегося инъекции. Симптомов, характерных для выпота в суставе не определялось. У всех из данных пациентов симптомы прекратились в течение 4—5 суток: либо спонтанно, либо после 2 дней приема НПВП per os. Проведенное анкетирование выявило значительное улучшение психологического состояния больных через 6 мес. после процедуры, а также ощущаемое улучшение физического состояния, уменьшение болевого синдрома, прослеживаемое в нескольких системах опроса. Оптимизация методики липосакции позволила снизить расход двойных на 33 % на 1 дозу препарата, тем самым ощутимо снизив себестоимость без снижения качества полученной СВФ.

Выводы. В ходе анализа полученного клинического опыта подтверждена безопасность и эффективность применения СВФ для терапии дегенеративно-дистрофических заболеваний коленного сустава. Возможно снизить стоимость процедуры посредством модификации методики липосакции без ухудшения конечного качества СВФ.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ГОЛЕНИ В АППАРАТЕ НАРУЖНЕЙ ФИКСАЦИИ «ОРТО-СУВ»

**М. Н. Семенистый, Г. В. Коробушкин, Л. Н. Соломин,
В. И. Татаренков, О. А. Семенистая, В. В. Чеботарев**

НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова (Москва, Россия)

В современной оперативной ортопедии огромное значение придается коррекции различных деформаций трубчатых костей и длины отдельных сегментов нижних конечностей. Основные жалобы пациентов с данной патологией включают в себя не только эстетические вопросы, но и болевой синдром, а также ограничение функции конечности. Наиболее

перспективным методом коррекции остается остеотомия в аппарате наружной фиксации (АНФ) с прогнозируемым вектором коррекции под контролем компьютерной навигации.

Цель исследования. Улучшение результатов хирургического лечения пациентов с различными деформациями костей нижних конечностей в АНФ под контролем компьютерной навигации. Приводим клинический случай с положительными результатами лечения.

Пациент С., 1983 года рождения, с диагнозом «М21.9. Посттравматическая варусная деформация левой голени, посттравматический артроз левого голеностопного сустава» обратился в клинику НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова с жалобами на боли и дискомфорт в области голеностопного сустава слева, укорочение линейной длины левой нижней конечности и деформацию голени. Данные жалобы пациента беспокоят на протяжении 3 лет с существенным усилением в последние 6 месяцев. Из анамнеза известно, что в 1987 году была травма (падение с велосипеда), получил открытый перелом костей левой голени. Проведено оперативное лечение, фиксация в аппарате Илизарова. Впоследствии сформировалась стойкая варусная деформация левой голени. Были проведены неоднократные попытки оперативного лечения с коррекцией в аппарате наружной фиксации, которые имели септические осложнения.

Состояние при поступлении: при осмотре левой нижней конечности визуализированы множественные рубцы в области голени, не спаяны с подлежащими тканями, деформация в области н/3 голени. Супинационная установка левой стопы 20°. Разница в длинах голени справа и слева составила 2 см., область левого голеностопного сустава незначительно отечна, объем движений в голеностопном суставе: сгибание/разгибание 30/0/45, пронация/супинация: 15/0/35. ВАШ 4/10, ограничение функции 4/10.

По данным рентгенографии левой голени: варусная деформация нижней трети левой голени, крузартроз I—II ст. Угол LDТА составляет 112.6° (N: 86—92°). Варусное положение таранной кости слева. Разница длин большеберцовых костей составила 17 мм.

По результатам объективных данных и рентгенографии было проведено оперативное лечение в размере корригирующей остеотомии левой голени, фиксации в АНФ «Орто-СУВ». После выполненного оперативного вмешательства, был разработан индивидуальный план коррекции деформа-

ции с контрольными точками. Контроль за ходом коррекции выполнялся при помощи рентгенографии (как классической, так и панорамной — с целью оценки механической оси конечности целиком).

Первый этап коррекции был завершен через 7 суток с достижением адекватной длины левой голени. На втором этапе был разработан и осуществлен план коррекции варусной деформации, при помощи программного обеспечения «Орто-СУВ», в результате которого достигнуто восстановление анатомической оси левой голени. На момент окончания коррекции угол LDТА составлял 91.1°, а длина большеберцовой кости — 40.1 см (разница с правой стороной 3 мм).

Диастаз между кортикалами в зоне остеотомии составлял 11 мм. С учетом предыдущих оперативных вмешательств в этой зоне с септическими осложнениями, присутствовал риск замедленной консолидации зоны остеотомии. Срок от момента монтажа АНФ до его снятия составил 7 месяцев, что позволило достичь хорошей костной мозоли в области остеотомии голени и избежать патологического перелома. По снятии АНФ начато реабилитационное лечение с полной нагрузкой на оперированную конечность.

Восстановительное лечение в течение 6 месяцев позволило добиться отличного функционального результата. Ходит с полной нагрузкой на оперированную конечность, полный объем движения в голеностопном суставе, болевой синдром и дискомфорт отсутствовали, длина конечности соответствовала контралатеральной стороне.

Вывод. Данный метод оперативного лечения позволил достичь нормального анатомического положения таранной кости, выровнять сагиттальный баланс голеностопного сустава, исправить биомеханическую ось и восстановить длину конечности.

ЛЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКОГО ОСТЕОМИЕЛИТА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ

И. В. Гилевич, Р. В. Чучварев, В. К. Триандафилов, Е. А. Коломийцева

*ГБУЗ «Научно-исследовательский институт —
Краевая клиническая больница № 1 имени профессора
С. В. Очаповского» МЗ КК (Краснодар, Россия)*

Резюме. В настоящее время основными методами лечения хронического остеомиелита нижних конечностей является хирургическая обработка инфицированной раны, использование антибиотиков [1]. В последние годы возрос интерес к изучению эффективности обогащенной тромбоцитами плазмы (БТП) для лечения тканевой инфекции, что обусловлено ее противовоспалительными и антимикробными свойствами.

Цель исследования. Оценить эффективность применения тромбогеля, получаемого из БТП, для лечения хронического остеомиелита.

Материалы и методы. Был проведен анализ историй болезни пациентов, находящихся на стационарном лечении. Исследование было выполнено после разрешения локального этического комитета и оформленного информированного согласия пациентом.

Для получения БТП у пациентов забирали периферическую кровь объемом 120 мл в гемакон, содержащий раствор антикоагулянта ЦФДА-1. Все манипуляции, связанные с получением БТП, проводились в стерильных лабораторных условиях, в ламинарном шкафу. БТП получали путем двойного центрифугирования, первый режим 15 мин — 600 g, затем 10 мин — 2000 g. Для получения тромбогеля сначала активировали тромбоциты раствором CaCl_2 (соотношение 20:1) в чашке Петри для выделения аутологичного тромбина по описанной методике [2]. Затем интраоперационно смешивали в равных количествах тромбин и БТП в соотношении 1:1 до получения тромбогеля.

Обязателен был контроль качества БТП.

Результаты. С хроническим остеомиелитом наблюдалось 7 пациентов, из них 4 женщины, 3 мужчин, средний возраст составил 50 лет (мин — 31 год, макс — 62 года). У всех пациентов был диагностирован хронический остеомиелит. В 4 случаях был посттравматический и в 3 — гематогенный. Длительность существования болезни составила от 3 лет до 6 месяцев. В большинстве случаев остеомиелит был локализован в большеберцовых костях, в 1 случае были поражены кости голеностопного сустава. У всех пациентов предварительно выполняли фистулсеквестрнекрэктомию пораженной кости, после ее обработки полость заполняли тромбогелем в объеме 20—40 мл, полученным интраоперационно. Послеоперационный период во всех случаях протекал гладко. Максимальный период наблюдения составил 1,5 года. Рецидива остеомиелита не было выявлено.

Выводы. Представленные результаты демонстрируют положительный эффект применения обогащенной тромбоцитами плазмы для лечения

хронического остеомиелита нижних конечностей. В работе Wang H. F. и соавт. было показано, что раны, обработанные множественными факторами роста, имели лучшие результаты, чем раны, обработанные одинокими факторами роста, из-за взаимодействия и стимуляции факторов роста [3]. В других работах показаны противомикробные свойства БоТП, способность ингибировать *S. aureus* и *Colibacillus* [3, 4]. Yuan T. и коллеги использовали БоТП для лечения хронического остеомиелита бедренной кости и получили удовлетворительный результат [5].

Полученные нами данные показали перспективность применения БоТП. Антибактериальное свойство тромбоцитов вместе со стимуляцией регенерации ткани делает БоТП перспективным средством для использования при лечении хронической костной патологии.

Список литературы

1. Zhang W, Guo Y, Kuss M, Shi W, Aldrich AL, Untrauer J, Kielian T, Duan B. Platelet-Rich Plasma for the Treatment of Tissue Infection: Preparation and Clinical Evaluation. *Tissue Eng Part B Rev.* 2019;25(3):225—236. <https://doi.org/10.1089/ten.TEB.2018.0309>
2. Шарипов О. И., Кутин М. А., Баяклин А. В., Имаев А. А., Абдилатилов А. А., Курносов А. Б., Фомичев Д. В., Михайлов Н. И., Калинин П. Л. Применение тромбоцитарного геля для пластики ликворной фистулы основания черепа (случай из практики и обзор литературы). *Журнал «Вопросы нейрохирургии» имени Н. Н. Бурденко.* 2018;82(1):86—92. <https://doi.org/10.17116/neiro201882186—92>
3. Wang H. F., Gao Y. S., Yuan T., Yu X. W., Zhang C. Q. Chronic calcaneal osteomyelitis associated with soft-tissue defect could be successfully treated with platelet-rich plasma: a case report. *Int Wound J.* 2013;10(1):105—9. <https://doi.org/10.1111/j.1742—481X.2012.00951.x>
4. Bielecki T. M., Gazdzik T. S., Arendt J., Szczepanski T., Król W., Wielkoszynski T. Antibacterial effect of autologous platelet gel enriched with growth factors and other active substances: an in vitro study. *J Bone Joint Surg Br.* 2007;89(3):417—20. <https://doi.org/10.1302/0301—620X.89B3.18491>
5. Yuan T., Zhang C., Zeng B. Treatment of chronic femoral osteomyelitis with platelet-rich plasma: a case report. *Transfus Apher Sci.* 2008;38(2):167—73. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2008.01.006>

МЕТОД ОПЕРАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ ЛЕГГА-КАЛЬВЕ-ПЕРТЕСА У ДЕТЕЙ НА РАННИХ СТАДИЯХ ЗАБОЛЕВАНИЯ

**В. А. Герасимов, С. А. Куркин, М. Х. Тимаев,
С. А. Рубашкин, А. В. Сертакова, М. М. Дохов, Е. Е. Царева,
А. С. Хлебников, А. С. Сенцова, П. А. Максюшина**

*ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского
(Саратов, Россия), НИИТОН СГМУ (Саратов, Россия)*

Представлен опыт лечения 22 больных с болезнью Легга-Кальве-Пертеса (II группы по Catterall) в возрасте от 3 до 14 лет включительно. Во всех случаях выполнялось оперативное лечение в виде реваскуляризирующей остеоперфорации головки и шейки бедренной кости, субхондральной аутопластики или межвертельной корригирующей остеотомии бедра. Результаты лечения прослежены на протяжении 1—4 лет после операции. При оценке результатов учитывались сроки восстановления головки бедренной кости, состояние тазобедренного сустава по клиническим, рентгенологическим и реовазографическим критериям.

Ключевые слова: дети, тазобедренный сустав, болезнь Легга-Кальве-Пертеса, реваскуляризирующая остеоперфорация, субхондральная аутопластика, корригирующая остеотомия.

Болезнь Легга-Кальве-Пертеса (остеохондропатия головки бедра) — является одним из наиболее часто встречающихся ортопедических заболеваний детского возраста, ведущих к тяжелым нарушениям анатомического строения и функции тазобедренного сустава. Из всей ортопедической патологии детского и подросткового возраста болезнь Легга-Кальве-Пертеса занимает 0,17—1,9 %, а среди заболеваний тазобедренного сустава 17—25 %. Заболевание чаще встречается у мальчиков (в 3—5 раз чаще, чем у девочек) в возрасте от 3 до 14 лет, однако у девочек оно протекает более тяжело. В большинстве случаев заболевание развивается в одном суставе, но примерно в 5 % случаев поражаются оба тазобедренных сустава.

Патологический процесс имеет несколько стадий: I — стадия некроза головки бедренной кости, II — вторичный компрессионный/импрессионный перелом головки бедренной кости, III — рассасывание некротизированной костной ткани и ее фрагментация, укорочение шейки бедра-

ной кости, IV — разрастание соединительной ткани вместо пораженных костно-хрящевых структур, V — окостенение замещающих соединительнотканых структур за счет отложения кальция с образованием костной ткани.

Несмотря на характерную клинику заболевания остается высоким процент несвоевременно диагностированной патологии, а также отсутствия лечения как такового или его неадекватность в соответствии со стадией патологического процесса в пораженном суставе, что в свою очередь провоцирует раннее развитие и быстрое прогрессирование коксартроза в большинстве случаев. Основными тактическими ошибками являются: оперативное лечение на начальной стадии заболевания, являющейся обратимой и поддающейся консервативному лечению или консервативное лечение при обширных поражениях эпифиза. Если консервативное лечение больных на первой стадии заболевания и выполнение корригирующей остеотомии бедра с разгрузкой пораженного участка головки бедренной кости на III—V стадиях не вызывает сомнений, то в отношении лечения больных на II стадии болезни Пертеса единого мнения нет. Консервативное лечение на данном этапе малоэффективно, а применение корригирующей остеотомии травматично и не всегда оправданно, оптимальным решением этой задачи, на наш взгляд, является субхондральная аутопластика.

Цель исследования. Улучшение результатов хирургического лечения и сокращение сроков реабилитации детей с остеохондропатией головки бедренной кости на ранних стадиях с помощью применения субхондральной аутопластики.

Материалы и методы. Проанализированы результаты хирургического лечения 22 пациентов с болезнью Легга-Кальве-Пертеса на второй стадии заболевания в возрасте от 3 до 14 лет в период с 2016 по 2020 гг. Обследование пациента включало клинический, рентгенологический, реовазографический методы. При клиническом осмотре обращалось внимание на наличие и интенсивность болевого синдрома в области тазобедренного и/или коленного суставов, изменение походки, хромоту, вегетососудистые нарушения в виде мраморного рисунка кожи, бледности, похолодания и потливость стоп, замедление капиллярного пульса на пальцах стоп, снижение температуры, асимметрия реакция потоотделения, нарушение кровообращения во всей конечности. Рентгенологическое исследование проводилось в двух проекциях: фас и фас по Лаунштейну. Рентгенологи-

ческими признаками болезни Легга-Кальве-Пертеса на второй стадии, продолжающейся 6—8 мес., являются: уплощение эпифиза бедренной кости, уплотнение его структуры и расширение рентгеновской суставной щели. Полоска метаэпифизарного хряща приобретает некоторую извилистость, что объясняется синовитом тазобедренного сустава и утолщением хрящевого покрова эпифиза головки бедренной кости. Это указывает на нарушение энхондрального роста кости. Эти признаки на протяжении указанного срока постепенно нарастают. В реовазографическом исследовании используются следующие индексы: реографический индекс снижен, дикротический индекс, показатель венозного оттока. Исходы лечение прослежены в сроки от 1 до 4 лет.

Результаты. При выборе метода оперативного лечения, в зависимости от размера очага некроза головки бедра и анатомии тазобедренного сустава, больные были распределены на три группы.

В первую группу вошли 8 пациентов со второй стадией болезни Легга-Кальве-Пертеса, которым в качестве оперативного вмешательства применялась остеоперфорация головки и шейки бедренной кости. Методика такой манипуляции проста. Из прокола кожи спицей Киршнера или тонким сверлом выполняют перфорацию шейки и головки бедренной кости в различных направлениях делая 5—6 каналов, достигающих до зоны дистрофии или через нее. Эти каналы заполняются кровью, быстро организуемой в грануляционную ткань и богато кровоснабжающейся. Реографические показатели в этой группе свидетельствовали об улучшении кровотока в метаэпифизарной зоне проксимального отдела бедренной кости. Клинически боль в зоне остеохондропатии исчезала на 2—3 сутки после манипуляции (эффект декомпрессии). Рентгенологическая перестройка патологической зоны происходила в 2 раза быстрее, чем при консервативном лечении. Все это свидетельствовало в пользу высокой ревазуляризирующей эффективности метода остеоперфорации. Отрицательных результатов у больных этой группы не отмечалось, однако в 2-х случаях отсутствовала положительная динамика в восстановлении структуры и формы эпифиза бедра.

Вторую группу составили 7 пациентов также со второй стадией болезни, у которых оперативное вмешательство включало в себя удаление очага некроза, снижение внутрикостного давления, улучшение трофики этой зоны за счет усиления кровообращения. Для выполнения поставленных задач применялась туннелизация головки и шейки бедра с удалением

очага некроза и последующим замещением образовавшегося дефекта аутотрансплантатом. Методика данной операции следующая: линейным разрезом мягких тканей длиной 1,0—1,5 см по наружной поверхности бедра до бедренной кости обнажают межвертельную область. Под контролем электронно-оптического преобразователя трубкой от троакара (диаметр зависит от возраста и размеров костных структур ребенка) извлекают столбик губчатой аутокости, конец которого доходит до зоны асептического некроза. Через полую фрезу строго по центру вводят конхатон, с помощью которого удаляют участок остеонекроза, а мелкие фрагменты вымывают физиологическим раствором.

Ложкой Фолькмана (или импактором), введенной в образованный канал, приподнимают хрящ (субхондральное моделирование) перед замещением дефекта на месте участка остеонекроза. Пломбируют зоны субхондрального моделирования головки бедра губчатой аутокостью. Образованный полый фрезой канал для декомпрессии ретроградно заполняют извлеченным ранее столбиком губчатой аутокости, пристеночно ставят шило $\varnothing 2$ —3 мм, которое удаляют после внедрения аутокости в канал.

В данной группе удовлетворительные результаты были получены у 6 пациентов (85,7 %), неудовлетворительный результат отмечался у 1 пациента (14,3 %), в виде проседания поверхности эпифиза в зоне введенного аутотрансплантата, что было связано с нарушением ортопедического режима и ранней нагрузкой на оперированную конечность. У всех 7 больных в больной конечности до операции по данным реовазографии выявлялось значительные нарушения кровообращения: реографический индекс снижен до 0,45, дикротический индекс менее 62 %, показатель венозного оттока менее 67 %.

Все это свидетельствовало о снижении кровенаполнения в пораженном сегменте и затруднении венозного оттока. Оценка реовазографических показателей в ближайшем послеоперационном периоде свидетельствовали о стимуляции кровотока в зоне патологического процесса, при этом гемодинамика приближалась к уровню кровообращения в здоровой конечности. Последующие реовазографические обследования пациентов, проводимые в динамике через 3, 6, 12, 24 и 36 месяцев подтвердили сохраняющиеся высокие показатели гемодинамики идентичные таковым на здоровой конечности.

Третья группа состояла из 6 пациентов (4 пациента — первичные, 2 пациента — после реваскуляризирующей остеоперфорации), которым

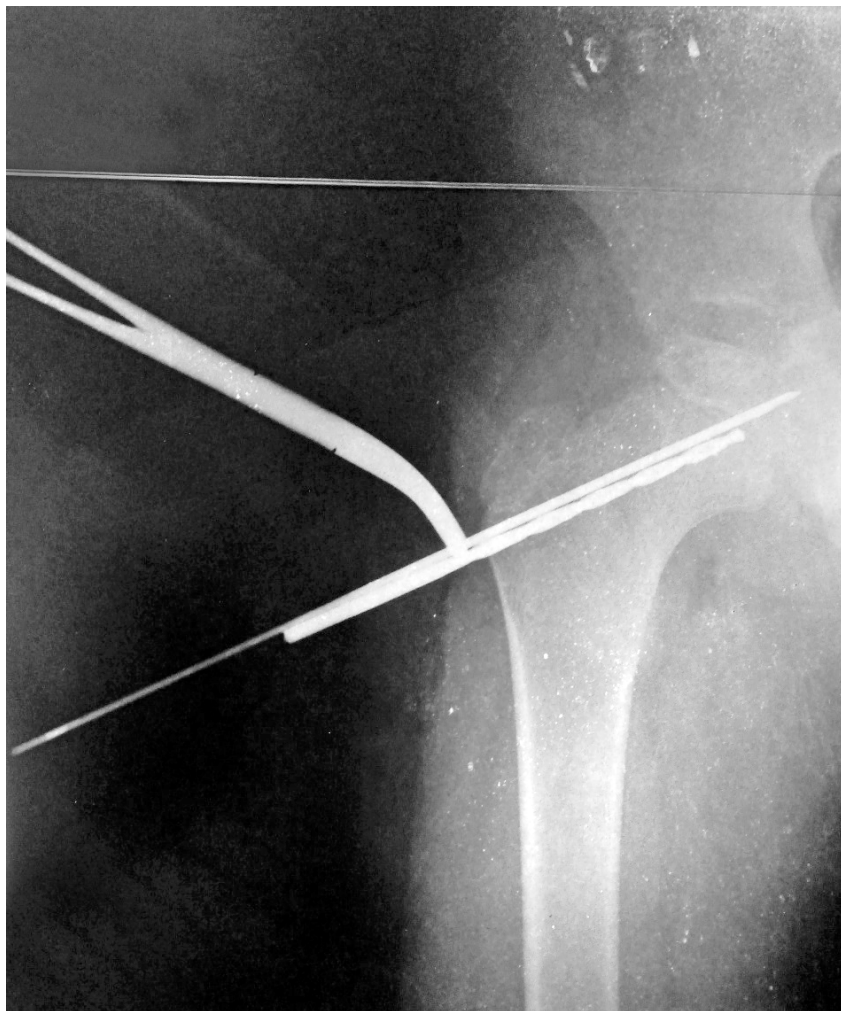
выполнялась межвертельная центрирующая остеотомия, в сочетании с биостимуляцией путем туннелизации головки и шейки бедренной кости с замещением дефекта аллотрансплантатом. Основанием к выполнению комбинированного метода лечения являлось наличие торсионно-вальгусной деформации шейки бедренной кости с наличием некротического очага в головке бедра, находящегося под максимальной нагрузкой. Удовлетворительные результаты лечения были получены в 5 случаях (83,3 %), неудовлетворительные — в 1 случае (16,7 %) в связи с отторжением аллотрансплантата, нагноением послеоперационной гематомы.

Клинический случай

Больной А., 6 лет поступил в отделение детской ортопедии СарНИИТО через 7 месяцев после появления жалоб на боль и ограничение движений в правом тазобедренном суставе. На рентгенограммах выявлен обширный очаг просветления в метаэпифизарной зоне 14 на 22 мм. Эпифиз неравномерно склерозирован, с участками просветления, его высота почти в 3 раза снижена по сравнению с противоположным суставом. Поставлен диагноз: Болезнь Пертеса справа с обширным очагом некроза в шейке, эпифиз — в стадии фрагментации. Реовазографическое исследование показало ухудшение кровотока по сравнению со здоровой конечностью в 1,8 раза.



Операция проведена 24.09.17 г. — удаление очага некроза в шейке правой бедренной кости, замещение дефекта аутокостью (извлеченным ранее столбиком губчатой аутокости).



На 1-е сутки исчез болевой синдром, выявленный при первичном осмотре. На 2-е сутки ребенок отказался от послеоперационного обезболивания. При рентгенологическом наблюдении в динамике через 1,5 месяца очаг некроза уменьшился, еще через месяц отмечено практически полное замещение участка остеонекроза. Ребенок начал ходить в аппарате Томаса. Через 6 месяцев структура пораженного участка головки бедренной кости по рентгенограммам практически не отли-

чается от здоровой стороны. Разрешена полная нагрузка на нижние конечности. Движения в тазобедренных суставах в полном объеме, безболезненные.



Выводы. Субхондральная аутопластика — малоинвазивный, высокоэффективный метод лечения болезни Пертеса на ранних стадиях. Данный метод позволяет восстановить структуру и форму головки и шейки бедренной кости, создает эффект длительной декомпрессионной туннелизации, усиливает гемодинамику в метаэпифизарной зоне, что сокращает сроки восстановления после операции, а также предотвращает развитие такого осложнения, как гемартроз. Субхондральная аутопластика может быть рекомендована как самостоятельный метод лечения начальных стадий болезни Легга-Кальве-Пертеса, так и дополнять межвертельную корригирующую остеотомию бедренной кости.

Литература

1. Perthes G. The classic: On juvenile arthritis deformans. 1910 // Clin. Orthop. Relat. Res. 2012;470(9).
2. Заболевания тазобедренного сустава у детей / Ахтямов И. [и др.]. — Казань: Центр оперативной печати, 2008.

3. Захаров Г. Н. Возможности ультразвуковой доплерографии и многоуровневой манометрии в оценке поражений артерий нижних конечностей / Г. Н. Захаров, О. А. Балацкий, Ю. А. Буров, М. И. Клячкин // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. — 1990. — № 9.

4. Amer A., Khanfour A., Arthrodiastasis for late onset Perthes' disease using a simple frame and limited soft tissue release: early results // Acta Orthop Belg. — 2011.

5. Улезко Е. А. Возможности ультразвукового исследования при болезни Пертеса / Е. А. Улезко, В. Г. Крючок, А. В. Платонов // Новости лучевой диагностики. — 2000. — № 2 (Приложение). 6. Сتمплевский О. П. Хирургическое лечение детей с болезнью Легга-Кальфе-Пертеса / Сتمплевский О. П., Булыгина Е. А., Цяо Г. // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2006. — № 4.

7. Щекин О. В. Причины возникновения и ранняя диагностика болезни Легга-Кальве-Пертеса / Щекин О. В., Коломийчук Н. В. // ЗМЖ, Zaporoz. med. z. 2011.

МЕТОДИКА ПРОПРИОЦЕПТИВНЫХ КОРРЕКТОРОВ

Д. А. Киселев

Цель исследования. Представление новой методики лечебной физкультуры в реабилитации детей с ортопедическими и неврологическими заболеваниями.

Материалы и методы. Методика применена более, чем у 492 пациентов с различными нарушениями опорно-двигательного аппарата. Методика основана на применении проприоцептивных корректоров по типу «Propriofoot». Преимуществами данного способа терапии являются: целенаправленная коррекция определенных ортопедических нарушений, в особенности вальгусных и варусных установок и деформаций стоп, коленных суставов, коррекция нарушений шаговой активности, включение в работу мышц ягодичной группы, отвечающих за важные постурологические изменения опоры и динамической работы нижних конечностей, включение в полноценную работу мышц манжеты пораженного(ых) тазобедренного(ых) сустава(ов), увеличение эффективности параллельно проводимой реабилитационной терапии. Простота реализации метода, связана с применением несложных технических средств и разнообразием технических

и методических подходов, изменяемых в зависимости от степени тяжести постурологических нарушений у пациента, от вида патологии.

Результаты. Разработан новый подход к коррекции различных постурологических нарушений, сопровождающих многие неврологические и ортопедические заболевания нижних конечностей, тазового пояса, позвоночника.

Выводы. Применение метода проприоцептивных корректоров ведет к выраженному улучшению результатов реабилитации, получению более ранних положительных ответов лечения при работе с различными патологиями, включению дополнительных механизмов постурологической регуляции.

МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОХИРУРГИЧЕСКИХ ЛОСКУТОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА КРЫСАХ

С. Н. Березуцкий

ГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет Росздрава» (Хабаровск, Россия)

Введение. В настоящее время описано немало экспериментальных моделей островковых кожно-фасциальных комплексов тканей на лабораторных животных (крысах).

Цель исследования. Разработка экспериментальной модели островкового кожно-фасциального лоскута на тыльной поверхности стопы тазовой конечности крысы. В качестве экспериментальной модели нами выбран кожно-фасциальный лоскут тыльно-латеральной поверхности стопы тазовой конечности крысы по аналогии с подлодыжечным лоскутом стопы человека на нисходящей ветви перфорирующей ветви малоберцовой артерии.

Материалы и методы. В исследование были включены 12 половозрелых крыс линии Вистар обоего пола, массой от 400—500 г. Операции выполнялись на обеих тазовых конечностях крысы, таким образом, мы выполнили 24 операции. Производили разметку латеральной подкожной вены стопы.

Далее размечались границы лоскута: проксимальная граница соответствует линии проведенной от вершины пяточного бугра к кожной складке

голеностопного сустава, боковая граница лоскута проходит по латеральному краю стопы, медиальная граница соответствует линии проведенной от внутреннего края латеральной лодыжки к третьему межпальцевому промежутку, дистальная граница лоскута более вариабельна и может доходить до головок IV, V пястных костей.

В состав лоскута включаются кожа, подкожная клетчатка и собственная фасция, над сухожилиями мышц разгибателей необходимо оставлять небольшой слой соединительной ткани, содержащей сосудистое сплетение. После поднятия лоскута выделяют сосудисто-нервную ножку в состав которой включают нисходящую ветвь перфорирующей ветви малоберцовой артерии, поверхностный малоберцовый нерв и латеральную подкожную вену стопы.

Результаты и обсуждение. Из 24 лоскутов 22 лоскута прижилось без явлений некроза, в 2 случаях произошел краевой некроз лоскута, преимущественно в верхне-латеральном квадранте, в 1 случае лоскут полностью некротизировался. Возникновение тотального некроза лоскута, по нашему мнению, связано с повреждением элементов сосудисто-нервной ножки в период освоения техники поднятия лоскута. Развитие краевых некрозов связано с пересечением ветвей тыльной артерии стопы питающих верхнелатеральный квадрант лоскута. Если данные ветви не пересекались (в 3 случаях), то никаких некротических явлений в послеоперационном периоде мы не наблюдали. Из этого следует вывод, что в 77 % лоскут кровоснабжается из нисходящей ветви перфорирующей ветви малоберцовой артерии, а в 23 % дополнительно из ветвей тыльной артерии стопы. Данное обстоятельство необходимо учитывать при планировании экспериментальных исследований на подлодыжечном лоскуте крысы. На наш взгляд, питание лоскута осуществляется не только за счет вышеперечисленных артерий, но и посредством артерий, идущих в составе поверхностного малоберцового нерва, а также достаточно выраженных сосудов периадвентициальной ткани латеральной подкожной вены стопы.

Выводы. Таким образом, подлодыжечный лоскут является удачной и универсальной экспериментальной моделью для исследования островковых лоскутов кисти и пальцев. Мы выделили следующие преимущества данного экспериментального лоскута: 1) расположение лоскута на дистальных отделах конечности, что делает модель более приемлемой для изучения лоскутов кисти и пальцев; 2) слабая выраженность волосяного покрова; 3) достаточная простота поднятия лоскута, относительная посто-

янность сосудистой ножки; 4) наличие чувствительного нерва в составе сосудисто-нервной ножки, что делает его пригодным для изучения нейральных лоскутов; 5) диаметр вены в среднем равен от 0,5 до 0,8 мм, что создает условия для атипичного включения лоскута в кровоток и последнее, но не менее важное, это малая травматичность вмешательства для животного. Из недостатков, прежде всего, следует отметить малые размеры лоскута и питающих артерий, а также необходимое использование микрохирургической техники для поднятия лоскута, хотя для нас этот недостаток является относительным.

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕЙ МРТ ПРИ СУБХОНДРАЛЬНОМ ПЕРЕЛОМЕ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В КОЛЕННОМ СУСТАВЕ

А. П. Иванков, П. В. Селиверстов

*ОГБУЗ «Иркутская городская клиническая больница № 1»
(Иркутск, Россия), ФГБНУ «Иркутский научный центр
хирургии и травматологии» (Иркутск, Россия)*

Введение. Новый вид стрессового перелома — субхондральный перелом недостаточности — это перелом, возникающий у лиц 55—90 лет при нормальной нагрузке на сустав, но на фоне ослабленной костной структуры. Причинами ослабления костных трабекул в большинстве случаев считаются нарушения минеральной плотности костной ткани. Помимо оценки минеральной плотности костной ткани, при переломе недостаточности очень важными методами ранней диагностики являются рентгенография и магнитно-резонансная томография.

Цель исследования. Оценить диагностические возможности магнитно-резонансной томографии при субхондральном переломе недостаточности коленного сустава (в сравнении с традиционной рентгенографией).

Материалы и методы. Клинически исследовано 150 пациентов с субхондральным переломом недостаточности коленного сустава. Из всей выборки ($n = 150$) соотношение мужчин и женщин было почти равным — 48 % мужчин и 52 % женщин. Средний возраст исследуемых пациентов 63,1 года (от 51 до 89 лет). В качестве первичного метода диагностики выполняли обзорную рентгенографию сустава (SIEMENS AXIOM Luminos dRF) в двух проекциях, затем проводили высокоразрешающую магнитно-

резонансную томографию коленного сустава (Toshiba 1,5T). Импульсные последовательности: PD-ВИ, T1-ВИ, PD-FS-ВИ в сагиттальной, корональной и аксиальной плоскостях. Матрица изображений — 288 × 384, при FOV 15 см. Информативность методов рентгенографии и МРТ определяли по стандартным общепринятым формулам расчета чувствительности, специфичности и точности метода.

Результаты. Самой распространённой локализацией перелома недостаточности в коленном суставе являлся медиальный мыщелок бедренной кости (79 %), на втором месте по частоте встречаемости — латеральный мыщелок бедренной кости — 12 %. 7,9 % поражений локализовались в медиальных отделах тибialного плато и только 1,1 % в латеральных отделах тибialного плато.

Были определены информативность методов рентгенографии и МРТ коленного сустава при субхондральном переломе недостаточности. Традиционная рентгенография коленного сустава при субхондральном переломе недостаточности на разных стадиях заболевания показала невысокие цифры чувствительности (15—23 %), специфичности (43—55 %), точности (25—29 %). Метод МРТ на разных стадиях заболевания продемонстрировал чувствительность 93—100 %, специфичность 50—99 %, точность 91—98 %. Кроме того, с помощью метода МРТ также были выявлены сопутствующие патологические состояния коленного сустава: синовит (у 100 % пациентов), разрыв мениска (88 %), хондромалиция мыщелков (94 %), разрыв передней крестообразной связки (4 %).

Выводы. При диагностике субхондрального перелома недостаточности в коленном суставе метод традиционной рентгенографии значительно уступает в информативности высокоразрешающей магнитно-резонансной томографии. Метод МРТ также позволяет комплексно и качественно оценить сопутствующую патологию мягкотканых структур сустава (менисков, хряща, связок).

НАРУШЕНИЯ БИОМЕХАНИКИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У СПОРТСМЕНОВ

**В. В. Арьков, Н. В. Сичинава, В. А. Бадтиева,
О. Н. Миленина, А. В. Пилиева**

*Филиал № 1 ГАУЗ Московский научно-практический центр
медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной
медицины Департамента здравоохранения Москвы
(Москва, Россия), ООО «Реамед спорт» (Ростов-на-Дону, Россия)*

Поддержание функционального состояния спортсмена на высоком уровне зависит от комплекса тренировочных, восстановительных и медицинских мероприятий. Особое место в этом процессе занимает функциональное состояние опорно-двигательного аппарата. Диагностика и коррекция выявленных нарушений повышают спортивный результат и способствуют профилактике травматизма.

Цель исследования. Изучение основных характеристик статокINETической устойчивости и биомеханических нарушений у спортсменов различных видов спорта при проведении углубленного медицинского обследования, оценка эффекта коррекции биомеханических нарушений тела в динамике.

В 2019 году Лаборатория биомеханики и лечебной физкультуры осуществила биомеханическое тестирование у 9857 спортсменов, среди них 6065 мужчин (61,5 %) и 3792 женщин (38,5 %). Средний возраст составил $17,9 \pm 3,93$ лет. Среди обследованных спортсменов были представители единоборств (вольная борьба, самбо, дзюдо, карате, тхеквондо и др.), игровых (футбол, хоккей, баскетбол, волейбол и др.), циклических (лыжи, велоспорт, плавание, легкая атлетика и др.), других видов спорта (синхронное плавание, скалолазание, фехтование, художественная гимнастика и др.). У всех спортсменов проводили стабилметрическое исследование на стабиплатформе Траст-М СТАБИЛО (Нейрокор, РФ). Исследование проводили в положении обследуемого в европейской стойке. При проведении теста Ромберга основными показателями были: площадь общего центра давления, мм² (ОЦД), скорость смещения ОЦД, мм/с. Исследование биомеханических нарушений проводили по разработанному протоколу визуальной оценки и специальных тестов.

Наиболее частым нарушением, выявленным у 46 % спортсменов, была дискинезия лопатки. У 31 % спортсменов была выявлена относитель-

ная разница в длине нижних конечностей, связанная с асимметрией таза. Функциональная нестабильность акромиально-ключичного сустава была выявлена у 30 % обследованных спортсменов. Нарушение баланса тела по данным стабилотрии было установлено у 28,3 % спортсменов. Функциональная нестабильность стопы определялась у 27,8 %. Признаки синдрома грушевидной мышцы были выявлены у 27,5 %. Динамическая вальгусная установки голени (важный предиктор травмы коленного сустава и пателлофеморального болевого синдрома) была определена у 23,6 % спортсменов. Функциональная нестабильность шейного отдела позвоночника установлена у 21,9 % спортсменов. 16,6 % спортсменов имели признаки функциональной нестабильности тазово-поясничного комплекса.

Спортсмены с биомеханическими нарушениями проходили курс восстановительного лечения в отделении лечебной физкультуры и физиотерапии филиала № 1 ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ. Курс состоял из 10 процедур специальной лечебной физкультуры, направленной на коррекцию выявленной проблемы. По завершении курса спортсмены проходили повторное тестирование. Применение методик коррекции выявленных биомеханических нарушений позволило их устранить у 86 % спортсменов.

НЕГАТИВНЫЕ СОБЫТИЯ, ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗЕ АВФ ПО ИЛИЗАРОВУ. ОБЪЕКТИВНЫЕ И СУБЪЕКТИВНЫЕ ФАКТОРЫ

**К. И. Новиков, О. В. Климов, О. С. Новикова,
Н. Г. Шихалева, Э. С. Комарова, М. Ю. Коростылев**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии имени академика Г. А. Илизарова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации (Курган, Россия)*

В доступной литературе многие авторы при использовании аппарата Илизарова в своих исследованиях приводят довольно высокий процент осложнений, которые они связывают с конструктивными особенностями аппарата внешней фиксации.

Ранее предложенные классификации имеют свои положительные и отрицательные стороны, и все они не в полной мере отражают особенности остеосинтеза АВФ по Илизарову.

В перечень осложнений авторы, по устоявшейся традиции, вносят все негативные события, возникшие в процессе остеосинтеза АВФ, включая ошибки, которые еще не являются осложнением, что, по нашему мнению, не вполне корректно.

Классификация ошибок и осложнений НМИЦ ТО им. Г. А. Илизарова содержит полную развернутую информацию о всех негативных событиях, произошедших во время лечения и не разделяет их по тяжести и влиянию на конечный результат лечения.

Классификации S.O.F.C.O.T. все негативные события, не предусмотренные планом лечения и наступившие после оперативного вмешательства, изначально относит к осложнениям, без клинической детализации.

Классификация осложнений, предложенная Paley D. (1999), наиболее близко характеризует особенности остеосинтеза АВФ, показывая эволюцию негативного события, от «Проблемы», через «Препятствие» и только потом к «Осложнению», которое и влияет на окончательный результат лечения.

В перечисленных классификациях мы предложили все негативные события, произошедшие в процессе лечения и связанные с остеосинтезом АВФ по Илизарову, помимо деления на ошибки и на осложнения, разделить их по причине возникновения **на объективные и субъективные**, что поможет определить конкретного «хозяина» возникшей негативной ситуации. Анализ субъективного фактора показал, что помимо ятрогенного влияния на результат лечения имеет место высокий процент эгогенного влияния, и мы также можем констатировать, что при остеосинтезе АВФ имеет место обоюдная ответственность и врача, и больного за все происходящее как в процессе лечения, так и обоюдная ответственность за окончательный результат лечения.

НОВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ СТРОЕНИЯ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ С ОРИЕНТАЦИЕЙ НА ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПО ДАННЫМ МРТ

И. В. Володин, Д. А. Маланин, И. А. Сучилин, Л. Л. Черезов

*ФГБОУ ВО Волгоградский государственный медицинский университет
Министерства здравоохранения РФ (Волгоград, Россия),
ГБУ Волгоградский медицинский научный центр (Волгоград, Россия)*

Введение. В литературе последних лет отмечается высокий интерес к изучению половых особенностей строения коленного сустава. Многие исследования показали, что определенные параметры сустава являются фактором риска разрывов передней крестообразной связки у женщин [1, 2]. При гонартрозе установка гендерно-специфического эндопротеза позволяет избежать многих осложнений [3]. Предпринималось множество попыток унифицировать и создать классификацию строения коленного сустава, которая бы учитывала расовые, половые и индивидуальные особенности, однако зачастую они оказывались громоздкими и неудобными для применения в реальной клинической практике [4].

Цель исследования. Предложить гендерно-ориентированную классификацию коленных суставов на основе анализа морфометрических параметров строения дистального отдела бедренной и проксимального отдела большеберцовой костей по данным МРТ.

Материалы и методы. Материалом для исследования являлись МР-изображения 420 коленных суставов, 215 — суставы женского пола, 205 — суставы мужского пола. Средний возраст пациентов был $31,1 \pm 9,8$ лет. В исследование не были включены суставы с травмами, выраженными дегенеративными заболеваниями и врожденными дисплазиями коленного сустава. МРТ были выполнены в одном из диагностических центров г. Волгоград на томографе Signa HDxt (General Electric, США) с напряженностью поля 1,5 Тл. Были применены T2, T1, PD, FS режимы в трех проекциях. Анализ МР-срезов анатомических структур в формате dicom проводили в программе eFilm Workstation 4,2 lite (Merge Healthcare Inc., США) с помощью стандартных средств линейных измерений по 10 параметрам. Затем выявляли статистически значимые параметры в строении коленного сустава с позиции гендерных различий, в ходе чего выделили 4 типа строения сустава в зависимости от вариабельности классификационных признаков. Статистическую обработку результатов исследования выполняли в программе «Excel 2016» (Microsoft, США).

Результаты и обсуждение. В ходе анализа МР-изображений коленного сустава были измерены 10 параметров бедренной и большеберцовой кости, а именно: ширина мыщелков бедренной кости (БК) на уровне трансэпикондиллярной линии, высота наружного мыщелка БК, высота внутреннего мыщелка БК, ширина наружного мыщелка БК, ширина внутреннего мыщелка БК, ширина межмыщелковой ямки БК, глубина наружного мыщелка БК, ширина плато большеберцовой кости (ББК), глубина плато

большеберцовой кости (ББК), форма межмыщелковой ямки БК. В ходе анализа вышеуказанных показателей было выделено 4 типа строения коленного сустава (данные представлены в таблице № 1).

Выводы. Новая гендерно-ориентированная МР-классификация коленных суставов может использоваться в ежедневной клинической практике при планировании реконструктивно-пластических вмешательств. Что позволит персонифицировано подходить к восстановлению анатомии сустава и получать более высокие результаты лечения.

Т а б л и ц а № 1

	Типы строения коленного сустава (авторская МР-классификация)	1 тип FF (femur female) + TF (tibia female)	2 тип FF (femur female) + TM (tibia male)	3 тип FM (femur male) + TM (tibia male)	4 тип FM (femur male) + TF (tibia female)
FEMUR (F)	1. Ширина мыщелков бедренной кости (БК) на уровне трансэпикондлярной линии (диапазон значений)	74,56—68,31 мм	79,68—68,31 мм	93,5—81,67 мм	91,54—79,7 мм
	2. Высота наружного мыщелка БК	74,21—68,8 мм	74,21—68,8 мм	69,36—55,02 мм	68,79—52,96 мм
	3. Высота внутреннего мыщелка БК	65,01—50,39 мм	65,01—50,39 мм	68,8—56,5 мм	65,02—68,8 мм
	4. Ширина наружного мыщелка БК	18,04—21,49 мм	18,04—21,49 мм	21,5—31,2 мм	28,46—21,5 мм
	5. Ширина внутреннего мыщелка БК	18,9—29,03 мм	18,9—29,03 мм	23,81—30,87 мм	23,81—30,8 мм
	6. Ширина межмыщелковой ямки БК	18,96—24,65 мм	18,96—24,65 мм	24,63—28,5 мм	24,65—28,1 мм
	7. Длина наружного мыщелка БК	27,73—42,53 мм	27,73—42,53 мм	28,8—41,45 мм	91,54—79,7 мм.
	8. Форма межмыщелковой ямки БК(A, U, W)	A-образная	A-образная	U-образная	U-образная
TIBIA (T)	9. Ширина плато большеберцовой кости (ББК)	64,22—74,18 мм	73,34—83,66 мм	79,23—82,99 мм	64,22—73,33 мм
	10. Глубина плато большеберцовой кости (ББК)	51,54—40,38 мм	57,36—51,79 мм	57,36—51,79 мм	51,78—40,38 мм

Список литературы

1. Khodair S. A., Ghieda U. E., Elsayed A. S. Relationship of distal femoral morphometrics with anterior cruciate ligament injury using MRI. Tanta Med J 2014;42:64—8. DOI: 10.4103/1110—1415.137806.
2. Hohmann E., Bryant A., Reaburn P. et al. Is there a correlation between posterior tibial slope and non-contact anterior cruciate ligament injuries? Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2011;19,109—114. Doi: 10.1007/s00167—011—1547—4.
3. Kim J. M., Kim S. B., Kim J. M., Lee D. H., Lee B. S., Bin S. I. Results of gender-specific total knee arthroplasty: comparative study with traditional implant in female patients. Knee Surg Relat Res. 2015;27(1):17—23. Doi:10.5792/ksrr.2015.27.1.17.
4. Mahfouz M., Abdel Fatah E. E., Bowers L. S., Scuderi G. Three-dimensional morphology of the knee reveals ethnic differences. Clin. Orthop. Relat. Res. 2012;470(1):172—85. Doi: 10.1007/s11999—011—2089—2.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕВОГО СИНДРОМА ПРИ РЕВМАТИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

**А. Х. Абдуллаев, Б. А. Аляви, М. Ю. Алиахунова,
М. М. Каримов, Ж. А. Исмаилова, Ж. А. Холмухамедов**

*ГУ «Республиканский специализированный научно-практический
медицинский центр терапии и медицинской реабилитации»
(Ташкент, Узбекистан); Ташкентский педиатрический
медицинский институт (Ташкент, Узбекистан)*

Цель исследования. Оценка эффективности и безопасности применения нестероидного противовоспалительного препарата (НПВП) и хондропротектора в купировании болевого синдрома при ревматических заболеваниях (РЗ).

Методы исследований. В исследование включили больных с различными РЗ с болевым синдромом (56) с остеоартритом (ОА) (18), реактивным артритом (РеА) (18), спондилоартрозом (20). Критериями включения были: болевой синдром, отсутствие к моменту наблюдения какой-либо нестероидной терапии. Выраженность боли определяли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ, от 0 до 100 мм), в исследование вошли пациенты

с болевыми ощущениями более 40 мм. Больные получали из НПВП диклофенак натрия (диклоберл) в инъекциях в течение 3 дней, в/м по 75 мг 1 раз, далее перорально по 100 мг (капсула) 1 раз в сутки, 7 дней и хондропротектор Артифарм Форте по 2 таблетке 2 раза в сутки за 5—10 минут до еды. Изучали влияние препарата на показатели воспаления (СРБ, интерлейкины), состояние слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки при эзофагогастродуоденоскопии исходно и после терапии.

Результаты. Болевой синдром сопровождался выраженной воспалительной реакцией, реактивным синовитом при ОА, болью в нижней части спины (НЧС) при спондилоартрозе, периартикулярной патологией (эпикондилит, бурсит при РеА). Применение НПВП благодаря его анальгетическому, противовоспалительному, жаропонижающему свойству способствовало значительному уменьшению/купированию болевого синдрома, восстановлению функциональной активности пациентов. До начала лечения у больных сила болевых ощущений составляла в среднем $72,4 \pm 2,8$ мм. После применения диклоберл показатели ВАШ достоверно уменьшились и составили в среднем $28,6 \pm 1,4$ мм. У больных с болями в НЧС обезболивающий эффект наступал через 30 мин и сохранялся 6—8 час. Лечение в течение 5 дней сопровождалось регрессом болевого синдрома со снижением интенсивности боли по ВАШ до $32 \pm 1,5$ мм. У всех больных возрос объем активных движений в поясничном отделе позвоночника, уменьшилась выраженность симптомов натяжения и болезненность зон нейроостеофиброза. Нежелательных изменений в результатах клинических и биохимических анализов крови не выявлено. Для эндоскопической характеристики повреждений слизистой оболочки желудка применяли модифицированную шкалу Lanza score (МШЛ). Клинически и эндоскопически НПВП-гастропатий не наблюдали. Препарат, как в таблетках, так и в инъекционной форме переносился хорошо, побочных явлений и осложнений не выявлено. Быстрота развития и выраженность анальгетического эффекта НПВП позволили добиться быстрого купирования острого болевого синдрома и отменить препарат через несколько дней. Гастропатия признана одним из самым распространенных серьезных осложнений терапии НПВП. Практически в 100 % случаев прием НПВП приводит к развитию острого гастрита через неделю после начала лечения. НПВП-гастропатии представляют собой особую форму гастрита и/или язвенной болезни, развитие которых связано с приемом НПВП как основным этиологическим фактором, часто с субклинической симптоматикой, неспецифичной эндоскопической и морфологической картиной.

Рациональный выбор более безопасных НПВП значительно снижает риск опасных осложнений. Использование препарата, обладающего хорошей переносимостью и относительно низким риском опасных осложнений, является важным в повышении безопасности анальгетической терапии при РЗ. Для уменьшения риска развития побочных эффектов НПВП необходим подход с использованием эффективных и безопасных НПВП в сочетании с препаратами для профилактики и лечения нежелательных явлений со стороны органов пищеварения, в частности, с ингибиторами протонной помпы. Наиболее трудными мероприятиями, которые обеспечивают хороший результат в снижении числа побочных действий, являются отказ от использования НПВП, минимизация суточной дозы препарата с сохранением адекватного противовоспалительного и противоболевого эффекта, а также замена НПВП на медикамент другой группы, с отсутствием повреждающего действия на слизистую. Успех и безопасность любой терапии зависят от учета индивидуальных особенностей каждого пациента, а также от обоснованного и рационального подхода к конкретной клинической ситуации.

Выводы. Препарат диклоберл является эффективным НПВП и в комплексе с хондропротектором может быть использован в лечении болевых синдромов при различных РЗ. Быстрота развития и выраженность анальгетического эффекта позволяют добиться быстрого купирования болевого синдрома и отменить НПВП через несколько дней.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЛИЯНИЯ КОСТНОГО АУТОРЕГЕНЕРАТА, ПОЛУЧАЕМОГО ПО ОРИГИНАЛЬНОЙ МЕТОДИКЕ НА КОНСОЛИДАЦИЮ ПЕРЕЛОМА С ДЕФЕКТОМ КОСТНОЙ ТКАНИ

**А. Н. Блаженко, М. Л. Муханов, Р. Р. Алиев, А. С. Сотниченко,
А. А. Веревкин, Ф. И. Дотдаев, Н. А. Попов**

ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (Краснодар, Россия)

Актуальность. В травматологии и ортопедии серьезной проблемой является замедление консолидации переломов и образование ложных суставов. Если перелом сочетается с дефектом костной ткани, то риск несращения во много раз выше. В настоящее время для стимуляции репаративного остеогенеза используют различные методы, такие как аутологичные костные трансплантаты, аллотрансплантаты и т. д. Все методики

не лишены недостатков, что связано как с техническими ограничениями в использовании (аутотрансплантат из гребня подвздошной кости), так и противоречивыми результатами их применения (PRP, BMPs). Кроме того, не существует синтетических заменителей кости, которые обладали бы более высокими или даже одинаковыми биологическими или механическими свойствами по сравнению с костью. Поэтому существует необходимость разработки новых методов лечения в качестве альтернативы или дополнения к существующим методам.

Цель исследования. В условиях *in vivo* определить эффективность костного ауторегенерата, получаемого по оригинальной методике на консолидацию перелома с дефектом костной ткани.

Материалы и методы. У 12 баранов смоделирован перелом бедренной кости с дефектом костной ткани. Их разделили на две группы: контрольная группа (5) — сращение проходит самостоятельно; исследуемая группа (7) — стимуляция при помощи ауторегенерата.

Ауторегенерат был получен по оригинальной методике. Для этого была выполнена остеотомия гребня крыла подвздошной кости следующим образом: после выполнения доступа, при помощи долота произведена остеотомия и сформирована костная рана, затем в течение 5—7 суток формировался ауторегенерат, представляющий собой «организующийся» густок.

Далее была создана модель перелома большеберцовой кости с клиновидным дефектом, препятствующим нормальному сращению перелома. Фиксация отломков была выполнена при помощи технологии накостного остеосинтеза. Всем животным исследуемой группы в момент формирования модели перелома большеберцовой кости был трансплантирован костный ауторегенерат.

Животным из контрольной группы была выполнена аналогичная модель перелома и фиксация при помощи технологии накостного остеосинтеза, но без дополнительной местной стимуляции репаративного остеогенеза какими-либо методами.

Результаты. На серии контрольных рентгенограмм у животных исследуемой группы выполненных на 7, 14 и 21 сутки, были выявлены признаки сращения перелома и постепенное заполнение клиновидного дефекта кости.

На серии рентгенограмм у животных из контрольной группы отсутствие локальной стимуляции репаративного остеогенеза привело к ожидаемому нарушению консолидации перелома.

На 21 сутки часть животных была выведена из эксперимента и выполнена аутопсия с гистологическим и иммуногистохимическим исследованием зоны перелома. У животных исследуемой группы на аутопсии отмечена консолидация перелома, а также заполнение клиновидного дефекта костной тканью в зоне модели перелома, также костная ткань заполнила полость костномозгового канала и пространство под пластиной.

В контрольной группе признаки сращения перелома отмечены лишь в месте контакта костных отломков и не выявлено заполнение клиновидного дефекта в зоне модели перелома.

Гистологическое и иммуногистологическое исследования костной мозоли показали влияние трансплантации ауторегенерата на оптимизацию процессов репаративного остеогенеза, в образце из зоны заживления перелома у животных исследуемой группы был выявлен активный остеогенез — присутствие большого количества лакун с выраженным клеточным компонентом. Микроциркуляторное русло новообразованной кости представлено большим количеством тонкостенных капилляров, дающих положительную реакцию на тромбоцитарно-эндотелиальную молекулу клеточной адгезии CD31.

При иммуногистохимическом исследовании с антителами к остеокальцину и остеопонтину выявлено диффузное расположение клеток, дифференцирующихся в остеогенном направлении. Иммунофенотипирование макрофагов, позитивных по маннозному рецептору II типа (MRC-2), позволило обнаружить немногочисленные клетки вокруг костных балок, что свидетельствует о слабо выраженной резорбции новообразованной кости. У животных из контрольной группы отмечалась выраженная фиброзно-хрящевая метаплазия в области дефекта.

Выводы. Основываясь на данных гистологического и иммуногистохимического анализа, а также клинических, рентгенологических результатах и данных аутопсии удалось установить, положительное влияние ауторегенерата на процессы репаративного остеогенеза, а его трансплантация является простым, эффективным и перспективным средством локальной стимуляции процессов костеобразования.

ОПЫТ КОМБИНИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ИГОЛЬЧАТОЙ АПОНЕВРОТОМИИ И СВФ В ЛЕЧЕНИИ ЛАДОННОГО ФИБРОМАТОЗА

В. И. Студенов, А. А. Аверьянов, А. М. Гурьянов, Т. В. Быков

*Оренбургский государственный медицинский
университет (Оренбург, Россия)*

Вступление. Контрактура Дюпюитрена является достаточно распространенным заболеванием в наше время, в основном данным заболеванием страдают мужчины от 40 лет, многогранность этиологии данного заболевания влечет под собой достаточно большое количество методов лечения. Данное заболевание становится причиной развития болей в кисти, ограничения движения в суставах с дальнейшей инвалидизацией пациента.

Цель исследования. Оптимизация результатов лечения при контрактуре Дюпюитрена.

Задачи исследования. Провести ретроградное исследование различных методик лечение контрактуры Дюпюитрена, оптимизировать результаты лечения для снижения риска осложнений, повышения функционального результата.

Материалы и методы. Проведен анализ лечение 20 пациентов, в возрасте 30—70 лет с заболеванием контрактура Дюпюитрена. В 1-й группе, включавшей в себя 15 пациентов выполнялось открытое удаление рубцово-измененного ладонного апоневроза, при необходимости данный метод лечения дополнялся кожной пластикой. Во второй группе 5 пациентам выполнялась игольчатая апоневрэктомия с добавлением SVF терапии. Оценивали: жалобы, функциональный результат, число осложнений, длительность лечения.

Результаты и обсуждение. В 1-й группе зарегистрированы: поверхностная хирургическая инфекция (ПХИ) — 1 случай, не потребовавший пластического замещения; гематома — одно наблюдение, десмогенная контрактура — 1 случай. Длительность стационарного лечения — 7,1 суток. Функциональный (ФР) — 97,8 балла. Во 2-й группе отмечается рецидив заболевания — 2 случая. Длительность стационарного лечения — 4,1 суток. ФР — 94,6 балла. Пациенты наблюдались в течение 3-х лет, первый год отмечался ФР 94,6 балла, 2-й год — 89,8 балла, третий год — 87,4 балла.

Микробиологическое исследование показало, что возбудителями раневой инфекции чаще выступали *Staph. aureus*. Лечение данного осложнения не потребовало хирургической обработки раны. Проводилась антибиотикотерапия, предпочтение отдавали цефалоспорином.

Выводы. Хирургическое лечение сопряжено с риском осложнений. Открытые вмешательства характеризуются высокой частотой развития инфекционных и некротических раневых осложнений. Наряду с этим открытые методы дают лучший ФР, в связи с чем они показаны у лиц с высокими функциональными запросами. Закрытые — отличаются высокой вероятностью рецидивов. ФР таких операций не столь высок, что может быть связано с неполным удалением рубцово-измененного ладонного апоневроза «вслепую». Однако, низкий риск послеоперационных осложнений позволяет рекомендовать эти методы у пожилых и пациентов с сопутствующими заболеваниями. Выполнение открытого доступа позволило улучшить ФР.

С учетом большого числа раневых осложнений при открытом методе лечения данного заболевания, применение антибиотикопрофилактики является обязательным. В случае выполнения игольчатой апоневрэктомии с добавлением SVF терапии, ее следует применять по ограниченным показаниям (пожилой возраст, сопутствующие заболевания, применение глюкокортикоидов).

ОПЫТ ПОЛУЧЕНИЯ СВФ ПРИ ПОМОЩИ НАБОРА SMARTX. ОСОБЕННОСТИ И НЮАНСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

И. А. Смышляев, С. И. Гильфанов

ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации (Москва, Россия), ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации (Москва, Россия)

В последние годы отмечается неуклонный рост заболеваемости остеоартрозом коленного сустава. Доля данной патологии составляет более 83 % от общей заболеваемости остеоартрозом, кроме того наблюдается увеличение числа молодых пациентов. Результаты лечения существующими методами не вполне удовлетворительные.

Цель исследования. Оценить безопасность и эффективность интраартикулярного введения стромально-васкулярной фракции из жировой ткани, полученной при помощи набора SmartX для лечения остеоартроза коленного сустава.

Материалы и методы. На сегодняшний день в исследование включено 20 пациентов. В рамках дневного стационара каждому пациенту забирали жировую ткань (шприцевая липосакция под местной анестезией), из которой в течение 1,5 часов при помощи набора SmartX с использованием шейкера-инкубатора и ферментов выделяли стромально-васкулярную фракцию и вводили в полость сустава. Наблюдение за пациентами осуществляли в течение 6 месяцев после введения клеточного продукта. Нами представлены данные по эффективности, полученные на 10 больных, которые в соответствии с протоколом завершили участие в исследовании. Эффективность оценивали при помощи инструментальных методов обследования, а также валидированных вопросников.

Результаты. Ни у одного больного не было выявлено нежелательных явлений или нежелательных реакций. При оценке эффективности выявлено статистически значимое снижение выраженности боли, оцененной по визуально-аналоговой шкале. После введения стромально-васкулярной фракции клеток жировой ткани, выраженность боли снижалась на протяжении всего периода наблюдения. Оценка функции коленного сустава пациентов оценивалась по шкале KOOS и KSS. Установлено достоверное повышение суммы баллов по обеим шкалам через 8 недель, после введения клеточного продукта. Данная динамика сохранялась в течение всего периода наблюдений.

При оценке качества жизни с помощью вопросника SF-36 выявлено улучшение физического компонента здоровья, статистически значимое на 2 и 6 месяцах исследования. Не выявлено статистически значимого улучшения психологического компонента здоровья, однако, наблюдается отчетливая тенденция к улучшению данного показателя.

Выводы. Результаты клинического исследования свидетельствуют о высокой эффективности интраартикулярного введения аутологичной стромально-васкулярной фракции из жировой ткани для лечения остеоартроза коленного сустава.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ «PRP» ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ СПОРТИВНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

А. Е. Назаров

АО МЕДСИ 2 (Москва, Россия)

Широкое распространение спортивных травм опорно-двигательного аппарата и, зачастую, безрезультативное лечение такого рода повреждений увеличило спрос на безопасные и эффективные малоинвазивные хирургические методы лечения. Возросла потребность в их развитии, позволяющих проводить лечение без «открытого» хирургического вмешательства. Одним из таких методов является «PRP».

PRP терапия — это процедура, с помощью которой осуществляется лечение повреждений хрящей, связок, сухожилий, костей, мышц и т. д. собственной плазмой крови (аутоплазмой), обогащенной тромбоцитами.

Цель исследования. Оценить результаты лечения пациентов со спортивной травмой с применением PRP терапии.

Материалы и методы. Клинический, лабораторный, рентгенологический, УЗИ диагностика, магнитно-резонансная томография, артроскопия.

Результаты. с 2018 по 2020 гг. в центре амбулаторной травматологии, ортопедии и реабилитации МЕДСИ КДЦКП находились под наблюдением 50 пациентов со спортивной травмой и ее последствиями, которым проводилось комплексное комбинированное лечение с применением методики «PRP». Повреждения мышц — 8 пациентов. Повреждения сухожилий, в том числе и вращательной манжетки плеча — 6. Повреждения менисков — 10. Повреждения хрящевой губы плечевого сустава — 4. Повреждения хрящевой губы тазобедренного сустава — 2. Эпикондилиты — 4. ARS синдром — 2. Hamstring синдром — 4. Ахиллобурситы — 6. Болезнь Де Кервена — 4. Соотношение М: Ж как 1:1. Средний возраст пациентов мужчин 44 лет. Средний возраст пациентов женщин 40 лет. Контрольную группу сравнения составили 10 пациентов (5 мужчин и 5 женщин), которым в комплексном лечении повреждений, PRP терапия не применялась. Показанием к использованию PRP терапии были различного рода и вида повреждения, а также заболевания сухожилий, связок и мышц диагностированные клинически и инструментально.

Результаты оценены как отличные и хорошие с применением рентгенографии, МРТ, УЗИ, лабораторно, функционально, в сроки 3, 6, 12 месяцев, а в последующем ежегодно. Ряду пациентов выполнялась артроскопия.

Заключение. опыт использования PRP терапии в комплексном лечении пациентов со спортивной травмой и ее последствиями позволяет активно применять ее у данной категории больных.

Выводы. Использование PRP терапии в комплексном лечении пациентов со спортивной травмой и ее последствиями позволяет в кратчайшие сроки реабилитировать пациента, купировать боль, избежать оперативного вмешательства.

Список литературы

1. <http://orthokine-therapy.ru/>
2. Клинические рекомендации. Гонартроз и сходные с ним клинические состояния. «Вреденовские чтения» 27.09.2013. — СПб., 2013. — С. 1—31.
3. Косинская Н. С. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костно-суставного аппарата / Н. С. Косинская, Д. Г. Рохлин. — Л.: Медицина, 1961. — 169 с.
4. Шапиро К. И. Частота поражений крупных суставов у взрослых / К. И. Шапиро // Диагностика и лечение повреждений крупных суставов. — СПб., 1991. — С. 3—5.
5. Kellgren J. H., Jeffrey M., Ball J. Atlas of standard radiographs. Vol 2. Oxford: Blackwell Scientific, 1963.
6. Lawrence R. et al. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States / R. Lawrence, C. Helmick, F. Arnett et al. // Arthr. Rheum. — 1998. — V. 41. — P. 778—799.
7. Raynauld J. P., Buckland-Wright C., Ward R. et al. Safety and efficacy of long-term intraarticular steroid injections in osteoarthritis of the knee: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Arthritis Rheum 2003;48(2):370—377. PM:12571845.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ «ОРТОКИН» ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА КРУПНЫХ СУСТАВОВ

А. Е. Назаров

АО МЕДСИ 2 (Москва, Россия)

Широкое распространение остеоартроза и зачастую безрезультативное лечение увеличило спрос на безопасные и эффективные ортопедические методы лечения. Возросла потребность и в развитии новых консервативных методов лечения, позволяющих проводить лечение суставов без хирургического вмешательства. Одним из таких методов является «Ортокин» терапия. «Ортокин» — это сыворотка пациента, обогащенная противовоспалительными цитокинами (IL-1Ra) синтезированными клетками крови самого пациента.

«Ортокин» (ORTHOKINE®) — терапия применяется для безоперационного лечения остеоартроза и болезней суставов. Благодаря запатентованной методике лечения у врачей появилась возможность получать аутологичную кондиционированную сыворотку (ACS) из крови пациента, применяя специальный шприц «ЕОТ®II».

Цель исследования. Оценить результаты лечения остеоартроза крупных суставов с использованием технологии «Ортокин» терапии.

Материалы и методы. Клинический, лабораторный, рентгенологический, магнитно-резонансная томография, сцинтиграфия, артроскопия.

Результаты. С 2018 по 2020 гг. в центре амбулаторной травматологии, ортопедии и реабилитации МЕДСИ КДЦКП находились под наблюдением 52 пациента с остеоартрозом крупных суставов, которым проводилось комплексное комбинированное лечение с применением методики «Ортокин». Коксартроз — 20 пациентов. Гонартроз — 10. Артроз голеностопного сустава — 2. Артроз плечевого сустава — 8. Артроз локтевого сустава — 4. Артроз лучезапястного сустава — 2. Спондилоартроз — 4. Артроз крестцовоподвздошных сочленений — 2. Соотношение М: Ж как 1:1. Средний возраст пациентов мужчин 56 лет. Средний возраст пациентов женщин 68 лет. Контрольную группу сравнения составили 10 пациентов (5 мужчин и 5 женщин) которым в комплексном лечении остеоартроза методика «Ортокин» не применялась. Показанием к применению сыворотки «Ортокин» были остеоартрозы 1—2 ст., по классификации Н. С. Косинской и 1—3 ст., по Kellgren и Lawrence.

Результаты оценены как отличные и хорошие с применением рентгенографии, МРТ, сцинтиграфии, лабораторно, функционально, в сроки 3, 6, 12 месяцев, а в последующем ежегодно. Ряду пациентов выполнялась артроскопия.

Заключение. Опыт использования «Ортокин» терапии в лечении пациентов с остеоартрозом крупных суставов позволяет активно применять его у данной категории больных.

Выводы. Использование «Ортокин» терапии в лечении остеоартрозов позволяет: купировать боль, увеличить амплитуду движений в суставе — повысить двигательную активность, замедлить, а в ряде случаев остановить прогрессирование остеоартроза и тем самым избежать артропластики.

Список литературы

1. <http://orthokine-therapy.ru/>
2. МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. ГОН-АРТРОЗ И СХОДНЫЕ С НИМ КЛИНИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ. Клинические рекомендации утверждены на Всероссийской конференции «Вреденовские чтения» 27.09.2013. Рассмотрены на заседании профильной комиссии 28.10.2013. — СПб., 2013 1—26.
3. Косинская Н. С. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костно-суставного аппарата / Н. С. Косинская, Д. Г. Рохлин. — Л.: Медицина, 1961. — 169 с.
4. Шапиро К. И. Частота поражений крупных суставов у взрослых / К. И. Шапиро // Диагностика и лечение повреждений крупных суставов. — СПб., 1991. — С. 3—5.
5. Kellgren J. H., Jeffrey M., Ball J. Atlas of standard radiographs. Vol 2. Oxford: Blackwell Scientific, 1963.
6. Lawrence R. et al. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States / R. Lawrence, C. Helmick, F. Arnett et al. // Arthr. Rheum. — 1998. — V. 41. — P. 778—799.
7. Raynauld J. P., Buckland-Wright C., Ward R. et al. Safety and efficacy of long-term intraarticular steroid injections in osteoarthritis of the knee: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Arthritis Rheum 2003;48(2):370—377. PM:12571845.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ В ЛЕЧЕНИИ СПОНДИЛОАРТРОЗА

С. П. Балашов, М. Т. Сампиев, А. К. Каибов

Боль в спине является актуальной и социально значимой проблемой современной вертебрологии и здравоохранения в целом, она диагностируется у 85—90 % людей пожилого возраста. Причиной боли в спине без неврологической симптоматики в большинстве случаев является дегенеративно-дистрофические изменения в суставном хряще межпозвонковых суставов — спондилоартроз. Лечение патологии разнообразно — существуют как методы консервативного, так и оперативного лечения. Наиболее эффективным методом лечения боли при спондилоартрозе признана дерезекция суставов позвоночника — физическая (радиочастотная, лазерная и т. д.) и химическая. Данные операции по сути являются паллиативным методом, устраняют боль в пораженном сегменте позвоночника, но никак не воздействуют на сам сустав.

В плане патогенетической терапии интересны методы интраартикулярного и параартикулярного введения лекарственных препаратов. Золотым стандартом являются блокады с гормональными препаратами, использующимися в мировой практике повсеместно. Главный минус такой терапии — негативное влияние глюкокортикостероидов на суставной хрящ, приводящее к дистрофическим и некротическим изменениям всех структурных компонентов сустава.

Поэтому, в нашей практике, в качестве одного из основных методов терапии боли в спине при спондилоартрозе мы используем внутрисуставное введение обогащенной тромбоцитами аутологичной плазмы (ОТП).

Цель исследования. Оценить эффективность внутрисуставного введения обогащенной тромбоцитами плазмы при спондилоартрозе фасеточных суставов.

Материалы и методы. Исследование проведено на базе травматологического отделения № 2, ГКБ № 13 г. Москвы. Проанализированы истории болезней и амбулаторные карты 32 пациентов, проходивших стационарное и амбулаторное лечение в 2021 году с диагнозами: спондилоартроз позвоночника, болевой синдром. Всем пациентам проведен курс интраартикулярных инъекций в суставы позвоночника.

Курс терапии состоял из 5-ти инъекций с периодичностью 7 дней.

Критерии включения: пациенты с острой и хронической болью в спине без неврологической симптоматики с МРТ/КТ подтвержденными изменениями суставов позвоночника, у которых отсутствовал положительный эффект от консервативного лечения в течение более 3 нед. Возраст пациентов составил от 31 до 85 лет, средний — 66,4 года. Техника. Производился забор 12 мл венозной крови у пациента. Далее стерильный контейнер с кровью помещается в центрифугу. Центрифугирование проводилось со скоростью 3200 об/мин в течение 5 минут. Плазму, обогащенную тромбоцитами извлекали и вводили внутрисуставно в межпозвонковые суставы. У 5 пациентов введение осуществлялось в суставы шейного отдела позвоночника, 20 — поясничного отдела, 7 — грудной отдел. За одну процедуру производилось введение в область 4—6 суставов, из расчета 1—2 мл плазмы на сустав.

Для оценки интенсивности болевого синдрома использовалась шкалы: ВАШ, Освестри. Оценку выраженности болевого синдрома проводили до начала лечения, после 3-й инъекции, через 1 мес. после 5-й инъекции.

Результаты. В ходе исследования отмечено достоверное уменьшение интенсивности болевого синдрома у 72 % пациентов ($n = 23$).

Распределение пациентов по степени изменений болевых ощущений по ВАШ составило: 8—10—5 (16 %), 6—8 — 18 (56 %), 0—5 — 9 (28 %).

При анализе функционального состояния по опроснику Освестри у пациентов исследуемой группы установлена значимая положительная динамика физической активности после курса терапии.

При изучении отдаленной (через 3 месяца после последней инъекции) субъективной оценки результатов по шкале Macnab пациенты определили преимущественно отличные и хорошие исходы лечения. У 10 пациентов (31 %) зарегистрирован рецидив болевого синдрома в сроке 1—3 мес. после окончания курса терапии. Нежелательных реакций и местных воспалительных проявлений не зарегистрировано.

Заключение. Курсовое лечение пациентов с применением обогащенной тромбоцитами плазмы при остеоартрозе фасеточных суставов позвоночника показало значительное снижение интенсивности болевого синдрома от первоначального через 1 нед. после 2-й инъекции. Максимальный эффект достигался через 4 нед., от начала лечения к 4—5 процедуре. Таким образом, PRP терапия является эффективным методом лечения пациентов с болями в спине на фоне артроза фасеточных суставов.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА КРУПНЫХ СУСТАВОВ

А. Е. Назаров

АО МЕДСИ 2 (Москва, Россия)

Широкое распространение остеоартроза и зачастую безрезультативное лечение, увеличило спрос на безопасные и эффективные ортопедические методы лечения. Возросла потребность и в развитии новых консервативных методов лечения, позволяющих проводить лечение суставов без хирургического вмешательства. Одним из таких методов является внутрисуставное использование гиалуронатов в комплексном лечении остеоартрозов.

Цель исследования. Оценить результаты лечения остеоартроза крупных суставов с использованием внутрисуставного введения препаратов гиалуроновой кислоты.

Материалы и методы. Клинический, лабораторный, рентгенологический, магнитно-резонансная томография, сцинтиграфии, артроскопия.

Результаты. С 2018 по 2020 гг. в центре амбулаторной травматологии, ортопедии и реабилитации МЕДСИ КДЦКП находились под наблюдением 100 пациентов с остеоартрозом крупных суставов (коксартроз, гонартроз, артроз плечевого сустава), которым проводилось комплексное комбинированное лечение с внутрисуставным введением препаратов гиалуроновой кислоты. Коксартроз — 40 пациентов. Гонартроз — 50. Артроз плечевого сустава — 10. Соотношение М: Ж как 1:1. Средний возраст пациентов мужчин 68 лет. Средний возраст пациентов женщин 70 лет. Контрольную группу сравнения составили 10 пациентов (5 мужчин и 5 женщин), которым в комплексном лечении остеоартроза препараты гиалуроновой кислоты не вводились. Показанием к использованию гиалуронатов были остеоартрозы 1—2 ст., по классификации Н. С. Коссинской и 1—3 ст., по Kellgren и Lawrence.

Использовали гиалуроновую кислоту низкой, средней и высокой молекулярности, разных концентраций (Остенил, Ферматрон, Гиа про, Остенил плюс, Ферматрон плюс, Ферматрон С, Дьюралан), а также комбинацию гиалуронатов средней и высокой молекулярности в 1 шприце (Ренехавис).

Результаты оценены как отличные и хорошие с применением рентгенографии, МРТ, сцинтиграфии, лабораторно, функционально, в сроки 3, 6, 12 месяцев, а в последующем ежегодно. Ряду пациентов выполнялась артроскопия.

Заключение. опыт применения внутрисуставного введения гиалуроновой кислоты в лечении пациентов с остеоартрозом крупных суставов позволяет активно использовать его у данной категории больных.

Выводы. Использование внутрисуставного введения гиалуроновой кислоты при лечении остеоартрозов позволяет: купировать боль, увеличить амплитуду движений в суставе — повысить двигательную активность, замедлить, а в ряде случаев остановить прогрессирование остеоартроза и тем самым избежать артропластики.

Список литературы

1. <http://orthokine-therapy.ru/>
2. Клинические рекомендации. Гонартроз и сходные с ним клинические состояния. «Вреденовские чтения» 27.09.2013 — СПб., 2013. — С. 1—31.
3. Косинская Н. С. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костно-суставного аппарата / Н. С. Косинская, Д. Г. Рохлин. — Л.: Медицина, 1961. — 169 с.
4. Шапиро К. И. Частота поражений крупных суставов у взрослых / К. И. Шапиро // Диагностика и лечение повреждений крупных суставов. — СПб., 1991. — С. 3—5.
5. Altman R. D., Akermark C., Beaulieu A. D., Schnitzer T. Efficacy and safety of a single intra-articular injection of non-animal stabilized hyaluronic acid (NASHA) in patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 2004;12(8):642—649. PM:15262244.
6. Arden N. K., Reading I. C., Jordan K. M. et al. A randomised controlled trial of tidal irrigation vs corticosteroid injection in knee osteoarthritis: the KIVIS Study. *Osteoarthritis Cartilage* 2008;16(6):733—739. PM:18077189.
7. Day R., Brooks P., Conaghan P. G., Petersen M. A double blind, randomized, multicenter, parallel group study of the effectiveness and tolerance of intra-articular hyaluronan in osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol* 2004;31(4):775—782. PM:15088306.

8. Kellgren J. H., Jeffrey M., Ball J. Atlas of standard radiographs. Vol 2. Oxford: Blackwell Scientific, 1963.

9. Lawrence R. et al. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States / R. Lawrence, C. Helmick, F. Arnett et al. // Arthr. Rheum. — 1998. — V. 41. — P. 778—799.

10. Raynauld J. P., Buckland-Wright C., Ward R. et al. Safety and efficacy of long-term intraarticular steroid injections in osteoarthritis of the knee: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Arthritis Rheum 2003;48(2):370—377. PM:12571845.

ОРТОПЛАСТИЧЕСКАЯ ХИРУРГИЯ И МЕТОД ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА ПО ИЛИЗАРОВУ

М. Ю. Коростелев, Н. Г. Шихалева, К. И. Новиков

*ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г. А. Илизарова»
Минздрава России (Курган, Россия)*

Ортопедическая хирургия в целом направлена на лечение опорно-двигательного аппарата, пластическая хирургия направлена на устранение проблем и дефектов мягких тканей. Сочетание навыков и способностей двух этих хирургических направлений приводит к возникновению современного и перспективного направления — ортопластическая хирургия.

Более 25 лет назад концепция ортопластической хирургии была предложена L. Scott Levin MD (1993) в статье «Реконструктивная лестница: ортопластический подход». С 2020 года в США издается журнал «Orthoplastic Surgery», в котором говорится, что ортопластическая хирургия будет удовлетворять потребности тех хирургов со всего мира, которые в первую очередь занимаются спасением и реконструкцией конечностей. Среди читателей будут врачи и терапевты, занимающиеся лечением верхних и нижних конечностей, пострадавших от травм, опухолей, сепсиса и врожденных аномалий.

Цель исследования. Проанализировать возможность совместной работы пластического хирурга и травматолога-ортопеда в структуре государственного лечебного учреждения.

Материалы и методы. Работа подготовлена на опыте работы травматолого-ортопедического отделения № 14 Клиники реконструктивно-пла-

стической хирургии и хирургии кисти ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г. А. Илизарова» за последние 4 года. Основная цель работы отделения — обеспечение наиболее полного анатомо-функционального восстановления сегментов тела человека при врожденной и приобретенной патологии с применением современных методов диагностики, хирургического лечения и полноценной реабилитации на основе комплексного подхода с использованием методов оперативного и консервативного лечения, применяемых в травматологии и ортопедии и реконструктивно-пластической хирургии.

В штате отделения кроме трех травматологов-ортопедов было два пластических хирурга, имевших также сертификаты врача травматолога-ортопеда. Лечение в отделении выполнялось в рамках финансирования по ОМС и по квотам на высокотехнологичную медицинскую помощь.

За последние четыре года в отделении пролечено более 1500 пациентов. Большинство этих пациентов имели проблемы не только с опорно-двигательным аппаратом, но также свежие и длительно существующие раневые дефекты, рубцовые деформации конечностей, возникшие после перенесенной механической или термической травмы, врожденные нарушения развития и т. д. Помимо этой работы отделение оказывало помощь пациентам из других отделений Центра при возникновении у них осложнений в виде возникновения ран, либо при необходимости дополнительного вмешательства на мягких тканях, например, эндопротезирование в условиях выраженного рубцового процесса.

В структуре пациентов, получивших лечение в стационаре за последние 4 года ($n = 1640$), наибольшее число относится к следующим диагнозам: М 21.9 — деформации конечностей неуточненные — 542 (33 %), М 95.8 — уточненные деформации конечностей — 265 (16,5 %), М 24.5 — контрактура суставов — 216 (13,2 %), М 85 — нарушения плотности и структуры кости — 163 (9,9 %), Q 68—77 — врожденные аномалии развития — 159 (9,7 %), Т 91—93 — последствие травм — 58 (5,3 %), Т 06.8 — травма нескольких областей тела — 28 (1,7 %) и т. д.

Арсенал оперативных вмешательств включал все современные виды операций на мягких тканях, начиная от пластики местными тканями до микрохирургических пересадок. По показаниям выполняли сочетание чрескостного остеосинтеза по Илизарову с реконструкциями покровных тканей, сухожильно-мышечными пластиками или транспозициями.

Лечебный процесс сопровождался организационными проблемами. Известно, что по номенклатуре медицинских услуг в редакции Приказа Минздрава России от 5 марта 2020 года N148н (в т. ч. с изменениями, вст. в силу 18.04.2020, редакция актуальная на 2021 г.), все коды медицинских вмешательств на коже отнесены к хирургии. Травматолог-ортопед в этой ситуации нарушает приказ Минздрава и может быть оштрафован ФОМС.

Выводы. Практика показала высокую эффективность совместной работы пластических хирургов и травматологов-ортопедов. При этом необходимо отметить наличие множества организационных проблем, стоящих на этом пути. Чтобы соответствовать современным реалиям жизни и запросам пациентов в штате государственных специализированных отделений травматологии и ортопедии необходимо иметь специалиста-пластического хирурга, который бы обладал не только навыками, но и юридическими возможностями для оперирования на мягких тканях. Вопрос внесения некоторых видов хирургической помощи по профилю «пластическая хирургия» в территориальную программу ОМС, а также ВМП, также позволит легализовать работу пластических хирургов в государственных медицинских организациях.

Очевидно, что занимаясь восстановительной хирургией, специалист травматолог-ортопед может прикрывать свою инициативную деятельность курсами повышения квалификации, которые будут свидетельствовать о его обучении каким-то навыками пластической хирургии, однако при возникновении осложнений получить проблемные вопросы, почему в ОРТОпедическом отделении проводились операции на покровных тканях. Не обращая внимание на эти коллизии, пытаясь решить их подгонкой (подтасовкой) документации, мы прячем проблему, вместо того, чтобы ее решать.

ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ СКЕЛЕТНЫХ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ПРИ НАЧАЛЬНЫХ ПРОЯВЛЕНИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ КАК ОСНОВЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ЛЕЧЕБНЫХ СТРАТЕГИЙ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

Е. В. Гладкова

*Научно-исследовательский институт
травматологии, ортопедии и нейрохирургии
ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского
Минздрава России (Саратов, Россия)*

Особенности патогенетических механизмов ремоделирования суставного хряща и субхондральной кости на сегодняшний день являются предметом пристального изучения, что обусловлено широкой распространенностью заболеваний суставов и несовершенством диагностических и терапевтических подходов [1]. Разработка данной отрасли знаний неразрывно связана с исследованием клеточных механизмов и взаимосвязей молекулярных паттернов воспалительной модификации суставных тканей в условиях экспериментального моделирования клеточных линий *in vitro* и анимальных моделей [2, 3]. Известно, что ремоделирование костной ткани и аномальный ангиогенез являются одними из ведущих факторов усугубления воспалительно-дегенеративных изменений суставного хряща, приводящих к прогрессирующей дезорганизации его экстрацеллюлярного матрикса на фоне гиперплазии и пролиферации хондроцитов [4, 5]. В этой связи актуальным направлением исследований представляется разработка способов объективизации путей формирования структурно-метаболической дезадаптации соединительнотканых компонентов, формирующих систему крупных суставов в условиях экспериментального остеоартроза различного генеза.

Цель исследования. Оценить особенности процессов субхондрального ремоделирования и метаболизма суставного хряща у крыс с ранними стадиями первичного остеоартроза коленного сустава в динамике.

Материалы и методы. Экспериментальная работа была выполнена на 120 половозрелых белых беспородных крысах самцах весом 260—300 г.

30 животных включили в группу контроля. У 90 крыс основной группы под комбинированным золетил-ксилазиновым наркозом формировали посттравматический ОА (ПТОА) коленного сустава интраоперационным пересечением передних крестообразных связок [6]. Животные основной группы были выведены из эксперимента группами по 20 особей с интервалом — каждые 7 дней. В образцах сыворотки крови крыс методом мультиплексного анализа (Luminex MagPix) оценивали концентрации фактора роста фибробластов (FGF23), склеростина (SOST), а также $Il-1\beta$ Rat. Методом твердофазного ИФА (Anthos 2020) определяли содержание остеокальцина (ОК), костной щелочной фосфатазы (RatTrap) и ростового фактора VEGF rat. Все манипуляции с животными проводились в соответствии с положениями «Европейской Конвенции по защите позвоночных животных, которые используются в экспериментальных и других научных целях» (Страсбург, 1986).

Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием пакета программ Statistica 10.0. Данные в группах удовлетворяли нормальному закону по критерию Колмогорова-Смирнова и, в большинстве случаев, по критерию Шапиро-Уилка. На этом основании с учетом объема выборки были вычислены коэффициенты корреляции по Спирмену. В группах, где была подтверждена нормальность, по всем переменным вычислялся также коэффициент Пирсона, т. к. результаты вычислений практически не отличались.

Результаты. При оценке результатов проведенного исследования обращало на себя внимание существенное изменение ($p < 0,001$) изученных параметров через 7 дней после хирургического вмешательства, а именно: повышение концентрации ОК на 21 %, $Il-1\beta$ Rat — в два раза, SOST — более чем в 20 раз против значений в контрольной группе. Через 14 дней от начала эксперимента отмечали уменьшение концентраций ОК на 10 % по сравнению с данными, имевшимися через 7 дней после формирования модели, $Il-1\beta$ Rat — на 8,9 % соответственно. Концентрация SOST в данной группе животных резко снижалась и превышала значения в контрольной группе в 1,15 раза. Изменения уровней VEGF rat в сыворотке крови не превышали контрольные значения более чем на 5 %. Дальнейшие наблюдения, проведенные через 21 день в опытной группе, демонстрировали уменьшение поступления в системный кровоток ОК на 50 % от контрольных значений. Значения SOST при этом превышали исходный уровень на 57 %. Уровень $Il-1\beta$ Rat значимо не отличался от такового до начала эксперимента. Концентрация FGF23 увеличивалась через 7 дней

после операции на 53 %, а затем (через 14 дней) отмечался ее скачкообразный рост более чем в 22 раза. Несмотря на то, что в дальнейшем, происходило значительное (на 70 %) уменьшение концентрации данного ростового фактора по сравнению с предыдущим периодом, к моменту завершения наблюдений (через 21 день) уровень FGF23 оставался выше значений, имевшихся в группе здоровых животных более, чем в 10 раз.

При проведении корреляционного анализа между полученными результатами в основной группе животных через 7 дней с момента воспроизведения модели выявляли наличие сильной ($r = 0,81$) корреляционной связи между FGF23 и SOST ($p < 0,05$). По прошествии двух недель после хирургического вмешательства наиболее значимую взаимосвязь ($r = 0,9$) формировали FGF23 и IL-1 β Rat ($p < 0,05$). Через 21 день с начала формирования ПТГА выявляли наличие высокой корреляции ($r = 0,78$) между FGF23 и VEGF.

Гистоморфологическая оценка тканей коленных суставов животных, выведенных из эксперимента на 7 день от момента формирования ПТГА подтверждала наличие выраженной воспалительно-клеточной инфильтрации мягких тканей, формирующих систему коленного сустава, что сопровождалось признаками локального отека с увеличением толщины суставного хряща. Через 14 дней в образцах тканей животных основной группы отмечали, по сравнению с интактными крысами, уменьшение толщины хрящевой ткани в нагружаемых участках, а также фенотипические изменения хондроцитов, которые характеризовались признаками кариопикноза, нарушениями ядерно-цитоплазматического соотношения. На 21 день с начала эксперимента в основной группе животных выявляли уменьшение толщины суставного хряща, снижение числа изогенных групп и количества хондроцитов в них на фоне дальнейшего усугубления дегенеративных изменений хондроцитов (преобладание полиморфных клеток, выраженный сдвиг ядерно-цитоплазматического соотношения в них, явления кариопикноза и кариолизиса).

Выводы. Хирургическое моделирование посттравматического остеоартроза у мелких лабораторных животных позволяет на основании изучения структурно-метаболических процессов в скелетных соединительных тканях выявлять новые доминирующие патогенетически значимые взаимосвязи между основными паттернами воспалительной деструкции и репаративной регенерации суставных компонентов.

Получение новых знаний в данной области может быть в дальнейшем использовано в качестве основы для разработки персонализированных этиопатогенетических моделей диагностики и лечения воспалительно-дегенеративных заболеваний суставов посттравматического генеза.

Литература

1. Weber A. E., Bolia I. K., Trasolini N. A. Biological strategies for osteoarthritis: from early diagnosis to treatment // International Orthopaedics. — 2021. — Т. 45. — № . 2. — С. 335—344.
2. Xiong G., Yang Y., Guo M. Effect of resveratrol on abnormal bone remodeling and angiogenesis of subchondral bone in osteoarthritis // International journal of clinical and experimental pathology. — 2021. — Т. 14. — № . 4. — С. 417.
3. Внутрикостное и внутрисуставное введение обогащенной тромбоцитами плазмы в лечении остеоартроза коленного сустава / К. А. Егиазарян [и др.] // Кафедра травматологии и ортопедии. — 2020. — Т. 1. — С. 5.
4. Особенности цитокинового профиля крови и функционального состояния костной ткани у больных остеоартрозом с поражением крупных суставов / Е. В. Карякина [и др.] // Цитокины и воспаление. — 2015. — Т. 14. — № 2. — С. 92—96.
5. Angiogenesis stimulated by elevated PDGF-BB in subchondral bone contributes to osteoarthritis development / W. Su et al. // JCI insight. — 2020. — Т. 5. — № . 8.
6. Slesarenko N. A., Shirokova E. O. Reparative osteochondrogenesis in the conditions of induced osteoarthrosis in laboratory animals. Russian Veterinary Journal. 2012;(1):6—8. Russian (Слесаренко Н. А. Репаративный остеоихондрогенез в условиях индуцированного остеоартроза у лабораторных животных / Н. А. Слесаренко, Е. О. Широкова // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. — 2012. — № 1. — С. 6—8.)

ОЦЕНКА ПРЕИМУЩЕСТВ КОМБИНИРОВАННОГО КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ДЕГЕНЕРАТИВНО-ИЗМЕНЕННЫМИ МЕЖПОЗВОНОЧНЫМИ ДИСКАМИ

Б. А. Бошмаков, Е. Н. Ризаева

Цель исследования. Применить комбинацию методов консервативного лечения (PRP Cortexil, лазер высокой интенсивности длинной волны 1064 нм, ЛФК) для восстановления околопозвоночных скелетных мышц и межпозвонкового диска в сравнении с PRP терапией.

Задачи. Оценить изменения околопозвоночных скелетных мышц и межпозвонкового диска после курса лечения через 3 и 6 месяцев. Оценить восстановление трудоспособности пациентов. Определить преимущества комбинированного метода.

Материалы и методы. В период с января 2019 по январь 2022 гг. проведен сравнительный анализ эффективности паравертебрального введения PRP Cortexil по оригинальной технологии, с соблюдением правил подготовки пациента. У 37 пациентов (группа 1) — с грыжей у 28 пациентов и 9 — с экструзией межпозвонкового диска поясничного отдела с последующей лазеротерапией высокой интенсивности (12 сеансов через день) длинной волны 1064 нм. в двухрежимном применении, в сравнении с изолированным применением паравертебрально PRP Cortexil у 20 пациентов (группа 2) — 15 с грыжей, 5 — с экструзией в поясничном отделе позвоночника. Выборка включала пациентов трудоспособного возраста от 25 до 45 лет, гендерные особенности учитывались только в отношении проведения PRP терапии. До начала лечения всем пациентам проводилась МРТ, сономиография области паравертебральных мышц в трех ключевых точках — на уровне пораженного межпозвонкового диска (контрольная точка), выше и нижележащего тел позвонков от контрольной точки на 1,5 см. выше и ниже в поперечном сечении для оценки кровотока, а также общий анализ крови, коагулограмма, ВИЧ, гепатиты. Также исследовались функциональные показатели позвоночника с фиксацией ограничения движений пораженного отдела, шкала боли ВАШ. В поясничном отделе подвижность исследовалась измерением расстояния между L1 и LV при сгибании (в норме увеличивается на 4—6 см) и разгибании. У исследованных пациентов при сгибании указанное выше расстояние варьировало от 3,3 см до незначительного сгибания, а при разгибании соответствующее

расстояние изменялось незначительно. PRP Cortexil отбирался в расчете 8 мл. на один пораженный сегмент, продвижение иглы осуществлялось под контролем УЗИ с местным анестетиком (новокаин 0,5 % 6 мл.) до границы между окологривочными мышцами и поперечным отростком позвонка или межпоперечной связкой с обеих сторон после вводилась PRP 4 мл. с обеих сторон, лечение проводили курсом, включающим 4 инъекции с интервалом 11—14 дней. В группе 1 на следующий день начинали курс лазеротерапии длиной волны 1064 нм. с автоматическим расчетом количества энергии по площади воздействия (1 сегмент 50 см²), курс состоял из 12 процедур. Оценка кровотока по сономиографии проводилась на 14, 30, 60, 90 день в покое. Полученный клинически значимый положительный результат, по нашему мнению, достигается благодаря тому, что введение PRP непосредственно в зону поражения обеспечивал наиболее выраженный хемоаттрактантный ответ для привлечения мезенхимальных мультиметных стволовых клеток костномозгового происхождения, и зона паракринного ответа захватывала все структуры, участвующие в патологическом процессе. Это сопровождается заполнением образовавшихся дефектов новообразованной полноценной состоятельной тканью, лизис и замещение нежизнеспособных волокон по периметру диска (спондилез и т. д.) увеличивали гидрофильность межпозвонковых дисков, что сопровождалось резорбцией или уменьшением грыжи/экструзии. После введения возникало асептическое воспаление, сопровождающееся расширением сосудов, в последующем образуется богатая сеть новообразованных кровеносных сосудов, что благотворно отражается на составе и количестве тканевой жидкости, обеспечивающей трофику структур позвоночно-двигательного сегмента. Все данные подтверждались по сономиографии. В группе 1 и группе 2 после процедур давались рекомендации по двигательному режиму.

Результаты. В первые трое суток все пациенты отмечали обострение болевого синдрома различной степени выраженности из-за отека параартикулярных тканей, в течение 7 дней обострение купировалось. В группе 1 купирование боли наступало раньше — к 16—20 дню после начала терапии, во второй группе — через 26—30 дней после терапии. Существенных различий по купированию болевого синдрома по шкале ВАШ через 3 и 6 месяцев не отмечается. Трудоспособность в обеих группах полностью восстанавливалась через 3 месяца от начала лечения. Функциональное восстановление в группе 1 наблюдалось через 38—41 день, во второй группе через 52—56 дней. Достоверные различия по улучшению микроцирку-

ляции по результатам сономиографии отмечались в группе 1 на 14, 30 день, далее различий не отмечается. По данным контрольной МРТ через 6 месяцев наблюдалось восстановление конфигурации межпозвоночных дисков различной степени выраженности с уменьшением (от 3 до 6 мм) в обеих группах, без изменений остались экструзии в группе 1—2 пациента, в группе 2—2 пациента. Восстановление трудоспособности у всех пациентов — к 3 месяцу.

Выводы. Комбинированное лечение у группы 1 имеет преимущество по купированию болевого синдрома в первые 16—20 дней, в сравнении с группой 2. Улучшение кровотока в группе 1 имело преимущество в течении 30 дней. Полное функциональное восстановление позвоночника и трудоспособности пациентов наблюдались в обеих группах, в группе 1 восстановление функции наступало раньше. Можно рекомендовать применение комбинированного лечения для более быстрого купирования болевого синдрома, восстановления функциональных показателей. Также следует рассмотреть регенераторную способность описанного метода лечения, как основу консервативного подхода в лечении пациентов с дегенеративно-измененными межпозвоночными дисками.

ОЦЕНКА ЦИТОКИНОВОГО ПРОФИЛЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ ПАЦИЕНТОВ С ИМПЛАНТАТ АССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИЕЙ, ВЫЗВАННОЙ БИОПЛЕНКООБРАЗУЮЩИМИ ШТАММАМИ МИКРООРГАНИЗМОВ

И. А. Мамонова, И. В. Бабушкина, С. П. Шпиняк, В. Ю. Ульянов

Научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского» Минздрава России (Саратов, Россия)

Цель исследования. Количественная оценка содержания провоспалительных и противовоспалительных цитокинов в сыворотке крови пациентов с имплантат ассоциированной инфекцией, вызванной биопленкообразующими штаммами микроорганизмов.

Материалы и методы. В исследование были включены 20 пациентов (11 женщин и 9 мужчин) с перипротезной инфекцией крупных суставов. Средний возраст пациентов составил 61,3 (58,4; 68,4) года. В контрольную группу входили 20 практически здоровых добровольцев (13 мужчин и 7

женщин) той же возрастной группы — 57,3 (45,4; 71,8) года. Лица, подлежащие обследованию, не имели патологий опорно-двигательного аппарата, а также аллергических, аутоиммунных, инфекционно-воспалительных заболеваний, не являлись носителями вирусов гепатита В и С, ВИЧ.

Для бактериологических исследований использованы отделяемые ран, свищей, пунктаты синовиальной жидкости, биоптаты мягких тканей, компоненты удаленных протезов. Выделение и идентификация микроорганизмов проводилась по общепринятым бактериологическим методам исследования. Для подтверждения биопленкообразования штаммы, выделенные из биологического материала пациентов с перипротезной инфекцией суставов, высевали на среду, содержащую 50 г/л сахарозы с добавлением 0,8 г/л Конго красный (ДИА-М, Россия) и инкубировали в течение 24 часов при температуре 37 °С. Способность к биопленкообразованию идентифицировали по интенсивности окраски колоний микроорганизмов.

Количественную оценку содержания цитокинов (TNF α , IL-4, IL-6, IL-10) в сыворотке крови проводили методом иммуноферментного анализа с применением диагностических систем «Интерлейкин-4-ИФА-БЕСТ», «Интерлейкин-6-ИФА-БЕСТ», «Интерлейкин-10-ИФА-БЕСТ», «Альфа-ФНО-ИФА-БЕСТ», ЗАО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск) на приборе «Epoch» («Biotek», США) в соответствии с инструкцией, указанной в наборе.

Обработку полученных данных проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel 2016 и Statistica 13 Trial. Проверку нормальности распределения количественных показателей выполняли с использованием критерия Шапиро-Уилка. При статистическом анализе использовали непараметрические методы исследования с вычислением средней (M), стандартного отклонения средней ($\pm$ SD), медианы (Me), 25-го и 75-го квартилей (Q). Для оценки достоверности различий применяли U-критерий Уилкоксона.

Результаты. В результате проведенного исследования выделено 20 штаммов микроорганизмов возбудителей перипротезной инфекции суставов, 10 из них были идентифицированы как *Staphylococcus epidermidis*, 6 — *S. aureus*, 3 — *Enterococcus spp.*, 1 — *Escherichia coli* и 1 — *Pseudomonas aeruginosa*. Колонии исследуемых микроорганизмов после посева на среду содержащую краситель Конго красный (ДИА-М, Россия) давали интенсивное бурое окрашивание, что свидетельствует о высокой степени биопленкообразования у выделенных штаммов микроорганизмов.

Проведен сравнительный анализ цитокинового профиля практически здоровых людей и пациентов с перипротезной инфекцией суставов, вызванной биопленкообразующими штаммами микроорганизмов. Установлено увеличение содержания провоспалительных цитокинов $\text{TNF}\alpha$ ($p = 0,001$) и IL-6 ($p = 0,001$) и снижение количества противовоспалительного цитокина IL-10 ($p = 0,001$) в сыворотке крови у пациентов с перипротезной инфекцией суставов, вызванной биопленкообразующими штаммами микроорганизмов, по сравнению с группой практически здоровых добровольцев, что свидетельствует о компрометированности иммунной системы пациентов с перипротезной инфекцией, а также о наличии активного воспалительного процесса. Статистически значимых различий содержания IL-4 в сыворотке крови пациентов с перипротезной инфекцией по сравнению с группой практически здоровых добровольцев не обнаружено.

В результате проведенного исследования установлено, что у больных с перипротезной инфекцией суставов, вызванной биопленкообразующими штаммами микроорганизмов, определялся дефект иммунной системы, связанный с дисбалансом содержания воспалительных и противовоспалительных цитокинов. Развитие подобной реакции не способствует своевременной иллюминации микроорганизмов из очага воспаления, кроме того нарастание воспалительной реакции, на фоне недостаточности содержания противовоспалительных цитокинов, способствует резорбции костной ткани и, как следствие, нестабильности компонентов протезированного устройства.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ (АСР SVF) В ЛЕЧЕНИИ ГОНАРТРОЗА II—III СТАДИИ

Д. С. Савицкий, А. Л. Фролов, В. А. Постников, М. С. Шильцин

*Международный медицинский центр «СОГАЗ»
(Санкт-Петербург, Россия)*

Цель исследования. Оценить результат применения стромально-васкулярной фракции (АСР SVF) в лечении пациентов с остеоартрозом коленного сустава II—III стадии.

Материалы и методы. В международном медицинском центре «СОГАЗ», г. Санкт-Петербург применение стромально-васкулярной фракции

(ACP SVF) начало широко использоваться в ортопедической практике с 2018 года.

Данное исследование проводилось в период с 2018 года по декабрь 2019 года. Получение стромально-васкулярной фракции (ACP SVF) осуществлялось при помощи шприц-пробирок Arthrex ACP® и центрифуги Hettich Rotofix 32A. Действие стромально-васкулярной фракции (ACP SVF) основывается на куммуляции эффекта кондиционированной аутоплазмы (ACP) и регенеративного потенциала стромальных аутологичных клеток.

В наше исследование было включено 36 пациентов (14 — мужчины, 22 — женщины), средний возраст составил $67 \pm 7,43$ лет; с II—III стадией остеоартроза коленного сустава, установленной на основании клинических, рентгенологических и данных МРТ-исследования, без ограничения по индексу массы тела (BMI), и имевших в жалобах наличие болевого синдрома более 5 лет (по ВАШ не ниже 6) и альгофункциональный индекс от 7 до 11 баллов.

Результаты оценивали по шкале Лекена, 10-балльной визуально-аналоговой шкале боли, вербальной шкале оценки эффективности лечения через 1, 3, 6 недель, 3, 6 и 12 месяцев.

Результаты. После проведения процедуры ACP SVF у 24 (66,6 %) пациентов, что сопровождалось уменьшением выраженности болевого синдрома по ВАШ до показателей от 3 до 4 (умеренная боль) и снижением альгофункционального индекса Лекена до 5—6 баллов. У 7 (19,4 %) пациентов произошло уменьшение болевого синдрома по ВАШ до показателей от 1 до 2 (слабая боль) и индекса Лекена до 1—4 баллов. У 20 (55,5 %) пациентов снижение болевого синдрома происходило уже в течение 1 месяца после выполнения процедуры. У 5 (13,8 %) пациентов исходные показатели по шкале ВАШ и индексу Лекена остались без динамики.

Достигнутый положительный эффект сохранился у всех пациентов в течение всего срока наблюдения (12 месяцев).

Состояние гиалинового хряща (структура, равномерность толщины и т. д.) оценивалось по результатам контрольного МРТ коленного сустава спустя 6 месяцев после выполнения процедуры ACP SVF. Полученные результаты показали увеличение толщины хряща с средним на 0,5—0,7 мм.

Вывод. Полученные нами данные показали клиническую безопасность и долгосрочную эффективность метода. Выраженное уменьшение боле-

вого синдрома у пациентов с остеоартрозом коленного сустава на протяжении всего срока наблюдения.

Несмотря на значительное количество публикаций по данной методике, все еще отсутствует консенсус в отношении единых подходов к использованию стромально-вазкулярной фракции (ACP SVF). Однако, применение стромально-вазкулярной фракции (ACP SVF) можно рассматривать как перспективный метод предупреждения прогрессирования заболевания, а при необходимости и как способ влияния на качество жизни пациента, при необходимости выполнения отложенного эндопротезирования сустава.

Введение. Диабетическая нейроостеоартропатия (стопа Шарко) — это неинфекционная деструкция одного или нескольких суставов, вызванная периферической нейропатией. Частота инфекции костной ткани при диабетической нейроостеоартропатии колеблется от 10—15 % до 50 % от всех случаев и является главной причиной нетравматических ампутаций [Цветков В. О. с соавт., 2020]. Выбор оптимальных технологий лечения должен базироваться на понимании патогенетических особенностей данного заболевания.

Цель исследования. Изучение патогистологических особенностей остеомиелитического очага у пациентов с диабетической нейроостеоартропатией.

Материалы и методы. Объектом для исследования являлись фрагменты костей стопы (пяточной, таранной костей и смежных суставов — голеностопный, подтаранный и таранно-ладьевидный; фаланговых, плюсневых костей, плюснефалангового сустава) и окружающие их мягкие ткани от 38 пациентов ($55,3 \pm 9,33$ лет) с сахарным диабетом 2 типа, диабетической нейроостеоартропатией, хроническим остеомиелитом костей стопы. Лечение заключалось в хирургической санации гнойного очага с забором материала для патоморфологического и биохимического исследований, репозиции и адаптации костных отломков костей с фиксацией голени и стопы аппаратом Илизарова для формирования костного анкилоза скомпромитированного сустава. Фиксированный в нейтральном формалине материал подвергался стандартной гистологической обработке, костный материал предварительно декальцинировали. Парафиновые срезы, окрашенные трехцветным методом по Массону и гематоксилином и эозином, изучали и оцифровывали на микроскопе «AxioScope.A1» с цифровой камерой «AxioCam» (CarlZeissMicroImagingGmbH, Германия).

Результаты. Наличие очагов остеонекроза с образованием секвестров, замещение структур костного мозга грануляционной тканью и фиброзом, воспалительная инфильтрация позволили сформулировать диагноз хронического остеомиелита. В 80 % наблюдений зарегистрировано подострое и острое течение хронического остеомиелита. В фазе хронического острого (или активного) остеомиелита отмечен обширный остеонекроз, многочисленные костные микросеквестры, окруженные грануляционной тканью разной степени зрелости, очаги уплотненного воспалительного инфильтрата с большим содержанием нейтрофильных гранулоцитов. В подострой стадии хронического остеомиелита площадь остеонекроза составляла больше половины площади среза, воспалительный инфильтрат лимфо-гистиоцитарного типа умеренно выражен. В фазе ремиссии площадь остеонекроза около 1/3 площади срезов, микросеквестры немногочисленны. Отмечены признаки репаративного остеогенеза, которые не приводили к восстановлению костной ткани. При подостром и ослабленном течении хронического остеомиелита, когда остеомиелитический фокус удален от суставной поверхности, сохранялась непрерывность субхондральной костной пластинки. При подостром и остром течении хронического остеомиелита при наличии остеомиелитического очага в субхондральной зоне отмечена активация остеокластов, субхондральная костная пластинка истончена, либо вовсе отсутствовала. Выявлены нарушения структуры суставного хряща — разволокнение, фрагментация, синовиальный паннус, инвазия сосудов. В мягких тканях, сопряженных с остеомиелитическим очагом выявлены микроциркуляторные и денервационные расстройства вследствие некроза и гиалиноза значительной части микрососудов на фоне компенсаторной гиперваскуляризации и хронического воспаления. Нервные стволы являлись редкой находкой, лишь единичные сохраняли нормальную структуру, в большинстве регистрировали деструктивно измененные миелиновые нервные волокна.

Заключение. У большинства пациентов выявлены патоморфологические признаки подострого и острого течения хронического остеомиелита. Этиопатогенетическими факторами развития данного заболевания могут служить деструктивные изменения сосудов и нервов в сопряженных с остеомиелитическим очагом мягких тканях. Полученные данные имеют важное значение для определения объема хирургического вмешательства и тактики дальнейшего лечения.

Ключевые слова: стопа Шарко, хронический остеомиелит, гистология, кость, суставной хрящ, сосуды, нервы.

ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ КАРДИОВАСКУЛЯРНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ СУСТАВОВ

А. Х. Абдуллаев, Б. А. Аляви, М. Ю. Алиахунова,
С. К. Нуритдинова, Ё. Э. Расулев, Б. Б. Утемуратов

ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр терапии и медицинской реабилитации», Ташкентский педиатрический медицинский институт (Ташкент, Узбекистан)

Цель исследования. Изучение показателей липидов, воспаления, свертываемости крови и состояния сосудистой стенки у больных ревматоидным артритом (РА) в сочетании с артериальной гипертонией (АГ) на фоне метаболического синдрома (МС).

Материал и методы. Под наблюдением были больные РА (33) сочетания с АГ и МС (индекс массы тела — 27—32), нарушениями углеводного, липидного, пуринового обмена и АГ — 150/94—178/103 мм рт. ст.). Изучали липидный спектр (общий холестерин (ОХС), триглицериды, ХС липопротеидов высокой плотности (ХСЛПВП) и низкой плотности (ХСЛПНП), триглицериды (ТГ), маркеры воспаления (высокочувствительный С-реактивный белок (вСРБ), интерлейкины — 6, 1, 10 (ИЛ-6,1,10), фактор некроза опухоли- α (ФНО- α). Проводили холтеровское мониторирование артериального давления (АД).

Результаты. Выявлена высокая частота кардиоваскулярных заболеваний у пациентов с РА (60,4 % — АГ, 30,2 % — другие кардиоваскулярные осложнения). Воспаление сосудистой стенки снижает ее эластичность независимо от уровня АД. У пациентов с РА ухудшается эндотелиальная функция, а также заметно снижается эластичность сосудов. При этом наиболее важный и решающий вклад оказывают показатели воспаления, особенно СРБ. АГ у пациентов с РА ассоциировалась с субклиническими и клиническими проявлениями атеросклероза сонных артерий. АГ выявлена у 1/3 больных РА без клинических проявлений МС. Выявление АГ и её частота зависела от продолжительности РА. У большинства больных РА с АГ уже в начале болезни выявляются атерогенная дислипидемия (повышенные содержания ХСЛПНП, ТГ при невысоких цифрах ХСЛПВП). Сочетание с эссенциальной АГ сопровождалось более высокими показателями маркеров воспаления — вСРБ, ИЛ-6, ФНО α определялись в более высоких концентрациях. Течение РА, повышение АД имели тесную связь не только

с хроническим воспалением и аутоиммунным процессом, но и с метаболическими нарушениями. Сердечнососудистые осложнения (ССО) были связаны с длительным приемом нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) и сопровождались негативными изменениями суточного АД и увеличением числа пациентов нон-дипперов. Повышение риска ССО обусловлено их влиянием на агрегационную активность тромбоцитов. Установлена тесная связь между уровнем АД, его вариабельностью в течение суток и концентрацией изученных показателей воспаления в крови больных. Повышение уровня АД и метаболические нарушения, особенно липидного обмена, усиливают механическое повреждение не только стенки артерий, и способствует быстрому развитию ЭД, но также оказывают неблагоприятное влияние и на суставы. При РА встречается изолированная систолическая АГ с высоким уровнем пульсового давления, что ассоциируется с активностью воспаления и выраженным поражением органов-мишеней. Частота гипертрофии миокарда левого желудочка при РА составила 38,6 %. В ее формировании ключевую роль играла артериальная гипертония, в том числе с высоким пульсовым давлением. Сочетание заболеваний определяет появление специфических особенностей в течении, патогенезе и клинической картине как АГ, так и РА, а МС требует выработки своевременной и адекватной тактики лечения этой категории пациентов. Показан дозозависимый эффект глюкокортикоидов (ГК) на повышение вероятности ССО со значительным увеличением риска в группе больных, получающих ГК в дозе более 7,5 мг в сутки. При этом монотерапия ГК приводит к увеличению риска ССО в 1,5 раза по сравнению с пациентами, принимающими метотрексат. Риск смерти при применении ингибиторов ФНО- α и ритуксимаба оказался ниже, чем при лечении МТ (0,64 и 0,57 соответственно). При этом риск смерти был существенно выше у пациентов, получающих ГК в дозе > 5 мг в сутки. Эти данные показывают необходимость оптимизирования качества диагностики и лечения кардиоваскулярной патологии у больных с РА. Факторами риска АГ при РА, наряду с наследственностью, дислипидемией, гипергликемией и гиподинамией явились прием НПВС и ГК, высокая активность РА.

Вывод. Тактика ведения больных ревматологического профиля должна включать обязательную профилактику ССО в соответствии с категорией риска. Своевременная коррекция метаболических нарушений у больных РА в сочетании с АГ на фоне МС является одним из основных компонентов профилактики и лечения кардиоваскулярных осложнений у этой категории больных.

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА TLR2 КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ БИОМАРКЕР ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМУ ГОНАРТРОЗУ

**И. В. Кролевец, А. А. Плотников, А. А. Ананян,
М. А. Колесников, Н. П. Милютин**

*ФГБОУ ВО Ростовский государственный медицинский
университет Минздрава РФ (Ростов-на-Дону, Россия),
ФГАОУ ВО Южный федеральный университет Минобрнауки
РФ (Ростов-на-Дону, Россия), ГБУЗ СК «Городская клиническая
больница № 2» г. Ставрополя (Ставрополь, Россия)*

Посттравматический гонартроз — мультифакторное дегенеративное заболевание суставов с хроническим неуклонно прогрессирующим течением. Установлено, что в структуре заболеваемости суставными патологиями доля вторичного (посттравматического) артроза постоянно увеличивается, что связано с ростом числа лиц травмоопасных профессий, а также с популяризацией спорта и активного образа жизни. Это приводит к увеличению встречаемости посттравматического артроза у лиц молодого и среднего возраста, что может быть связано, в том числе, с генетической предрасположенностью. Поиск надежных и значимых молекулярных и, в особенности, молекулярно-генетических маркеров предрасположенности к посттравматическому гонартрозу в популяциях населения РФ является актуальной проблемой ранней диагностики и предиктивной медицины.

Цель исследования. Изучение роли полиморфных локусов гена toll-подобного рецептора 2 (*TLR2*) в предрасположенности к развитию посттравматического гонартроза (ПТГА) в русской популяции Ростовской области.

Материалы и методы. Группа для генотипирования полиморфных локусов (SNP — локусов) включала 137 пациентов с диагностированным ПТГА, среди которых 56 мужчин и 81 женщина (возраст $46,33 \pm 1,44$ лет) с индексом массы тела (ИМТ) $26,7 \pm 0,83$ кг/м². Контрольную группу составили 96 человек в возрасте $44,12 \pm 1,47$ лет (39 мужчин/57 женщин; ИМТ $25,38 \pm 0,59$ кг/м²) без симптомов ПТГА. Все обследованные пациенты имели русскую национальность и проживали на территории Ростовской области. Для идентификации полиморфных аллелей гена использовали полимеразную цепную реакцию (ПЦР) с последующей электрофоретиче-

ской детекцией в агарозном геле. В исследовании был использован диагностикум «SNP-экспресс» (НПФ «Литех», Россия).

Результаты. Обнаружены статистически значимые различия частот встречаемости генотипов и аллелей полиморфного локуса *G2258A* (rs 5743708) гена толл-подобного рецептора 2 (*TLR2*) как в общих выборках пациентов с ПТГА и здоровых лиц, так и в группах мужчин и женщин с ПТГА и соответствующих контрольных группах.

Установлены достоверные различия в частотах встречаемости гомозиготного *AA* ($\chi^2 = 8,30$, $p = 0,004$), гетерозиготного *GA* ($\chi^2 = 9,92$, $p = 0,007$) генотипов и аллеля *A* ($\chi^2 = 10,18$, $p = 0,006$) по полиморфизму *G2258A* между группой пациентов с ПТГА и контрольной группой. Причем, в общей группе больных ПТГА частота встречаемости гомозиготного *AA* и гетерозиготного *GA* генотипов достоверно выше, чем в контроле, что в 3,5 и 2,82 раза, соответственно, повышает риск развития заболевания. При этом риск развития ПТГА у женщин и мужчин с гомозиготным генотипом *AA* в 2,48 раз и 3,23 раза выше контроля; а с гетерозиготным генотипом *GA* — в 2,52 раза и 2,64 раза превышает норму.

Установлено, что аллель *A* (*G2258A*) гена *TLR2* ассоциирован с посттравматическим гонартрозом, поскольку наличие данного аллеля увеличивает в 2,41 раз риск развития патологии в общей выборке пациентов, в группе мужчин и женщин наличие аллеля *A* приводит к повышению предрасположенности к развитию ПТГА в 2,23 и 2,4 раза, соответственно. Полиморфизм *G2258A* гена *TLR2* при ПТГА приводит к изменению конформации цитоплазматического домена (TIR) толл-подобного рецептора 2 и нарушению взаимодействия с нижестоящими звеньями *TLR2*-зависимого сигнального пути. Это препятствует сборке сигнасомы и способствует переключению сигнала на апоптотический путь, что в итоге усиливает апоптоз хондроцитов и дегенерацию суставов при ПТГА.

Выводы. Таким образом, полиморфный маркер — аллель *A* (*G2258A*) гена *TLR2* является новым высокочувствительным и информативным прогностическим тестом для оценки предрасположенности к развитию посттравматического гонартроза.

ПОЛУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ БИОКОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАМЕЩЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННЫХ КОСТНЫХ ТКАНЕЙ, ОБРАЗОВАННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ СТАРЧЕСКОГО ОСТЕОПОРОЗА

**А. С. Чумакова, К. С. Кушнерев, Е. Р. Власкина,
А. Л. Лусс, И. А. Деревнин, М. А. Тарасова,
А. А. Артюхов, Я. О. Межуев, В. А. Дятлов**

*Российский химико-технологический университет
им. Д. И. Менделеева (Москва, Россия)*

По данным всемирной организации здравоохранения остеопороз представляет крупную для решения в здравоохранении задачу, так как уменьшение минеральной плотности костей ниже пороговых возрастных значений приводит к значительному числу переломов в пожилом возрасте. Снижение прочности костей вызывает серьезные затруднения при протезировании, а существующие на сегодняшний день методики лечения самого остеопороза и его последствий мало эффективны и считаются одними из самых дорогостоящих в мире. Хронические инфекции костей, которые развиваются микробными патогенами, такими как золотистый стафилококк, могут вызывать остеомиелит. Это связано с воспалением, которое приводит к разрушению кости (остеолизу) и последующему инфицированию окружающих мягких тканей. В настоящее время остеомиелит и остеопороз представляют серьезное клиническое состояние, угрожающее жизни человека.

Восстановление и реконструкция твердых тканей путем имплантации физиологически активных биологических материалов является одним из наиболее перспективных методов в ортопедической хирургии. Выбор подходящей технологии в изготовлении имплантата для использования в инженерии костной ткани является критически важным шагом на пути к созданию биологически безопасного и функционально эффективного продукта.

Развитие современной хирургии требует использования самых разнообразных имплантатов для лечения заболеваний, вызванных травмой костных тканей. Практика последних лет показала, что одной биосовместимости, предъявляемой к протезам в лечении костной ткани, вызванной старческим остеопорозом, недостаточно для успешного применения материалов в практической медицине. Требуется обеспечивать не только

долговечность, стабильность свойств и биоинертность, но и локальный лечебный эффект. При этом в разные периоды после имплантации требуется терапия различными лекарственными веществами.

Настоящая работа посвящена созданию физиологически активных биокомпозитных материалов, необходимых для замещения поврежденной костной ткани и способных локально выделять в кровоток антибиотик при бактериальной атаке. Работа основана на химической обработке биологических материалов безопасными гелеобразными формами полисахаридов, содержащими ковалентно связанные биологически активные вещества и наноразмерные системы целевой доставки.

В качестве полимерной основы систем доставки лекарств использовали 4 типа инертных биоразлагаемых полимера: компоненты кровезаменителей декстран и гидроксизетилкрахмал, карбоксиметилцеллюлозу и диальдегидполисахариды, получаемые из этих полимеров, а также препараты на основе этилцианакрилатного клея ранее известного под торговым названием «Цианкрин».

Композитный материал на основе ксеногенного и полимерных материалов получали следующим образом: предварительно подготовленный костный матрикс на основе деминерализованной бычьей кости помещали в гель на основе биоразлагаемого полимера, модифицированного эпихлоргидрином с ковалентно связанным аминогликозидным антибиотиком — амикацином. Обработку проводили методом вакуумной пропитки. Полученный биокомпозит очищали диализом против воды и лиофильно высушивали.

Сравнительные испытания бактериостатического свойства гелевого слоя проводили с использованием метода ингибирования роста культуры золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus* P209) на агаризованной среде (метод колодцев). Измеряли размер зоны ингибирования роста, образующейся в результате выхода амикацина из образца костного матрикса и его диффузии внутрь агаризованной среды. В качестве эталона сравнения использовали гель не содержащий антибиотик. При контакте биокомпозита с газоном стафилококка на кровяном агаре через сутки наблюдается зона ингибирования роста вокруг образца, под образцами и на их поверхности. В образце сравнения без антибиотика зона ингибирования роста не образуется. Таким образом, выделение амикацина происходит локально под воздействием бактериальной атаки и прекращается с уничтожением и удалением бактерий с поверхности биопротеза.

Также полученные биокомпозиционные материалы испытывали *in vivo* на мышцах линии «Wistar». Остеомиелит моделировали, сделав костную перфорацию голени без бактериальной инвазии. Образование остеомиелита отслеживали при помощи компьютерной томографии и рентгенографии. Гистология свищевого хода представлена фиброзно-рубцовой тканью с выраженным воспалительным процессом. В отдельных участках видны гранулемы, представленные макрофагами и гигантскими многоядерными клетками. В одном из участков, где остались сравнительно крупные сосуды, определяется тромбоз просветов и участки деструкции стенок сосудов.

В образцах с биокомпозиционным материалом содержатся крупные фрагменты фиброзно-рубцовой ткани и небольшой участок костного матрикса. Фиброзно-рубцовая ткань обычной структуры. Воспаление практически отсутствует полностью. Имплантация в область поражения биокомпозиционного материала дает положительные результаты, так как воспалительная инфильтрация в окружающих тканях становится минимальной.

Открытопористые образцы на основе диальдегидполисахаридов получали следующим способом: на первой стадии растворным методом готовили конъюгат коллагена с диальдегидполисахаридами, затем его смешивали с водой и гидроксипатитом и лиофилизировали со вспениванием из замороженного блока. Размер и объем пор контролировали, изменяя количество воды в блоке. Скорость биodeградации *in vitro* определяется по скорости выхода L-гидроксипролина, поскольку в коллагене содержится большое количество этой аминокислоты. Концентрация L-оксипролина линейно меняется в течение 150 часов при ферментативном гидролизе негликозилированного коллагена. Использование диальдегиддекстрана в качестве ингибитора биodeградации позволяет втрое снизить скорость ферментативного гидролиза, высокоокисленная диальдегидкарбоксиметилцеллюлоза снижает скорость в 10 раз.

Пористый инсулин-содержащий композит на основе цианакрилата получали в двухфазных водных системах в условиях ингибирования полимеризации этил-2-цианакрилата в непрерывной фазе и ее активирования на поверхности дискретной фазы. Синтезированные нанокapsулы отмывали и высушивали в вакууме. Средний диаметр частиц составляет около 200 нм, при этом смесь содержит весьма незначительную примесь частиц большего диаметра.

Механические свойства и скорость биодегradации пеноматериала оценивали по прочности на сжатие при 10 % деформации образца. Как оказалось, при увеличении плотности пены от 0,018 до 0,25 г/см³ прочность увеличивается от 0,016 до 1,10 МПа соответственно. При уменьшении предела прочности на 50 % от его исходного значения, можно считать, что материал подвергся практически полной биодегradации. Так биодегradация материала *in vitro* заканчивается уже через 15—20 дней эксперимента.

Таким образом, разработаны способы получения полимерных систем с иммобилизованным антибиотиком, способным контролируемо выделяться при воздействии бактериальной атаки. Получены биокомпозитные материалы для замещения костной ткани, содержащие одновременно гелевые носители антибиотиков и ранозаживляющие полимерные производные инсулина и коллагена. Материалы могут иметь разную дисперсность и гранулометрический состав, быть пастообразными, твердыми, клейкими и пенообразными.

Приоритетной областью применения предлагаемых биополимерных гелей является их использование в качестве покрытий имплантируемых материалов для замещения дефектов твердых тканей и выделения лекарств, локализованных в месте лечения остеопороза.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках государственного задания по проекту ФССМ-2020-0004.

ПРИМЕНЕНИЕ БОГАТОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ В ЛЕЧЕНИИ ЭНТЕЗОПАТИЙ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА

А. А. Очкуренко, С. Н. Савельев

*ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н. Н. Приорова» Минздрава России (Москва, Россия)
БУЗ УР «ГКБ № 6 МЗ УР» (Ижевск, Россия)*

Актуальность. Эпикондилит плеча является часто встречающимся заболеванием, которое поражает до 3 % взрослого населения. Являясь наиболее частой причиной болей в области локтевого сустава, заболевание, в большинстве своем, встречается у людей трудоспособного возраста от 35 до 54 лет.

Цель исследования. Оценить эффективность применения инъекций богатой тромбоцитами плазмы (PRP) в сравнении с инъекциями глюкокортикоидов (бетаметазон) в лечении наружного и внутреннего эпикондилита плеча.

Материалы и методы. С 2010 по 2020 гг. мы наблюдали 100 пациентов обоего пола в возрасте от 31 до 65 лет, с клиническими симптомами внутреннего и наружного эпикондилита без нарушений силы хвата кисти. Диагноз эпикондилита устанавливали на основании анамнеза и клинического исследования. У всех исследуемых выявлен хотя бы один, положительный тест (Mill's test, Cozen's test, Maudsley test, Golfer's Elbow test). Все пациенты были подвергнуты рутинному исследованию крови (общий анализ крови, СОЭ) и рентгенографическому исследованию локтевого сустава в прямой и боковой проекции. Результаты фиксировались с помощью психометрической шкалы Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) через 1, 6 и 12 мес. после 2-й инъекции.

Группу сравнения составили 50 пациентов, которым выполнялись инъекции бетаметазона (дипроспан) 2-хкратно с интервалом 14 дней. Основная группа — 50 пациентов, которым выполнялись 2 инъекции PRP с интервалом 14 дней.

Перед манипуляцией производили забор венозной крови из области локтевой ямки в количестве 350 мл. Кровь подвергали двойному центрифугированию с извлечением 15—20 мл PRP.

Нами применялась классическая методика введения в область надмыщелка после местной анестезии производили инъекцию от 3,0 до 5,0 мл PRP в точку максимальной болезненности в области надмыщелка, инфильтрируя область прикрепления мышц и их фиброзной части к кости, доходя до костной части надмыщелка и не выходя из кожи, а также область самого сухожилия дистально до 2—3 см. В контрольной группе проводили аналогичную процедуру с применением 3,0 мл 0,5 % лидокаина с добавлением 0,5 мл бетаметазона.

Результаты. В процессе лечения, а также последующего наблюдения нами не отмечено негативных побочных эффектов после введения PRP и бетаметазона. При введении бетаметазона уменьшение болевого синдрома и улучшение функции конечности отмечено на 1—2-е сутки после первого введения, тогда как при введении PRP — на 3—6 сутки.

Наиболее выраженный клинический эффект через 12 месяцев после лечения, выявлен у пациентов, получивших инъекции PRP. Причем результат сохранялся на протяжении всего периода наблюдения у 43 (86,0 %) пациентов. Нами выявлено, что эффект после применения PRP нарастал к 6 месяцам с незначительной тенденцией к уменьшению эффекта к 12 мес. Следует отметить, что 7 (14,0 %) респондентов этой группы отметили отсутствие эффекта на всех сроках наблюдения.

Пациенты получившие Бетаметазон показали наименьший уровень боли через 1 месяц, с постепенной тенденцией к уменьшению клинического эффекта через 6 месяцев и нарастанию клинических симптомов заболевания к 12 месяцам после лечения. 5 (10,0 %) пациентов отметили отсутствие эффекта после 2-х кратного применения Бетаметазона на всех сроках наблюдения. Однако результаты, полученные в этой группе, спустя 12 мес. после лечения, все же оказались лучше, по сравнению с исходными данными.

Следует отметить, что ранние результаты лечения (1—2 месяца) лучше оказались при введении бетаметазона, с последующим снижением эффективности. При введении PRP лучше оказались отдаленные (6—12 месяцев) результаты лечения.

Выводы. Наши исследования показали высокую, до 86,0 %, эффективность, примененной нами методики лечения внутреннего и наружного эпикондилита плеча с использованием PRP в сравнении с глюкокортикоидными. Полученные данные лишь подтверждают необходимость дальнейшего изучения влияния на ткани этой перспективной клеточной технологии.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНЪЕКЦИОННОГО КОЛЛАГЕНА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЛАТЕРАЛЬНОГО ЭПИКОНДИЛИТА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

В. А. Кирсанов, Д. В. Кирсанов

*Филиал № 6 ФГБУ «3 ЦВКГ им. А. А. Вишневого» Минобороны
России (Вольск-18, Россия), ФГБОУ ВО «Саратовский государственный
технический университет им. Ю. А. Гагарина» (Саратов, Россия)*

Латеральный эпикондилит плечевой кости (ЛЭПК) или «локоть теннисиста» (Tennis elbow) встречается у 1—3 % населения и является одной из самых частых причин боли в локтевом суставе. Это заболевание относит-

ся к тендинопатиям разгибателей предплечья и кисти, которые крепятся к латеральному надмыщелку плечевой кости (ЛНПК). ЛЭПК представляет собой дегенеративный процесс вследствие острой травмы или хронической травматизации, при котором происходит уменьшение количества коллагена I типа в сухожилиях разгибателей предплечья и кисти, постепенное замещение коллагена I типа коллагеном III типа, в результате чего снижается прочность сухожилия, увеличивается вероятность его травматизации. В настоящее время для локальной инъекционной терапии ЛЭПК применяются инъекционные коллагены, но количество публикаций на эту тему незначительное.

Цель исследования. Анализ результатов лечения ЛЭПК с применением инъекционного коллагена.

Материалы и методы. В исследовании принял участие 21 пациент с ЛЭПК. Мужчин было 14 (66,7 %), женщин — 7 (33,3 %) в возрасте от 22 до 64 лет. Продолжительность заболевания составила от 6 месяцев до 2 лет. Установка диагноза основывалась на клинических признаках (жалобы на боль в проекции ЛНПК кости с иррадиацией в дистальном направлении по ходу мышц разгибателей предплечья и кисти, усиливающуюся при физической нагрузке, болезненность при пальпации в проекции ЛНПК, положительные тесты Модсли, Милля, Томсона, с поднятием стула). Диагноз уточнялся с помощью рентгенологических данных, результатов ультразвукового исследования и МРТ-диагностики. Были выявлены следующие причины развития ЛЭПК: предшествующая острая травма, хроническая травматизация, часто повторяющиеся однотипные движения, возобновление занятий спортом после долгого перерыва. Критерии включения: пациенты в возрасте > 18 лет, диагноз ЛЭПК, установленный на основании клинических критериев и лучевых методов, длительность заболевания не менее 6 месяцев, отсутствие лечения в течение последних 6 месяцев, положительные тесты Модсли, Милля, Томсона, с поднятием стула. Критерии не-включения: признаки кожных заболеваний в месте инъекции, пациенты с гиперчувствительностью к коллагену, ранее перенесенные оперативные вмешательства на локтевом суставе, любое лечение ЛЭПК за последние 6 месяцев. Пациенты были рандомизированы на 2 группы, сопоставимые по полу, возрасту, давности заболевания, выраженности болевого синдрома, нарушению функции конечности. В 1 группе, 11 пациентам (52,4 %), выполнялось локальное введение инъекционного коллагена в область максимальной болезненности ЛНПК. Проводили 5 инъекций коллагена с кратностью 1 раз в неделю. Пациенты 2 группы, 10 человек

(47,6 %), получали в качестве лечения локальное введение кортикостероидов (дипроспан 1 мл., 2—3 инъекции с интервалом 10 дней). Для оценки результатов лечения использовали Visual Analogue Scale (VAS) (Huskisson E. C., 1974), основной раздел (оценка функции и симптомов) опросника DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand), разработанного американской академией ортопедической хирургии (AAOS). Оценку результатов проводили до начала лечения и через 1, 3, 6 месяцев после последней инъекции.

Результаты. До лечения интенсивность болевого синдрома по VAS в 1 группе составила 6—7 баллов, во 2 группе — 5—6 баллов. Через 1 месяц после начала лечения интенсивность болевого синдрома по VAS в 1 группе составила 1—2 балла, во 2 группе — 2—3 балла. Через 6 месяцев у пациентов 2 группы болевой синдром усилился и составил 5—6 баллов (пациентам было назначено дополнительное лечение), в 1 группе интенсивность боли составила около 0—1 балл. Оценка функции и симптомов по опроснику DASH выявила следующее: до лечения у пациентов 1 группы она была 65,6 баллов, у пациентов 2 группы — 63,1 балла. Через 1 месяц после начала лечения оценка по DASH в 1 группе составила 7,2 балла, во 2 группе — 14 баллов. Через 6 месяцев оценка по DASH у пациентов 2 группы составила 48,3 баллов (пациенты возобновили лечение), в 1 группе — 7,5 балла. После инъекций коллагена осложнений и нежелательных явлений не было.

Выводы. Применение коллагена при лечении ЛЭПК является эффективным методом лечения и позволяет получить хорошие результаты согласно данным анкетирования по VAS и DASH, снизить интенсивность болевого синдрома, улучшить функцию локтевого сустава. По сравнению с применением кортикостероидов, коллаген обладает более длительным эффектом.

ПРИМЕНЕНИЕ ЛИЗАТА БОГАТОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ (БОТП) ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО БОЛЕВОГО СИНДРОМА У БОЛЬНЫХ С ПЕРЕЛОМАМИ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ

**Р. С. Титов, А. М. Файн, И. Н. Пономарёв, Н. В. Боровкова,
И. И. Мажорова, А. Ю. Ваза, С. Ф. Гнетецкий,
Ю. А. Боголюбский, В. Б. Бондарев, К. И. Скуратовская**

НИИ скорой помощи имени Н. В. Склифосовского (Москва, Россия)

Актуальность. Эпидемиологические исследования говорят о постоянном увеличении числа переломов проксимального отдела плечевой кости особенно в старших возрастных группах, где они занимают 3 место по частоте встречаемости (после переломов проксимального отдела бедренной кости и дистального отдела лучевой кости) и в тоже время оказывают сильное влияние на функцию конечности в ближайшем и отдаленном периодах после травмы. Одной из причин ограничения функции конечности является длительно сохраняющийся отек парартикулярных тканей, в том числе сухожилий вращающей манжеты плеча (ВМП) и связанный с ним болевой синдром. Лизат БоТП является аутологичным препаратом, содержащим полноценный набор противовоспалительных цитокинов.

Цель исследования. Определить эффективность применения лизата БоТП для снижения болевого синдрома у пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости в послеоперационном периоде.

Материалы и методы. Для исследования нами были отобраны 36 пациентов с 3-х и 4-х фрагментными переломами проксимального отдела плечевой кости по Neer. Пациенты в случайном порядке разделены в 2 группы по 18 человек, сопоставимые по полу, возрасту, характеру травмы и срокам проводимого оперативного лечения. Всем пациентам в первые сутки после травмы был выполнен остеосинтез плечевой кости пластиной через стандартный дельтопекторальный доступ. Пациентам Группы 1 за день до операции забирали 30 мл венозной крови и проводили заготовку лизата БоТП в соответствии с ГОСТ Р 52249—2009 (GMP). Интраоперационно, после проведения остеосинтеза, данный лизат вводили в сухожилия мышц ВМП (подлопаточную, надостную и подостную) и в сухожилие длинной головки двухглавой мышцы плеча. Пациентам Группы 2 проводили аналогичное оперативное лечение, но без введения лизата БоТП. Эффективность применения БоТП оценивали на основании данных

ультразвукового исследования (УЗИ) сухожилий мышц ВМП, интенсивности болевого синдрома по ВАШ (визуально-аналоговой шкале) и амплитуде движений в плечевом суставе. УЗИ плечевого сустава производили на сроках 2 и 6 недель с момента операции. Так как у разных пациентов получены разные данные толщины сухожилий мышц ВМП на здоровой стороне, то при исследовании сравнивали толщину сухожилий с контралатеральной стороной, определяли разность и процентное увеличение толщины сухожилия с оперированной стороны принимая за 100 % размер здорового сухожилия. Болевой синдром по ВАШ пациенты отмечали каждый день. Амплитуду активных движений оценивали через 6 недель с момента операции.

Результаты и обсуждение. На 3—4 сутки после операции средняя интенсивность боли у пациентов Группы 2 была 5,8 баллов, у пациентов Группы 1—2,9 балла. На сроке 2-х недель: Группа 2—4,9 балла, Группа 1—2,4 балла. На сроке 6 недель: Группа 2—3,5 балла, Группа 1—2,1 балла. Таким образом, болевой синдром в Группе 1 был выражен меньше, что позволило пациентам более активно заниматься лечебной гимнастикой. С интенсивностью болевого синдрома коррелировали и данные УЗИ сухожилий мышц ВМП. Через 2 недели средние значения увеличения размеров сухожилий были следующие. Группа 2: надостная на 97,4 %; подостная на 62,8 %; подлопаточная на 45,7 %. Группа 1: надостная на 57,9 %; подостная на 37,1 %; подлопаточная на 34,3 %. Те же значения через 6 недель. Группа 2: надостная — 81,6 %; подостная — 45,7 %; подлопаточная — 37,1 %. Группа 1: надостная — 36,8 %; подостная — 20 %; подлопаточная — 28,6 %. Более активная лечебная гимнастика и менее выраженный болевой синдром привели к большей амплитуде активных движений у пациентов Группы 1 на сроке 6 недель. Отведение и сгибание в плечевом суставе у пациентов Группы 2 не превышало 70—80°, в то время как у пациентов Группы 1 активное сгибание и отведения в плече были более 100—110°. При введении лизата БоТП в сухожилия мышц ВМП нежелательных реакций и нагноений не отмечено.

Вывод. Введение лизата БоТП привело к уменьшению послеоперационного болевого синдрома у пациентов с переломами проксимального отдела плечевой кости. За счет противовоспалительного действия на параартикулярные ткани это привело к уменьшению отека сухожилий мышц ВМП, что в свою очередь позволило пациентам активнее заниматься лечебной гимнастикой и улучшило ранний функциональный результат лечения.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АКУСТИЧЕСКОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГУБЧАТЫХ КОМПОЗИТНЫХ ОСТЕОИНДУКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА

**О. Р. Куликова, Е. А. Храмцова, К. Г. Антипова, Н. А. Шарикова,
К. И. Луканина, Д. Ю. Столярова, В. М. Левин, Т. Е. Григорьев**

*Институт биохимической физики им. Н. М. Эмануэля РАН (Москва,
Россия), НИЦ «Курчатовский институт» (Москва, Россия)*

В инженерии костной ткани широко применяются высокопористые трехмерные (3D) полимерные матрицы, выполняющие каркасную функцию, а также обеспечивающие оптимальные условия для метаболизма, роста и дифференцировки клеточного компонента с последующей неоваскуляризацией и ремоделирования поврежденной ткани.

Современные методы формирования губчатых материалов позволяют изготавливать матрицы с различными структурными и механическими параметрами, в зависимости от микроархитектуры внеклеточного матрикса (ВКМ) поврежденного органа. Природный полимер хитозан обладает гомеостатической активностью, антибактериальным и антисептическим действием, биосовместим и менее токсичен, чем синтетические полимеры, поэтому активно используется в терапии инфекционных заболеваний, тканевой инженерии, травматологии и ортопедии [1—3].

Однако из-за слабых механических свойств и как следствие трудно прогнозируемых сроков биodeградации, матрицы на основе только природных полимеров лишь частично пригодны для целей клинической медицины и нуждаются в усовершенствовании [4].

Актуальность обусловлена разработкой новых остеоиндуктивных материалов для нужд регенеративной медицины, а также потребностью в новых методах неинвазивного и бесконтактного контроля получаемых матриц и тканеинженерных конструкций на доимплантационном этапе.

Цель исследования. Оценить возможности применения метода ультразвуковой визуализации высокого разрешения для характеристики губчатых композитных матриц на основе хитозана.

Задачи. 1. Оценить внутреннюю микроструктуру композитных матриц на основе хитозана с добавлением трикальцийфосфата (ТКФ) и восстановленного оксида графена (ВОГ). 2. Исследовать кинетику набухания губ-

чатых матриксов на основе хитозана с добавлением ТКФ и вОГ в различных концентрациях, а также их комбинации, с целью прогнозирования поведения матриксов в биологических тканях. 3. Определить равномерность распределения наполнителей ТКФ и вОГ различных концентраций в матриксах по коэффициенту затухания ультразвука в образцах.

Материалы и методы. Исследование композитных губчатых матриксов на основе хитозана с добавлением ТКФ 0—25 об.% и вОГ 0—5 об.%, проводилось на ультразвуковом микроскопе высокого разрешения SIAM-2011, разработанного в лаборатории акустической микроскопии ИБХФ РАН с применением методик А-, В-, С- и В/D-сканирования.

Результаты. С применением методик С- и В/D-сканирования получены изображения внутренней структуры матриксов, позволяющие оценить однородность матрикса, расположение, направленность и протяженность пор.

По изображению В-скана наблюдалось значительное изменение толщины образцов в процессе набухания, степень набухания хитозановых губок составляет 159 %; композита на основе 2 об.% хитозана с 3 об.% вОГ составляет 178 %, что объясняется гидрофобностью наполнителя, за счет образования прочной сетки в полимерной матрице, которая удерживает губку от набухания; композита на основе 2 об.% хитозана с 1 об.% ТКФ составляет 201 %, что обусловлено гидрофильностью наполнителя.

Стоит отметить, что композит на основе 2 об.% хитозана, содержащий 1 об.% ТКФ и 3 об.% вОГ, так же, как и матрикс содержащий только 2 об.% хитозан, приближается к равновесному состоянию в первые 10 мин, в то время как другие представленные композиты выходят на плато в течение 40 мин.

Измерение коэффициента затухания образцов, нормированного по толщине, производилось при помощи методики А-сканирования. Было показано, что в образцах хитозановых губок, заполненных ТКФ в концентрациях от 0 об.% до 25 об.%, коэффициент затухания увеличивается пропорционально количеству наполнителя с 0,94 дБ/мм до 1,64 дБ/мм. Для губок, заполненных вОГ различной концентрации, такой корреляции обнаружено не было.

Следует отметить, что во время ультразвуковых исследований измерения проводятся интегрально для каждой точки, которая формирует ультразвуковое изображение (А-скан). Что, с одной стороны, обеспечивает

высокую точность и большой объем данных в рамках измерения одного образца, но с другой стороны, А-сканы могут быть взяты в частях образца без мелких агломератов, либо попасть на достаточно крупный агломерат наполнителя.

Выводы. В результате данного исследования разработана высокоточная методика всестороннего неинвазивного исследования образцов губчатых остеопластических матриксов, включающая в себя анализ объемной микроструктуры и упругих свойств. Метод акустической микроскопии может быть рекомендован как перспективный для исследования процессов биоминерализации матриксов в присутствии клеточных компонентов и остеоиндуктивных факторов.

Работа выполнена при частичной поддержке тематического плана НИЦ «Курчатовский институт» (разработка губчатых матриксов).

Литература

1. Madni A., Kousar R., Naeem N., Wahid F., Bioresour. Bioprocess. 2021, 6, 1.
2. K. Kiti, O. Suwantong, Int. J. Biol. Macromol. 2020, 164, 1.
3. Del Ange F. G., Jimenez H. T., Parra R. O., J. Oral Maxillofac. Surg. 2014, 72, 9.
4. Ramya R., Venkatesan J., Kim S., Sudha P. N., Biomater J. Tissue Eng. 2012, 2, 2.

ПРИМЕНЕНИЕ ХЕЙЛЭКТОМИИ В СОЧЕТАНИИ С ТЕХНИКОЙ АУТОЛОГИЧНОГО ИНДУЦИРОВАННОГО МАТРИЦЕЙ ХОНДРОГЕНЕЗА В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С РИГИДНЫМ ПЕРВЫМ ПАЛЬЦЕМ СТОПЫ

**М. Р. Нурмухаметов, Е. И. Бялик, М. А. Макаров, С. А. Макаров,
Я. Б. Хренников, В. Е. Бялик, В. А. Нестеренко**

*Федеральное государственное бюджетное научное
учреждение «Научно-исследовательский институт
ревматологии имени В. А. Насоновой» (Москва, Россия)*

Введение. Ригидный первый палец стопы (hallux rigidus) является распространенным заболеванием, встречающимся, по данным литературы, у 2—10 % населения. Тем не менее, в настоящее время не существует единого подхода к выбору хирургического метода лечения данного заболе-

вания. При этом, самым распространенным методом на ранних стадиях hallux rigidus является хейлэктомия. С другой стороны, известно, что при наличии костно-хрящевых дефектов в голеностопном, коленном и тазобедренном суставах успешно применяется техника аутологичного индуцированного матрицей хондрогенеза (AMIC). В связи с этим нами предложено применение данной методики в лечении пациентов с hallux rigidus.

Цель исследования. Оценить клиническую эффективность хейлэктомии в сочетании с техникой AMIC у пациентов с hallux rigidus.

Задачи исследования. Проанализировать результаты выполненных операций с точки зрения боли и функции в течение 12 месяцев наблюдения.

Материалы и методы. К настоящему времени в НИИ ревматологии им. В. А. Насоновой хейлэктомия в сочетании с техникой AMIC выполнена 35 пациентам с hallux rigidus, из них 28 — женщины, 7 — мужчины. Медиана возраста — 58,5 лет (от 20 до 71 года). Техника операции заключалась в удалении остеофитов с головки плюсневой кости и основания проксимальной фаланги первого пальца, обработки зоны дефекта хряща на головке плюсневой кости, микрофрактурировании данного участка с помощью тонкой спицы и укрывании дефекта предварительно увлажненной двуслойной коллагеновой матрицей с подшиванием матрицы к надкостнице тонкой рассасывающейся нитью. Результаты хирургического лечения оценивались по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) боли, шкале AOFAS (American Orthopedic Foot and Ankle Society) и объему движений в первом плюснефаланговом суставе (I ПФС).

Результаты. До операции медиана объема движений в I ПФС составила 20°, боли по ВАШ — 72,5 мм, AOFAS — 49.

Через 3 месяца после операции отмечено значительное уменьшение боли и увеличение объема движения в I ПФС. Медиана уровня боли по ВАШ снизилась до 27,5 мм, медиана AOFAS увеличилась до 68, медиана объема движений — до 57°. Положительная динамика наблюдалась и через 6 мес. — медиана боли составила 15 мм, AOFAS — 80, медиана объема движений — 63°. Через год наблюдения медиана уровня боли по ВАШ составила 7,5 мм, AOFAS — 85, объем движений — 77°.

Заключение. Ближайшие и среднесрочные результаты проведенных операций показали, что хейлэктомия в сочетании с техникой AMIC является эффективным методом хирургического лечения, позволяющим купировать боль и существенно улучшать качество жизни пациентов с hallux

rigidus. Также данную технику, в отличии от изолированной хейлэктомии, можно использовать на любой стадии заболевания.

Ключевые слова: hallux rigidus, AMIC, хейлэктомия, первый плюснефаланговый сустав.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМОМ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

**А. Э. Апагуни, В. В. Посух, В. В. Апагуни,
А. А. Эсеналиев, В. В. Вахтин, Д. Л. Фарсян**

*ГБУЗ СК «ГКБ СМП» г. Ставрополя (Ставрополь, Россия),
ООО «Клиника восстановительной травматологии»
г. Ставрополя (Ставрополь, Россия)*

Механизм действия экстракорпоральной ударно-волновой терапии (УВТ) — основан на акустических механических волнах, которые действуют на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях, вызывая биологическую реакцию. Акустические волны (в диапазоне от 15 ГГц до 20 ГГц) проходят через кожу, эти слышимые звуковые волны создают эффект кавитации и другие биологические эффекты. В результате декомпрессии нервных окончаний, за счет уменьшения отека в следствии усиления лимфотока и кровообращения, достигается анальгетический эффект.

Цель исследования. Оценить результаты применения УВТ в послеоперационном периоде у пациентов с переломом бедренной кости.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе «Клиника восстановительной травматологии» города Ставрополя. Для проведения сеансов ударно-волновой терапии применялся аппарат Longest LGT — 2500 Series. Характеристики аппарата: одноканальный, диапазон частот 1—17 Гц; давление 1,0—4,0 бар. У двенадцати пациентов (9 мужчин и 3 женщины) было выполнено оперативное вмешательство (блокируемый интрамедуллярный остеосинтез бедренной кости). Средний возраст пациентов составил 37 лет. У шести пациентов (5 мужчин и 1 женщина) УВТ проводилась на зону бедра и коленного сустава в сроке 1 месяц с момента оперативного вмешательства количеством 5 процедур с интервалом 7 дней. Шесть других пациента (4 мужчины и 2 женщины) составили контрольную группу. Показатели воздействия: давление — 2,5 Бар; частота —

5 Гц; импульсы — 2000. Оценка эффективности лечения в послеоперационном периоде проводилась по рентгенограммам бедренной кости в двух проекциях сразу после операции, в сроке 1 и 2 месяца. Кроме этого оценивалось и противовоспалительное свойство УВТ, такие как уменьшение выраженности отека мягких тканей и интенсивности болевого синдрома в послеоперационном периоде. Определение выраженности отека конечности выполнялось измерением сантиметровой лентой на уровне средней трети бедра. Оценка выраженности болевого синдрома проводилась по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ) и цифровой рейтинговой шкале боли (ЦРШ) до начала проведения УВТ и через 1 месяц после.

Методы инструментального обследования больных: рентгенография бедренной кости в двух проекциях.

Результаты и обсуждение. Проведенный анализ полученных объективных данных, а также рентгенограмм пациентов в контрольной группе и пациентов, которым проводилась УВТ, позволил установить, что в сроке 1 месяц с момента оперативного вмешательства применение УВТ дает выраженный анальгетический и противовоспалительный эффект. Данных за ускорение формирования костной мозоли получено не было. Также не было выявлено зависимости полученного анальгетического и противовоспалительного эффекта от полового признака у пациентов. Учитывая полученные результаты, стоит отметить необходимость дальнейшего наблюдения за пациентами и выполнение рентгенографии бедренной кости в двух проекциях в сроках 3—6 и 12 месяцев.

ПРОГНОЗ КОНСОЛИДАЦИИ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ДИАФИЗАРНЫХ ПЕРЕЛОМАХ У ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ МНОЖЕСТВЕННОЙ МИЕЛОМОЙ

**К. В. Шевырев, Д. А. Шавырин, В. П. Волошин,
Д. В. Мартыненко, Т. А. Митина, Е. В. Трифонова, С. С. Ошкуров,
Е. В. Степанов, И. Ю. Сергунин, В. А. Наконечный**

Цель исследования. Улучшить результаты лечения пациентов с патологическими переломами длинных костей конечностей, страдающих множественной миеломой (ММ).

Задачи. Изучить результаты лечения пациентов с патологическими переломами длинных костей, страдающих ММ.

ММ это опухолевое заболевание, характеризующееся инфильтрацией костного мозга плазматическими клетками и обширным поражением костей скелета, что сопровождается болью и переломами костей.

ММ составляет 1 % среди всех онкологических заболеваний и 10—13 % среди гематологических опухолей человека. 5-летняя выживаемость пациентов с ММ составляет 50 %, в основном, из-за высокой частоты рецидивов. Заболеваемость в России составляет 1,7 случая на 100 000 населения. Ежегодно в России заболевает около 2000 человек, столько же умирает.

ММ поражает кости у 90 % пациентов. У 60 % пациентов развиваются патологические переломы в течение их заболевания. Наиболее вероятными локализациями поражения костей при множественной миеломе являются: позвоночник — 49 %, череп — 35 %, таз — 34 %, ребра — 33 %, плечо 22 %, бедро 13 % и нижняя челюсть 10 %. Патогенез литического поражения кости при ММ заключается в увеличение активности остеокластов и ингибиции остеобластов.

Рентгенография костей — метод выбора в диагностике литических очагов и патологических переломов. Компьютерная томография дополняет метод рентгенографии, позволяя определить распространенность очага поражения кости.

Риск несращения костей после остеосинтеза при патологических переломах у пациентов с ММ значительно превышает таковой при лечении травматических переломов и по некоторым данным может достигать 80 %.

Материалы и методы. В отделении травматологии и ортопедии МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского с 2008 по 2019 гг. было пролечено 6 пациентов с патологическими переломами длинных костей конечностей. Женщин 5 человек, мужчина — 1. Возраст от 54 до 69 лет. Патологические переломы бедренной кости были оперированы у 5 пациентов, плечевой кости — у одной пациентки. У всех пациентов ММ была диагностирована до наступления патологического перелома. Все пациенты получали полихимиотерапию до развития перелома и продолжали после него. У всех пациентов полихимиотерапия была эффективна. После операции все пациенты получали бисфосфонаты. В одном случае была выполнена операция экстренного остеосинтеза бедренной кости. 5 операций остеосинтеза были плановыми и отсроченными. В 4 случаях репозиция отломков пораженных костей была открытая, в двух случаях остеосинтез бедренной ко-

сти выполнена закрытая репозиция отломков. Пациентам с поражением бедренной кости в качестве фиксаторов использовались следующие имплантаты: универсальный бедренный штифт (2 случая), проксимальный бедренный штифт (длинная версия — 1 случай), ретроградный бедренный штифт (1 случай) и в одном случае использовалась диафизарная версия гидравлического расширяющегося бедренного штифта. Остеосинтез плечевой кости выполняли премоделированной блокируемой пластиной для проксимального отдела плечевой кости. Перед операцией пациентам выполнялась рентгенография и компьютерная томография поврежденного сегмента, после операции компьютерная томография выполнялась по показаниям. В сроки 3, 6, 9 и 12 месяцев после операции пациентам выполнялась рентгенография оперированного сегмента конечности.

Результаты. У всех пациентов оперированных по поводу патологических переломов длинных костей на фоне множественной миеломы в сроки от 6 месяцев с момента операции клинико-рентгенологически диагностирована консолидация оперированной кости. Функциональные результаты лечения пациентов не оценивались из-за наличия сопутствующих артрозов и множественности очагов поражения. Однако все оперированные пациенты вернулись к способности самостоятельно передвигаться и восстановили навыки самообслуживания.

Выводы. Патологический диафизарный перелом длинных костей нижних конечностей резко снижает доступность специализированной медицинской помощи при лечении пациента с ММ.

Патологический диафизарный перелом длинных костей верхних конечностей резко снижает возможность самообслуживания пациентов.

Операция остеосинтеза должна выполняться в большинстве случаев во избежание осложнений, связанных с функциональными нарушениями при переломах.

Своевременный выполненный остеосинтез пораженных костей в сочетании с эффективным противоопухолевым лечением и антирезорбтивной терапией обеспечивает не только повышение качества жизни пациента с ММ, но и позволяет добиться консолидации оперированных костей.

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ PRP-ТЕРАПИИ

Д. В. Кузьменко, Г. В. Лобанов, О. П. Шатова

Медицинский холдинг СМ-Клиника (Москва, Россия), Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, кафедра травматологии и ортопедии и хирургии экстремальных ситуаций, Минздрав ДНР (Донецк, ДНР), Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, кафедра биохимии и молекулярной биологии лечебного факультета (Москва, Россия)

Стремительно развивающимся направлением в травматологии и ортопедии является ортобиология. Ортобиология использует методы современной системной биологии в решении ключевых травматолого-ортопедических задач. Одной из таких задач является разработка регенеративных методик, в том числе при лечении дегенеративных заболеваний.

Цель исследования. Оценить биохимические прогностические маркеры эффективности проведения терапии плазмой, которая богата тромбоцитами (PRP-терапии).

Материалы и методы. Группой исследования были мужчины и женщины с артрозом коленного сустава/суставов, которые получали PRP-терапию в течении одного месяца (по 3 инъекции в больной сустав/суставы) 59 человек. Всем больным верифицировали диагноз при помощи ультразвукового метода исследования. Оценку боли проводили с помощью визуальной аналоговой шкалы (ВАШ). Больные были в возрасте от 36 до 72 лет. Всех больных разделили на две группы: 1 группа — больные, у которых после PRP-терапии отмечали уменьшение боли, 2 группа — после PRP-терапии увеличение болевого симптома. Определяли исходную (до PRP-терапии) концентрацию тромбоцитов, тромбокрит, средний объем тромбоцитов, относительную ширину распределения тромбоцитов по объему, общий кальций крови, мочевую кислоту в сыворотке крови.

Оценивали уровень ферментативной активности PDGF — тимидинфосфорилазной (ТФ), используя спектрофотометрическую методику (Spectord-200).

Все исследования проводились при согласии больных, отборы проб осуществлялись под непосредственным контролем лечащих врачей.

Статистический анализ результатов проведен с использованием лицензионного пакета прикладных программ Statistica-10.0 (StatSoft). Данные в таблицах и по тексту представлены в виде средних значений (M) и их стандартных отклонений (σ).

Результаты. Установлено, что изучаемые группы пациентов статистически значимо отличались между собой по возрасту. Так, пациенты второй группы оказались старше, и их возраст составил $66 \pm 4,19$ лет, тогда как в первой исследуемой группе возраст пациентов был статистически значимо ниже и составил $44,8 \pm 6,38$ лет (при $p = 0,382$). Вторым параметром, который достоверно отличал исследуемые группы между собой — это уровень мочевой кислоты в сыворотке крови до проведения PRP-терапии. Так у пациентов второй исследуемой группы, которые после терапии отмечали усиление болевого симптома уровень мочевой кислоты был исходно выше и составлял $306 \pm 5,68$ мкмоль/мл, по сравнению с группой пациентов у которой наблюдали улучшение течения заболевания, соответственно $283 \pm 10,6$ мкмоль/мл ($p = 0,257$). При сравнении исходной концентрации тромбоцитов у обеих изученных групп, статистически значимого различия не установлено. У больных 2 исследуемой группы уровень тромбоцитов был $309 \pm 6,17 \cdot 10^9/\text{л}$, тогда как в группе с высоким ответом на PRP терапию уровень тромбоцитов был ниже $280 \pm 36,5 \cdot 10^9/\text{л}$ ($p = 0,0015$). Нами не установлено статистически значимой разницы для среднего объема тромбоцитов, тромбокрита и относительной ширины распределения тромбоцитов по объему для исследуемых групп пациентов. Также нет статистически значимой разницы для концентрации кальция в сыворотке крови между группой 1 и группой 2. При определении исходной ферментативной активности PDGF в сыворотке крови установлено, что он статистически значимо отличался для двух исследуемых групп. Так, во 2 группе ферментативная активность PDGF в сыворотке крови до PRP-терапии была выше ($57,6 \pm 1,16$ нмоль/(мин*мг)), чем во 1 исследуемой группе ($50,1 \pm 0,781$ нмоль/(мин*мг)). Следует отметить, что при проведении корреляционного анализа между уровнем исходной ферментативной активности PDGF в сыворотке крови и уровнем исходной мочевой кислоты в сыворотке крови нами установлено, что существует тесная прямая взаимосвязь $r = 0,90$ (при $p \leq 0,0001$) между изученными показателями. Чем выше уровень мочевой кислоты в сыворотке крови, тем выше ферментативная активность PDGF в сыворотке крови. Что вполне логично, так как мочевая кислота — продукт катаболизма пуриновых нуклеотидов, а ферментативная активность PDGF вовлечена в катаболизм пиримидиновых

нуклеотидов. Также существует прямая статистически значимая связь между возрастом и ферментативной активностью PDGF в сыворотке крови $r = 0,93$ (при $p \leq 0,0001$), а также возрастом и уровнем мочевой кислоты в сыворотке крови $r = 0,82$ (при $p = 0,002$). Увеличение катаболизма в целом и нуклеотидов в частности также характеризует возрастных пациентов. Нами также установлено, что показатель тромбокрита статистически значимо связан с уровнем мочевой кислоты в сыворотке крови $r = 0,69$ (при $p = 0,019$), а средний объем тромбоцитов зависит от концентрации сывороточного кальция $r = 0,68$ (при $p \leq 0,020$).

Выводы. PRP-терапия наиболее эффективна в группе больных с гонартрозом в возрасте $44,8 \pm 6,38$ лет. Не следует проводить PRP-терапию больным с сывороточным уровнем мочевой кислоты выше $306 \pm 5,68$ мкмоль/мл. Нами показано, что ферментативная активность PDGF в сыворотке крови тесно связана с уровнем мочевой кислоты. Установили, что эффективность проведения PRP-терапии при лечении гонартроза зависит от исходной ферментативной активности PDGF в сыворотке крови.

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМА ФУНКЦИОНАЛЬНО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ У БОЛЬНЫХ С ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫМИ ОПУХОЛЯМИ КОСТЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

**С. У. Асилова, Дж. Ш. Полатова, Н. З. Назарова, К. Н. Валиева,
Г. Ш. Умарова, М. Р. Рахманова, И. А. Алиева**

*Ташкентская медицинская академия (Ташкент, Узбекистан),
Республиканский научно-практический центр онкологии (Ташкент,
Узбекистан), Центр развития профессиональной квалификации
медицинских работников (Ташкент, Узбекистан), Республиканский
специализированный научно-практический медицинский центр
травматологии и ортопедии (Ташкент, Узбекистан)*

По данным ВОЗ доброкачественные опухоли костей составляют до 30 % среди заболеваний опорно-двигательной системы. Патология широко изучается, но при этом остаются вопросы стандартизации диагностики для упрощения раннего выявления процесса, в особенности определения его характера. Конечно, в основе диагностики остаются лучевые методы исследования, которые день за днем более склонны к мультимодальным и взаимодополняющим исследованиям. Однако не стоит упускать из виду

клинический осмотр — очень важный для опорно-двигательной системы. Для этого разработаны множества оценочных шкал, однако они не имеют столь важной связи с рентгенологическими изменениями, которые лежат в основе функциональных нарушений.

В мире отсутствует единый подход к использованию количественных оценочных шкал, хотя это помогло бы стандартизировать и унифицировать изучение различных аспектов данной проблемы. Мы сделали попытку систематизировать наиболее часто используемые в хирургии опорно-двигательной системы шкалы и анкеты, а также дать рекомендации по оценке данных, получаемых с помощью этих шкал.

Для оценки эффективности устранения боли традиционно используется шкала оценки боли ВАШ, которая в нашей работе была нами модифицирована. Наиболее удобными и объективными считаются шкалы оценки боли, где шкалы градации ее степени расположены горизонтально. К примеру, визуально аналоговую шкалу. Однако она недостаточно информативна при оценке нарушения функции, которая прямо связана с интенсивностью боли при патологиях опорно-двигательного аппарата. Для оценки степени нарушения функции применялась шкала оценки степени функциональной недостаточности суставов на основе классификации, предложенной группой ученых на 2019 г., которая также была нами модифицирована. В итоге в нашей работе мы предлагаем вертикальную шкалу, включающую оценки боли, оценку функционального нарушения сустава и оценку деформации пораженной кости конечности. Они хорошо коррелируют с оценкой болевых ощущений в сочетании с нарушением одной или ряда функций в виде увеличения баллов в зависимости от степени нарушений, что удобно и более точно отражает их динамику. Для создания универсального метода мы применили оценку ограничения движения в каком-либо суставе, в проценте от исходной амплитуды движений. Для выявления степени деформации мы применили оценку, обозначая ее в процентах увеличения в сравнении с неизменной частью, и контралатеральной конечности или неизменной части той же самой конечности. Для упрощения оценки до лечения и в сравнении, разработанная нами шкала также была адаптирована в сочетании со шкалой рентгенологической оценки патологического очага Tordai (1990) путем добавления еще двух градаций для удобства корреляции. Разработана шкала позволяет судить об эффективности проведенного оперативного лечения у больных пациентов в ближайшие сроки после операции до 6 месяцев и в отдаленные сроки до 24 мес. Оценка степени выраженности болевого синдрома

по разработанной нами шкале у больных с доброкачественными опухолевыми и опухолеподобными заболеваниями костей конечностей до операции проведена у всех больных. Изучение данных выявило, что наиболее часто больные обращались с беспокоящей болью, которая была у 15 (13,5 %) больных в основной группе и у 16 (14 %) больных в контрольной группе. Средний балл по шкале оценки интенсивности боли до хирургического лечения составил 4,56 балла в основной и в контрольной группе. Деформация была чаще в виде умеренного утолщения (до 30 % в сравнении с неизменной частью) у 20 (18,2 %) больных в основной группе и у 21 (19 %) больных в контрольной группе. Видимая деформация в определенном сегменте кости (с наличием утолщения от 40 % и выше) отмечали у 15 (14 %) больных в основной и у 14 (13 %) больных в контрольной группе. Средний балл по шкале оценки выраженности деформации до хирургического лечения составил 3,59 балла в основной и в контрольной группе. Основная масса больных жаловалась на ограничение в функциональном плане как умеренное ее нарушение у 17 (15,5 %) больных основной группы и у 16 (14,5 %) больных контрольной группы. В баллах выраженность нарушения функции до хирургического лечения составила 4,54 балла в обеих группах. Чаще у больных отмечались рентгенологические изменения в виде очагов поражения более 40 мм — 19 (16,85 %) больных в основной и 17 (15,09 %) больных в контрольной группе.

Таким образом, предложенная нами шкала упростила пред и сравнительную послеоперационную оценку состояния больных, она стала более адекватна, так как включала в себя также динамику рентгенологических изменений и была эффективно применена в оценке состояния у 122 больных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАКРИЛАМИДНОГО ГЕЛЯ НОЛТРЕКСИН У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНОЙ СТАДИЕЙ ГОНАРТРОЗА В АМБУЛАТОРНОЙ ПРАКТИКЕ

В. И. Кузнецов

*ГУЗ «Клиническая больница скорой
медицинской помощи № 15» (Волгоград, Россия)*

Остеоартрит (ОА) коленных суставов является наиболее распространенным заболеванием суставов, поражающим более 80 % людей старше 55 лет. Приоритетным методом лечения гонартроза считается локальная

инъекционная терапия с введением эндопротезов синовиальной жидкости на основе гиалуроновой кислоты, включенная во второй этап алгоритма ESCO 2019. Вязкоэластичные полиакриламидные гели для внутрисуставного введения с 2003 года также показали высокую эффективность при симптоматическом лечении ОА. С 2018 года активно применяется новый эндопротез синовиальной жидкости полиакриламидный гель (ПААГ) третьего поколения Нолтрексин.

Цель и задачи исследования. Целью исследования являлось сравнение эффективности и безопасности применения вископротеза Нолтрексин с пероральным применением нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) у пациентов с гонартрозом I—III стадии.

Материалы и методы. 40 пациентов с гонартрозом I—III стадии участвовали в сравнительном исследовании эффективности и безопасности инъекционной терапии Нолтрексином 4,0 мл № 2 (группа А, 20 человек) и перорального применения НПВП 200 мг в сутки (группа В, 20 человек). НПВП принимали в группах А и В, срок терапии НПВП в обеих группах составлял 1 месяц. Общая длительность наблюдения 12 месяцев, кратность визитов: на 30, 60, 180 и 360 дни. Результаты оценивали стандартными методами осмотра, включая измерение объема движений в суставе, а также балльной оценкой физических признаков, тестами с ходьбой по лестнице и на расстояние, 100-мм ВАШ боли, WOMAC, индекс Лекена.

Результаты. В нашем исследовании мы применили особую схему локальной инъекционной терапии с введением вископротеза синовиальной жидкости Нолтрексин в коленный сустав. Стандартная схема, согласно инструкции, подразумевает от 3 до 5 инъекций объемом 2,0 мл, общее количество инъекций на курс (суммарный объем эндопротеза) зависит от стадии ОА, типа сустава, его анатомических особенностей и наполнения ПААГ в процессе курсового введения. При гонартрозе допустимо единовременное введение двойного объема, то есть два шприца за процедуру.

В нашей практике мы придерживаемся принципа «чем меньше внутрисуставных инъекций в курсе лечения, тем выше безопасность процедур». Мы вдвое сокращаем общее количество вмешательств и применяем кратные инъекции с двойным объемом эндопротеза — 2 кратные инъекции объемом 4,0 мл. Также применяется метод дробного введения анестетика. В сухой сустав вводится 1/2 общей дозы анестетика для манипуляции, далее в полном объеме эндопротез, после этого через ту же иглу остальная часть анестетика. Таким образом мы обеспечиваем не только

равномерное распределение анестезирующего препарата в полости сустава с очень вязким эндопротезом, но также промываем иглу от остатков ПААГ, тем самым избегая потерь эндопротеза в «мертвом» пространстве просвета иглы.

В группе А выявлено более значимое снижение боли — НПВП отменен на 8 сутки при I—II стадии. Боль по ВАШ уменьшилась до 15—20 мм при гонартрозе I—II стадии и до 25—30 мм при III стадии, снижение индекса Лекена до 1—2 и 3—4 баллов соответственно. В группе В с терапией по схеме, а далее — «по требованию» в течение 6 месяцев выявлено снижение ВАШ на 8—9-е сутки, но НПВП отменен к 14 суткам. Через 6 месяцев боль по ВАШ при I—II стадии — не выше 20—25 мм, при III — не снижалась ниже 40—45 мм. Индекс Лекена снижался до 2 баллов при I—II стадии и до 6—7 — при III. За весь период наблюдения (12 мес) в группе А отмечено более значимое и достоверное улучшение подвижности суставов и достоверное снижение боли у пациентов с ГА 1—2-й стадии при оценке опросником WOMAC ($p < 0,05$). Повышение толерантности к нагрузке на конечности наиболее значимым было в группе А при всех стадиях ОА.

Выводы.

1. Нолтрексин может использоваться как безопасный эндопротез синовиальной жидкости при I—III стадии гонартроза при недостаточном эффекте от хондропротекторов и НПВП.
2. Рекомендуются амбулаторно использовать выявленные преимущества и возможности локальной терапии Нолтрексином при всех стадиях ОА, а также у коморбидных пациентов.
3. Локальная терапия Нолтрексином в комбинации с коротким курсом нимулида рекомендуется как преимущественный метод лечения в сравнении с назначением одного НПВП.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАКРИЛАМИДНОГО ГЕЛЯ НОЛТРЕКСИН У ПАЦИЕНТОВ СО ВТОРИЧНЫМ ГОНАРТРОЗОМ В АМБУЛАТОРНОЙ ПРАКТИКЕ

В. И. Кузнецов

*ГУЗ «Клиническая больница скорой медицинской
помощи № 15» (Волгоград)*

Клиническая картина вторичного остеоартрита коленных суставов (ГА) в сочетании с системной красной волчанкой (СКВ) вариабельна и представлена широким спектром патологических изменений, которые часто являются причиной выраженной функциональной недостаточности, ухудшения качества жизни и сокращения ее продолжительности. Встречаются различные особенности течения заболевания, но основной проблемой пациентов с СКВ и ГА является боль и ограничение физической активности в коленных суставах.

Принцип «*Treat to Target*»: раннее назначение стероидов, антипролиферативных базисных противовоспалительных препаратов, регулярный мониторинг и коррекция терапии позволяет эффективно контролировать активность заболевания и сдерживать прогрессирование. Но даже при отсутствии обострения боль в суставах полностью не исчезает и со временем может вновь усиливаться. На МРТ выявляются дегенеративные повреждения менисков, крестообразных, коллатеральных связок, хондромалиция, феморопателлярный артроз.

Цель и задачи исследования. Лечение ГА при СКВ проводится совместно с ортопедами и состоит из коррекции функции, базисной, противовоспалительной и анальгетической терапии, локальной инъекционной терапии (ЛИТ) стероидами с анестетиками. Применяя алгоритм «Шаг 1-Шаг 2-Шаг 3» при вторичном ГА, предпочтение отдают ЛИТ с ПААГ, если на фоне нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) эффективность оказалась недостаточной. ПААГ за счет высокой вязкости восстанавливает биохимическую среду сустава, что имеет большое значение при сочетании ГА и РА или СКВ.

В клиническом наблюдении мы впервые изучили безопасность и эффективность медицинского изделия Нолтрексин на основе полиакриламидного геля (ПААГ) при ЛИТ у пациентов с вторичным ГА и ревматоидным артритом или СКВ.

Материалы и методы. Приводим пример лечения больной с посттравматическим вторичным ГА на фоне СКВ. Выбор Нолтрексина был обусловлен его свойствами — выраженной вискозаплементацией и высокой биосовместимостью, а также возможностью провести меньшее число инъекций на курс лечения.

Результаты. Больная С., 69 лет. Жалобы на рецидивирующую боль в правом коленном суставе при нагрузке, ограничение движений. С 1993 на диспансерном учете ревматолога с диагнозом СКВ, подострое течение,

активность 2, SLEDAY = 5; геморрагический васкулит, люпус-нефрит с исходом в хроническую почечную недостаточность 1—2, люпоидный гепатит; артериальная гипертензия 2, риск 4; гормонозависимость. Со стороны опорно-двигательного аппарата: стероидный и постменопаузальный остеопороз, высокий риск переломов по FRAX; посттравматический синовит правого коленного сустава.

В связи с СКВ постоянно принимает метипред 2 таб/сут, плаквенил 2 таб/сут. В 2018 г. травма коленного сустава справа, переломы костей бедра и голени при обследовании в травмпункте не выявлены. В 2018—2019 гг. рецидивирующий реактивный синовит, выполнено 3-х артроцентеза и МРТ сустава — выявлен внутрисуставной перелом большеберцовой кости. С 2019 г. выявлен остеопороз, назначена золедроновая кислота 5 мг 1 раз в год, витамин Д 4000 ЕД/сут с препаратами кальция 1 г/сут.

При обследовании выявлен посттравматический вторичный ГА справа с хроническим болевым синдромом и снижением толерантности к нагрузке. С учетом коморбидности, остеопороза на фоне СКВ, неэффективности НПВП и бетаметазона внутрисуставно проведена ЛИТ правого коленного сустава с Нолтрексином по сокращенной схеме: 2 шприца за одно введение х 2 раза в течение 2-х недель (суммарно 4 шприца на курс). Переносимость инъекций Нолтрексин без особенностей, не выявлены осложнения и побочные действия.

В результате данного лечения впервые за прошедшее время достигнут положительный эффект в виде снижения боли и увеличения толерантности к нагрузке. Пациентка передвигается самостоятельно, используя трость. Значительно улучшилось качество жизни, отменены НПВП.

Выводы. Показания к ЛИТ синовиальными эндопротезами: достоверный диагноз первичного или вторичного ГА, механический ритм боли, отсутствие синовита, I—III стадия ГА. Наличие признаков синовита — относительное противопоказание для введения эндопротезов на основе ГК или ПААГ. Показано обязательное купирование воспаления, а далее, не ранее, чем через 7—10 дней при сохранении механического ритма боли и отсутствии признаков синовита — проведение курса ЛИТ.

Учитывая полученные результаты успешного лечения Нолтрексином ревматологических пациентов с вторичным ГА и полиморбидностью, считаем целесообразным расширить наблюдение с целью выработки оптимальных рекомендаций по лечению и улучшению качества жизни.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ОСТЕОАРТРОЗА ПЕРВОГО ПЛЮСНЕ-ФАЛАНГОВОГО СУСТАВА

**А. А. Воротников, Г. А. Айрапетов, А. Ю. Хубиев,
В. А. Васюков, Р. А. Суюнов**

ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет МЗ РФ, кафедра травматологии и ортопедии (Ставрополь, Россия), ФГБУ Северо-Кавказский федеральный научный клинический центр ФМБА России, 101 клиническая больница в г. Лермантов (Лермонтов, Россия), ГБУЗ СК Городская клиническая больница г. Пятигорск (Пятигорск, Россия)

Введение. Несмотря на значительные успехи современной ортопедии в хирургическом лечении остеоартроза первого плюсне-фалангового сустава (hallux rigidus — HR), процент неудовлетворительных клинических и функциональных результатов остается высоким, хотя диапазон его широко варьирует, от 4,8 % до 31 %.

Таким образом нет единого мнения о видах хирургического лечения HR.

Цель исследования. Улучшить результаты хирургического лечения пациентов с остеоартрозом первого плюсне-фалангового сустава.

Материалы и методы. В проспективное исследование включены 60 пациентов с артрозом первого плюсне-фалангового сустава III ст.; из них 15 мужчин и 45 женщин. Возраст пациентов колебался от 46 до 70 лет (средний 58). Пациенты были разделены на четыре репрезентативные группы в зависимости от методики хирургического лечения. В первую группу включали пациентов, которым выполняли хейлэктомия. Во второй группе — артродез первого плюсне-фалангового сустава. В третьей группе — укорачивающая остеотомия Chevron первой плюсневой кости. В четвертой группе — артропластика первого плюсне-фалангового сустава, включающая в себя укорачивающую остеотомия Chevron первой плюсневой кости, микрофрактурирование и пластику скаффолдом для регенерации хряща. Все пациенты активизировались на следующий день в разгрузочной обуви. Швы снимали через 14 дней после операции.

Результаты и обсуждение. На догоспитальном этапе и в послеоперационном периоде в сроки 3 и 6 месяцев выполнялись рентгенограммы с оценкой состояния сустава. Для оценки результатов хирургического лечения использовали общепринятые международные шкалы: Kitaoka AOFAS

и критерии Groulier. По шкале оценки Kitaoka AOFAS в первой группе — 78 баллов, во второй — 69 баллов, в третьей — 75 баллов, в четвертой — 94 балла.

По критериям Groulier в первой группе — 68 баллов, во второй — 59 баллов, в третьей — 61 балл, в четвертой — 71 балл.

Выводы. Полученные результаты показали, что наиболее целесообразно при хирургическом лечении больных с остеоартрозом первого плюснефалангового сустава третьей степени проводить артропластику, включающую в себя укорачивающую остеотомию Chevron первой плюсневой кости, микрофрактурирование и пластику скаффолдом для регенерации хряща.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СТИМУЛЯЦИИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

А. М. Мироманов, К. А. Гусев

ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России (Чита, Россия)

Травматизм в условиях нашего времени остается одной из актуальных проблем современного общества. Неудовлетворительные отдаленные результаты полученных переломов костей скелета такие как замедление консолидации, несращения кости, формирование ложных суставов, ведущие к повторным оперативным вмешательствам и зачастую к инвалидизации, требуют поиска новых механизмов влияния на процесс консолидации. В последние годы наметилась активная тенденция в разработке биоматериалов, направленных на стимуляцию репаративных процессов в поврежденных тканях. Известно, что в костной ткани содержится ряд регуляторных соединений, способных влиять на пролиферацию и дифференциацию клеток в процессе костного ремоделирования. В костной ткани обнаружены трансформирующие факторы роста, костные морфогенетические белки, факторы роста фибробластов, инсулиноподобные факторы роста и факторы роста эндотелия сосудов. Большинство факторов роста оказывают тканеспецифическое действие и не являются видоспецифичными белками, что вызывает интерес исследовать остеоиндуктивные свойства низкомолекулярных белков костной ткани млекопитающих животных и определить перспективность их использования в составе препаратов для стимуляции регенерации костной ткани, что и явилось **целью** нашего **исследования**.

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы выполнена на 48 белых беспородных половозрелых лабораторных крысах-самцах, весом 180—200 г. Содержание экспериментальных животных и уход за ними в условиях вивария были стандартными и соответствовали требованиям Европейской конвенции (Страсбург, 1986) и Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации о гуманном обращении с животными (1996). Все манипуляции с животными проводились в соответствии со стандартами ISO 10993—1—2003 и ГОСТ Р ИСО 10993.2—2006. При выполнении исследований были соблюдены требования приказа МЗ СССР № 755 от 12.08.1977 г. «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных», приложения к приказу МЗ СССР № 755 от 12.08.1977 г. «Правила проведения работ с использованием экспериментальных животных» и Федерального закона, принятого Государственной Думой 01.12.1999 г., «О защите животных от жестокого обращения». Все животные были разделены на четыре группы: I группа — контрольная, животным моделировался перелом голени и заживление происходило без применения каких-либо препаратов ($n = 12$), II группа — животным моделировался перелом голени, с введением белкового концентрата < 3 кДа, 0,1 мл., в место перелома на 2, 4, 6 сутки ($n = 12$), III группа — животным моделировался перелом голени, с введением белкового концентрата 3—10 кДа, 0,1 мл., в место перелома, на 2, 4, 6 сутки ($n = 12$), IV группа — животным моделировался перелом голени, с введением 0,1 мл., раствора «Кортексин», в место перелома на 2, 4, 6 сутки ($n = 12$). Закрытый перелом голени моделировали в асептических условиях экспериментальной операционной путем остеотомии на уровне средней трети диафиза большеберцовой и малоберцовой кости справа, при этом иммобилизирующих средств фиксации в дальнейшем не использовалось для создания заранее неблагоприятных условий макроподвижности костных фрагментов. Животные выводились из эксперимента на 7, 14 и 28 сутки, тогда же осуществлялся забор участка области перелома. Фиксация препарата 10 % формалином, с дальнейшим окрасом гематоксилин-эозином по стандартной методике. Рентгенологические признаки окончательной консолидации характеризовали следующими параметрами: равномерная и непрерывная кальцинация мозоли, достигающей большей плотности, чем у здоровой кости; абсорбция и консолидация наружной мозоли; заполнение пространства между отломками непрерывными перекладинами.

Результаты. На 7 сутки существенной разницы между исследуемыми группами получено не было: во всех группах отмечается соединительнотканная мозоль, представленная узкой полоской молодой костной ткани, с преобладанием фиброзной и хрящевой ткани, малым количеством сосудов. На 14 сутки во всех исследуемых группах отмечается костно-хрящевая мозоль. Однако в группах 1, 3 отмечается больше хрящевая ткань с обширной зоной роста, что говорит о меньшей зрелости. В группах 2, 4 отмечаются более зрелая хрящевая ткань, небольшие полоски молодой костной ткани. Также во всех препаратах отмечается большое количество фиброзной ткани с новообразованными сосудами. На 28 сутки в препаратах 2 и 4 групп сформировалась зрелая костная мозоль с беспорядочно расположенными костными перекладинами, встречаются островки хрящевой ткани. Однако количество хрящевой ткани преобладает заметно больше в препарате группы 2, такую мозоль следует охарактеризовать как зрелую. В группе 4 более выражена костная структура и такую костную мозоль следует характеризовать как окончательную. В группах 1, 3 мозоль носит также преимущественно костный характер, однако отмечаются обширные участки хрящевой ткани как зрелой, так и с зоной роста, без существенной разницы между группами. Костная мозоль присутствовала во всех группах, однако полная консолидация зафиксирована в 4 группе.

Заключение. Наилучшие результаты сращения кости в условиях нестабильности перелома были получены в группах II и IV, что может говорить о положительном влиянии белкового концентрата < 3 кДа, препарата «Кортексин» на стимуляцию процессов ремоделирования при введении в линию перелома. Однако формирование окончательной костной мозоли следует отметить лишь в группе IV. При этом существенной разницы в группах с введением концентрата надкостницы более высокой молекулярной массы получено не было. Разница в гистологической картине уже на ранних стадиях возможно указывает на стимуляцию репаративного процесса в фазе формирования хрящевого каллуса или уже в воспалительную фазу репарации. В свою очередь влияние препарата «Кортекин» заметно отличается и в фазе хондрогенеза так и в фазе формирования костного каллуса и/или во всех стадиях процесса консолидации, однако, учитывая формат исследования, данный факт требует дальнейшего изучения.

СПОСОБ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ЛОЖНОГО СУСТАВА ДЛИНОЙ КОСТИ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ ТКАНЕИНЖЕНЕРНОЙ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНОВОГО ГИДРОГЕЛЯ (КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Д. В. Давыдов, Ю. В. Чирва, М. И. Бабич

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главные военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации (Москва, Россия)

Цель исследования. Улучшить результаты лечения пациентов с ложным суставом диафиза длинных костей верхней конечности при помощи тканеинженерной конструкции (ТИК) из коллагенового гидрогеля и губчатой аутокости.

Задачи:

- экспериментально подтвердить способность предлагаемой композиции биоматериала к замещению дефекта диафиза длинной кости конечности в условиях погружного остеосинтеза;
- клинически применить предложенный способ замещения дефекта кости в хирургическом лечении пациентов с ложным суставом (ЛС) диафизов длинных костей верхней конечности;
- выполнить сравнительный анализ результатов лечения пациентов с ЛС диафиза длинной кости верхней конечности, оперированных предложенным способом и другим хирургическим способом биологической стимуляции остеорепаляции.

Материалы и методы: В ходе эксперимента выполняли замещение циркулярного дефекта диафиза бедренной кости протяженностью $6 \pm 1,5$ мм у 20 кроликов. В первой группе (10 кроликов) дефект замещали ТИК из свободного губчатого аутооттрансплантата и 7 % коллагенового гидрогеля ($0,1 \text{ см}^3$). Во второй группе (10 кроликов) дефект кости замещали свободным губчатым аутооттрансплантатом без добавления коллагенового гидрогеля. Отломки фиксировали пластиной LCP и интрамедуллярно проведенной спицей Киршнера. Результаты эксперимента оценивали клинически, рентгенологически и гистологически.

В клиническом этапе участвовали 73 пациента с ЛС диафиза длиной кости верхней конечности. Все пациенты были разделены на группы: основная (38 человек) — хирургическое лечение предложенным способом; контрольная (35 человек) — сращение отломков методом Илизарова. В обеих группах преобладали гипотрофический тип ЛС: 29 человек (76,3 %) в основной группе и 30 человек (85,7 %) — в контрольной. Рентгенологический размер дефекта костной ткани в области ЛС составил: в основной группе $1,5 \pm 0,4$ см, в контрольной — $1,5 \pm 0,3$ см. Объем операции у пациентов основной группы составил: резекция ЛС; остеосинтез пластиной LCP; пластика зоны дефекта губчатыми аутооттрансплантатами из крыла подвздошной кости в матрице из коллагенового гидрогеля. В контрольной группе выполняли остеосинтез по Илизарову с продольной компрессией отломков по 0,25 мм 2—3 раза в день. Клинический, функциональный и рентгенологический результат оценивали в среднефизиологические сроки сращения отломков; далее — ежемесячно до достижения двойных среднефизиологических сроков сращения; далее — ежеквартально.

Результаты. Экспериментальные животные группы 1 восстановили активность и опороспособность конечности к 3 неделе наблюдения. Рентгенологическое сращение отломков (замещение дефекта) выявлено на 12 неделе эксперимента. При гистологическим изучении материала верифицирована ретикулофиброзная костно-хрящевая ткань. В группе 2 опороспособность конечности кроликов восстановить не удалось. Рентгенологическая визуализация костных аутооттрансплантатов в межотломковой зоне потеряна на 2 неделе наблюдения, а к 12 неделе эксперимента выявлены признаки ЛС. При гистологическом исследовании верифицирована волокнистая соединительная ткань.

На клиническом этапе исследования выявлено, что плечевая кость и кости предплечья в основной группе консолидированы в среднем за $117 \pm 11,8$ сут и $88 \pm 13,9$ сут, а в контрольной группе признаки сращения отломков определяли уже на 80 ± 4 сут и $64,1 \pm 3$ сут. Полная функциональная нагрузка у пациентов с ЛС плечевой кости в основной группе была восстановлена через $74 \pm 6,7$ сут, в контрольной группе — через $261 \pm 13,7$ сут. У пациентов с ЛС костей предплечья: в основной группе — $74 \pm 6,5$ сут, в контрольной — $146 \pm 15,2$ сут. По данным опросника SF-6 показатели основной группы превысили аналогичные данные контрольной группы в 1,7 раза ($85,2 \pm 4,9$ и $47,8 \pm 2,5$ баллов).

У пациентов группы контроля в 45,7 % (16 человек) случаях диагностировали контрактуры смежных суставов. В основной группе осложнений не отмечено.

Выводы.

1. Подтверждена возможность преобразования композиции коллагенового гидрогеля и губчатой аутокости в ретикулофиброзную костную ткань с замещением некротического диафизарного дефекта длиной кости конечности костной мозолью.
2. Замещение некротического диафизарного дефекта при помощи ТИК из коллагенового гидрогеля и губчатой аутокости у пациентов с ЛС длинной кости верхней конечности происходит в среднефизиологические сроки сращения отломков сегмента.
3. Предложенная методика позволяет в 3 раза быстрее обеспечить функциональную нагрузку у пострадавших с ложным суставом длинной кости верхней конечности в сравнении с пациентами, в лечении которых применяли метод Илизарова.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МАЛОИНВАЗИВНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ, ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ И ЗАБОЛЕВАНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

А. Е. Назаров

АО МЕДСИ 2 (Москва, Россия)

Используя наш непосредственный опыт работы в лечении спортивных травм, их последствий, заболеваний опорно-двигательного аппарата, анализируя мировую литературу по этой проблеме, приходим к выводу, что малоинвазивная хирургия (Ортокин, PRP, гиалуронаты и их комбинация) дает высокий положительный результат в качестве альтернативы с общепринятой хирургией, в зависимости от стадии процесса (артроскопия, эндопротезирование, открытые операции).

Цель исследования. Сравнить эффективность результатов малоинвазивных методов лечения (Ортокин, PRP, гиалуронаты и их комбинация) спортивных травм, их последствий и заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Материалы и методы. Клинический, лабораторный, рентгенологический, УЗИ диагностика, магнитно-резонансная томография, сцинтиграфия, ПЭТ КТ, артроскопия.

Результаты. С 2018 по 2020 гг. в центре амбулаторной травматологии, ортопедии и реабилитации АО МЕДСИ 2 КП находились под наблюдением более 200 пациентов со спортивной травмой, ее последствиями, заболеваниями опорно-двигательного аппарата, которым проводилось комплексное комбинированное лечение с применением малоинвазивных методик — Ортокин, PRP, гиалуронаты и их комбинация. Коксартроз — 60 пациентов. Гонартроз — 60. Асептический некроз головки бедренной кости — 10. Асептический некроз мыщелков коленного сустава — 5. Асептический некроз голеностопного сустава — 2. Артроз голеностопного сустава — 2. Артроз плечевого сустава — 18. Артроз локтевого сустава — 4. Артроз лучезапястного сустава — 2. Спондилоартроз — 4. Артроз крестцовоподвздошных сочленений — 2. Повреждения мышц — 8 пациентов. Повреждения сухожилий, в том числе и вращательной манжетки плеча — 6. Повреждения менисков 10. Повреждения хрящевой губы плечевого сустава — 4. Повреждения хрящевой губы тазобедренного сустава — 2. Эпикондиллиты — 4. ARS синдром — 2. Hamstring синдром — 4. Ахиллобурситы — 6. Болезнь Де Кервена — 4. Соотношение М : Ж как 1 : 1. Средний возраст пациентов мужчин 56 лет. Средний возраст пациентов женщин составил 59 лет. Показанием к использованию терапии были различного рода и вида повреждения, а также заболевания сухожилий, связок, мышц, суставов, позвоночника, диагностированные клинически и инструментально.

Результаты оценены как отличные и хорошие с применением рентгенографии, МРТ, Сцинтиграфии, ПЭТ КТ, УЗИ, лабораторно, функционально, в сроки 3, 6, 12 месяцев, а в последующем ежегодно. Ряду пациентов выполнялась артроскопия.

Нам удалось установить, что комбинация методов лечения Ортокин + гиалуронаты, PRP + гиалуронаты, более эффективна, чем использование методик по отдельности. Так, эффективность комбинации Ортокин + гиалуронаты в зависимости от стадии артроза такова: 1 ст — 70—80 %, 2 ст — 50—60 %, 3 ст не более 40 %, 4 ст, не более 10 %. Ортокин + гиалуронаты при асептическом некрозе костной ткани: 1 ст — не более 60 %, 2 ст, не более 40 %, 3 ст, не более 20 %, 4 ст, не более 1 %. Комбинация PRP + гиалуронаты: повреждения мышц (в зависимости от степени повреждения

50 %-95 %), повреждение сухожилий — 30 %-80 %, энтезиопатии — до 90 %.

Заключение. Опыт использования малоинвазивных методик (Ортокин, PRP, гиалуронаты и их комбинация), в комплексном лечении пациентов со спортивной травмой, ее последствиями, заболеваниями опорно-двигательного аппарата, дает нам основания активно применять ее у данной категории больных.

Выводы. Использование малоинвазивных методов лечения (Ортокин, PRP, гиалуронаты и их комбинация) в комплексной терапии пациентов со спортивной травмой, ее последствиями, заболеваниями опорно-двигательной системы и особенно комбинации методик, позволяет в кратчайшие сроки реабилитировать пациента, купировать боль и избежать ненужного оперативного вмешательства.

Список литературы

1. Клинические рекомендации. Гонартроз и сходные с ним клинические состояния. «Вреденовские чтения» 27.09.2013. — СПб., 2013. — С. 1—31.
2. Косинская Н. С. Рабочая классификация и общая характеристика поражений костно-суставного аппарата / Н. С. Косинская, Д. Г. Рохлин. — Л.: Медицина, 1961. — 169 с.
3. Шапиро К. И. Частота поражений крупных суставов у взрослых / К. И. Шапиро // Диагностика и лечение повреждений крупных суставов. — СПб., 1991. — С. 3—5.
4. Altman R. D., Akermark C., Beaulieu A.D, Schnitzer T. Efficacy and safety of a single intraarticular injection of non-animal stabilized hyaluronic acid (NASHA) in patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* 2004;12(8):642—649. PM:15262244.
5. Arden N. K., Reading I. C., Jordan K. M. et al. A randomised controlled trial of tidal irrigation vs corticosteroid injection in knee osteoarthritis: the KIVIS Study. *Osteoarthritis Cartilage* 2008;16(6):733—739. PM:18077189.
6. Day R., Brooks P., Conaghan P. G., Petersen M. A double blind, randomized, multicenter, parallel group study of the effectiveness and tolerance of intraarticular hyaluronan in osteoarthritis of the knee. *J Rheumatol* 2004;31(4):775—782. PM:15088306.

7. Kellgren J. H., Jeffrey M., Ball J. Atlas of standard radiographs. Vol 2. Oxford: Blackwell Scientific, 1963.
8. Lawrence R. et al. Estimates of the prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States / R. Lawrence, C. Helmick, F. Arnett et al. // Arthr. Rheum. — 1998. — V. 41. — P. 778—799.
9. Raynauld J. P., Buckland-Wright C., Ward R. et al. Safety and efficacy of long-term intraarticular steroid injections in osteoarthritis of the knee: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Arthritis Rheum 2003;48(2):370—377. PM:12571845.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ФАКТОРОВ РОСТА В БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В КАЧЕСТВЕ МЕТОДИК ЛОКАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА

**А. Н. Блаженко, М. Л. Муханов, Р. Р. Алиев,
Т. В. Русинова, В. В. Курносенков, О. И. Архипов**

ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (Краснодар, России)

Актуальность. В современной травматологии и ортопедии нарушения процессов консолидации являются серьезной проблемой. К нарушению репаративного остеогенеза приводит множество факторов, как местного, так и общего характера. Все это не только затрудняет лечение пациентов с переломами, но, как следствие, увеличивает стоимость самого лечения, таким образом, поиск методов локального воздействия на зону репаративного остеогенеза, с целью его стимуляции является важным вопросом современной медицины. В настоящее время имеется ряд методов лечения, таких как аутологичные костные трансплантаты, аллотрансплантаты и заменители костных трансплантатов. Все методики стимуляции репаративного остеогенеза, применяемые в современной травматологии и ортопедии, дают относительно удовлетворительные результаты, но и не лишены недостатков, что связано как с техническими ограничениями в использовании (аутоотрансплантат из гребня подвздошной кости), так и противоречивые результаты их применения (PRP, BMPs). Кроме того, не существует синтетических заменителей кости, которые обладали бы более высокими или даже одинаковыми биологическими или механическими свойствами по сравнению с костью. Поэтому существует необходи-

мость разработки новых методов лечения в качестве альтернативы или дополнения к существующим методам.

Цель исследования. Определить соотношение основных факторов роста при применении различных методик локальной стимуляции репаративного остеогенеза.

Материалы и методы. В данном исследовании проведен сравнительный анализ методов для локальной стимуляции репаративного остеогенеза, а именно красного костного мозга, обогащенной тромбоцитами плазмы и ауторегенерата (полученного по оригинальной методике) при помощи иммуноферментного анализа, с определением титров известных факторов роста (PDGF — тромбоцитарный фактор роста, TGF — трансформирующий фактор роста, VEGF — фактор роста эндотелия сосудов IGF — инсулиноподобный фактор роста, BMP6 и BMP7 — морфогенетические белки 6 и 7).

Для получения красного костного мозга была выполнена пункция крыла подвздошной кости с забором красного костного мозга в объеме 15—20 мл, также был выполнен забор крови в день операции для приготовления обогащенной тромбоцитами плазмы и нативной плазмы крови, путем выполнения венепункции и забора венозной крови в объеме 15—20 мл. Ауторегенерат был получен по оригинальной методике, для этого была выполнена остеотомия гребня крыла подвздошной кости следующим образом: после выполнения доступа, при помощи долота произведена остеотомия и сформирована костная рана длиной до 50,0 мм, шириной до 10,0 мм и глубиной до 30,0 мм ($15\,000\text{ мм}^3 = 15,0\text{ мл}$), затем в течение 5—7 суток формировался ауторегенерат, представляющий собой «организирующийся» сгусток, жидкая часть которого была взята для проведения иммуноферментного и морфологического анализа, а сгусток для проведения морфологического исследования с целью количественного определения клеточного состава.

Результаты. При помощи ИФА был выполнен сравнительный анализ содержания факторов роста (PDGF, TGF, VEGF, IGF, BMP6 и BMP7) в биологических средах, способных стимулировать репаративный остеогенез — плазма, обогащенная тромбоцитами, взвеси красного костного мозга (являющихся наиболее широко распространенными способами локальной стимуляции репаративного остеогенеза) и костный ауторегенерат.

В результате удалось выявить отличие ауторегенерата, получаемого по оригинальной методике от взвеси красного костного мозга, и существен-

ное отличие от обогащенной тромбоцитами плазмы крови (содержащей преимущественно фактор роста тромбоцитов — PDGF).

В ауторегенерате, преобладают такие цитокины как фактор роста фибробластов — FGF1 и костный морфогенетический белок 7 — BMP7, в меньшей степени инсулиноподобный фактор роста — IGF1, трансформирующий фактор роста бета — TGFb и костный морфогенетический белок 6 — BMP6, а также удалось определить количество факторов роста, необходимых для процессов репаративной регенерации костной ткани.

Выводы. 1. Наиболее важными цитокинами, влияющими на процесс репаративного остеогенеза являются фактор роста фибробластов — FGF1 и костный морфогенетический белок 7 — BMP7.

2. Ауторегенерат является эффективным и перспективным средством локальной стимуляции репаративного остеогенеза, а его трансплантация является простой и высокоэффективной процедурой.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ PRP-ТЕРАПИИ И ИНЪЕКЦИЙ ГИАЛУРОНАТА НАТРИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

А. Э. Апагуни, В. В. Вахтин, С. В. Арзуманов

В исследовании участвовали 126 человек (из них 50 мужчин), получавших лечение по поводу остеоартрита (ОА) коленного сустава 2 степени на базе клиники восстановительной травматологии и ГБУЗ СК ГКСМП г. Ставрополь с 01.03.2020 г. по 01.03.2021 г.

В работу были включены пациенты в возрасте 35—55 лет с рентгенологическими и клиническими признаками ОА 2 ст, с жалобами на боль в суставах при нагрузке по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) не менее 40 мм на протяжении предшествующих 2 недель, ранее не получавших терапию по поводу ОА.

Из исследования исключались пациенты с противопоказаниями к применению препаратов, в том числе с аллергическим медикаментозным анамнезом, онкоонкобольные, с заболеваниями печени, с печеночной недостаточностью, с хроническими заболеваниями почек, с почечной недостаточностью.

Обследование включало: сбор жалоб, анамнеза, клинический осмотр, рентгенографию в 2 проекциях, оценку функции суставов по WOMAC, оценку боли по ВАШ.

Первую группу составили пациенты, которые получали лечение ОА без внутрисуставных инъекций (НПВП, ЛФК, физиотерапия, хондропротекторы), т. е. базисную терапию.

Вторую группу составили пациенты, которые получали помимо базисной терапии инъекции гиалуроната натрия в коленный сустав.

Третью группу составили пациенты, которые получали помимо базисной терапии инъекции PRP в коленный сустав.

Четвертую группу составили пациенты, которые получали помимо базисной терапии инъекции и PRP и гиалуроната натрия в коленный сустав.

В качестве гиалуроната натрия использовался отечественный препарат с молекулярной массой около 3 млн дальтон. Для получения PRP использовалась система южнокорейского производства, позволяющая получать плазму, обогащенную тромбоцитами с концентрацией последних более 1 000 000 кл/мкл, что было подтверждено автоматизированным и механическим методами подсчета.

Пациенты всех групп исследования были сопоставимы по полу, возрасту, индексу массы тела, давности заболевания, интенсивности боли по ВАШ, степени нарушения функции суставов, мобильности суставов и рентгенологической стадии заболевания. Выявлены статистически значимые различия ($p < 0,05$) между мужчинами и женщинами по ВАШ, показывающие, что женщины указывают выраженность болевого синдрома выше, чем мужчины, что вероятно связано с наличием у них эмоциональной составляющей. Показатели скованности и функциональности сустава по WOMAC были сопоставимы и не зависели от половой принадлежности.

Оценку результатов терапии проводили в сроках 3 недели, 10 недель и 20 недель с момента начал терапии.

К концу третьей недели все пациенты уже получили базовые процедуры, медикаменты и внутрисуставные инъекции гиалуроната натрия и/или PRP.

В этом сроке выявлены выраженные положительные эффекты во всех группах, в 4 группе они были наиболее выражены со статистической значимостью ($p < 0,05$).

На сроке 10 недель. Наиболее высокая эффективность терапии выявлена также в группе PrP + гиалуронат натрия единовременно, 76 % пациентов этой группы отмечали полное удовлетворение в качестве жизни. В группе без инъекций в сустав эффективностью терапии оставались довольны 55 % пациентов. Моноинъекционные группы пациентов показали на данном сроке по 65 % и 67 % (гиалуронат натрия и PrP соответственно)

На сроке 20 недель. Наиболее высокая эффективность терапии выявлена также в группе PrP + гиалуронат натрия единовременно, 68 % пациентов этой группы отмечали полное удовлетворение в качестве жизни. В группе без инъекций в сустав эффективностью терапии оставались довольны 51 % пациентов. Моноинъекционные группы пациентов показали на данном сроке по 61 % и 63 % (гиалуронат натрия и PrP, соответственно).

Через 10 нед. после начала лечения у большинства пациентов обеих групп независимо от пола и возраста отмечалось значимое уменьшение боли по ВАШ, которое сохранялось и даже увеличивалось к 20-й неделе наблюдения. Несмотря на то, что исходно боль была больше выражена у женщин, динамика боли на обоих сроках наблюдения не зависела от пола.

Во всех группах динамика показателей по WOMAC через 10 нед. и 20 нед. наблюдения в обеих группах показала значимое уменьшение всех параметров (боли, скованности и функциональности) уже к 10-й неделе, и показатели незначительно начинали увеличиваться к 20-й неделе и не зависели от пола, возраста, сопутствующей патологии и вида лечения.

Таким образом, для пациентов 35—55 лет большую эффективность в лечении ОА коленного сустава среди рассматриваемых показал комплексный подход с единовременными инъекциями гиалуроната натрия и PRP.

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ БОТП ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

**К. И. Бурыкин, М. В. Паршиков, Н. В. Боровкова,
М. С. Макаров, И. Н. Пономарев**

*МГМСУ им. А. И. Евдокимова (Москва, Россия),
Отделение биотехнологий и трансплантологии НИИ СП
им. Н. В. Склифосовского (Москва, Россия),*

На сегодняшний день применение богатой тромбоцитами плазмы (БотП) является перспективным методом лечения повреждения различных тканей, травм и заболеваний опорно-двигательного аппарата. Тромбоциты известны своей способностью участвовать в процессах заживления поврежденных тканей за счет выделения из своих α -гранул различных факторов роста и цитокинов. Для получения БотП мы используем в своей практике различные режимы центрифугирования, различающиеся по временным и скоростным параметрам. Отсутствие систематизированного подхода и единого протокола получения БотП приводит к высокой корреляции качественного и количественного состава конечного продукта. Из имеющейся на сегодняшний день литературы известно, что для достижения терапевтического эффекта концентрация тромбоцитов в полученной плазме должна находиться в диапазоне около 1 миллиона клеток на микролитр. Но пока нет данных о качественном составе БотП, которое получается в результате центрифугирования. В целом центрифугирование — это сложный процесс, который может повлиять на тромбоциты и привести к преждевременной их агрегации и выходу интересующих факторов роста в окружающую среду, и соответственно, к снижению качества БотП. С целью решения этой проблемы нами проведено исследование по изучению качественного состава БотП полученной при разных режимах центрифугирования.

Цель исследования. Определение оптимального режима центрифугирования для получения наилучшей по своему качественному и количественному составу богатой тромбоцитами плазмы.

Материалы и методы. Было проведено исследование тромбоцитов 22 доноров добровольцев, у которых забирали венозную кровь в пробирки 4 мл. с антикоагулянтом этилендиаминтетраацетатом (ЭДТА). После полученную кровь пациентов разделяли на три равные группы и подвергали двукратному центрифугированию. Во всех группах первый этап проходил при 300 g для отделения эритроцитарной массы и получения первичной плазмы. Второй этап проходил при 700 g с целью осаждения и концентрирования тромбоцитов. В исследовании применяли три режима центрифугирования: 5 мин при 300 g и 17 мин при 700 g (1 группа); 10 мин при 300 g и 10 мин при 700 g (2 группа); 15 мин при 300 g и 5 мин при 700 g (3 группа). Количественный анализ тромбоцитов проводили при помощи гемаанализатора, а качественный анализ — методом оценки морфофункционального статуса тромбоцитов. В исходной крови и БотП оценивали концентрацию тромбоцитов, лейкоцитов, а также количество биологиче-

ски полноценных тромбоцитов с гранулами. Для оценки общей сохранности тромбоцитов с гранулами оценивали количество тромбоцитов с гранулами во всем объеме исходной крови и во всем объеме готовой БоТП.

Морфофункциональный статус тромбоцитов — методика оценки качества тромбоцитов, разработанная и запатентованная сотрудниками отделения биотехнологий и трансфузиологии НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского. Уникальность данного метода заключается в возможности изучить отдельные структурные компоненты тромбоцита без нарушения его жизнедеятельности и целостности. Техника позволяет определить количество тромбоцитов, подвергшихся активации в результате центрифугирования и остающихся на стадии покоя в процентном соотношении.

Результаты. После проведения количественного анализа пробирок с БоТП наибольшее количество тромбоцитов оказалось во 2 группе (10 мин при 300g и 10 мин при 700g) и составило 587 тыс./мкл. Количество лейкоцитов было полностью редуцировано во всех исследуемых группах. Качественный анализ полученной БоТП показал наибольшую сохранность тромбоцитов (тромбоцитов на стадии покоя) также во 2 группе и составил 45 % от общего числа. Процент тромбоцитов покоя в 1 и 3 группах был значительно ниже, чем во 2 группе.

Выводы. Подводя итоги исследования мы определили режим центрифугирования 10 мин 300 g; 10 мин 700 g как наиболее оптимальный для получения БоТП эффективной в применении. Несмотря на то, что количество тромбоцитов во 2 группе не достигло показателя терапевтической эффективности и не составляло 1млн клеток на микролитр, при проведении качественного анализа количество функционально полноценных тромбоцитов превысило минимальные значения по эффективности. Качественный состав БоТП более важен, чем количественный, и именно оценка качественного состава определяет эффективность полученной БоТП. Для оптимизации выбранного режима центрифугирования и использования его в клинической практике необходимо дальнейшее исследование.

УРОВНИ МАРКЕРОВ МАКРОФАГАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У ПАЦИЕНТОВ С ИМПЛАНТАТ-АССОЦИИРОВАННОЙ ИНФЕКЦИЕЙ ПОСЛЕ ПЕРВИЧНОЙ АРТРОПЛАСТИКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Е. А. Галашина

Научно-исследовательский институт травматологии, ортопедии и нейрохирургии ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского» Минздрава России (Саратов, Россия)

Цель исследования. Определить уровни маркеров макрофагальной реакции в сыворотке крови у пациентов с признаками имплантат-ассоциированной инфекцией после первичной артропластики коленного сустава.

Материалы и методы. Основную группу составили 40 пациентов с признаками имплантат-ассоциированной инфекцией, возникшей через 1 и 12 месяцев после первичной артропластики коленного сустава. 40 пациентов без признаков инфекционно-воспалительных изменений составили группу сравнения. В контрольную группу вошли 30 здоровых доноров-добровольцев обоего пола. У пациентов основной группы и группы сравнения в динамике были изучены маркеры макрофагальной реакции в сыворотке крови: фактора, ингибирующего миграцию макрофагов (MIF, пг/мл), а также белка, стимулирующего макрофаги (MSP, пг/мл) до операции, через 1 и 12 месяцев после первичной артропластики коленного сустава с помощью тест-систем Ray Biotech (USA). В контрольной группе определение маркеров макрофагальной реакции в сыворотке крови производили однократно.

Результаты. У больных основной группы через 1 и 12 месяцев после операции отмечено увеличение уровней MIF в 3,0 и в 3,5 раза ($p < 0,05$), MSP в 1,12 и в 1,2 раза ($p < 0,05$) по сравнению с контрольными показателями. По отношению к предыдущим периодам — повышение через 1 месяц: MIF, MSP в 2,05 раза ($p < 0,05$), в 1,09 раз ($p < 0,05$); а через 12 месяцев в 1,5 раза ($p < 0,05$), 1,2 раза ($p < 0,05$). Отмеченное постепенное нарастание сывороточных уровней MIF, MSP в послеоперационном периоде, более выраженное через 12 мес., чем через 1 мес. после проведения хирургического пособия, может косвенно свидетельствовать о высокой макрофагальной активности в зоне эндопротезирования, сопровождающейся избыточной продукцией медиаторов воспаления. В группе срав-

нения наблюдалось возрастание сывороточных концентраций MIF, MSP через 1 месяц: в 1,9 раз ($p < 0,05$), в 1,11 раз ($p < 0,05$); через 12 месяцев в 2, 3 раза ($p < 0,05$), в 1,1 раз ($p < 0,05$). При сопоставлении результатов с предыдущим периодом через 1 месяц отмечено возрастание уровней данных маркеров в 1,65 раз ($p < 0,05$), в 1,11 раз ($p < 0,05$). Зафиксированные высокие концентрации MIF в сыворотке крови пациентов после ЭПКС по отношению к дооперационным значениям согласуется с данными зарубежных авторов об его участии в регуляции экспрессии ряда провоспалительных цитокинов, таких как фактор некроза опухоли (TNF- α), интерлейкин 1 β (IL-1 β), которые являются прорезорбтивными факторами метаболизма костной ткани.

Выводы. Повышенные уровни MIF, MSP в сыворотке крови в сроки 1 и 12 месяцев после эндопротезирования коленного сустава может косвенно свидетельствовать о наличии имплантат-ассоциированной инфекции и, следовательно, позволяют выявить пациентов группы риска, которым необходимо дообследование для определения тактики дальнейшего ведения.

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ ПЕРЕЛОМОВ ПРОКСИМАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОТЕХНОЛОГИЙ

**А. Ю. Ваза, А. М. Файн, Н. В. Боровкова, Р. С. Титов,
К. И. Скуратовская, М. С. Макаров, А. А. Будаев, А. С. Миронов**

Цель исследования. Разработать комплекс мер для обеспечения адекватной репозиции, фиксации и профилактики вторичного смещения отломков при многофрагментных переломах проксимального отдела плечевой кости в условиях дефицита костной ткани.

Материалы и методы. Разработан комбинированный трансплантат из аллогенной кости человека в комбинации с аллогенным коллагеном 1 типа. Для изготовления трансплантата использовали головку, шейку и часть диафиза малоберцовой кости кадавера. Формировали трансплантат длиной 6—8 см, который насыщали раствором коллагена. Оценивали остеокондуктивный эффект, биосовместимость трансплантата и его вероятность выступать в качестве носителя биологически активных веществ (БАВ). Для этого в питательную среду с прижизненно окрашенными фибробластами поместили блок из аллогенной кости, комбинированный

блок из кости и коллагена 1 типа, и комбинированный блок, пропитанный плазмой, насыщенной факторами роста тромбоцитов. Через 72 часа под микроскопом подсчитали количество фиксированных фибробластов на каждом из блоков.

Разработана последовательность хирургических манипуляций для репозиции отломков, аугментации проксимального отдела плечевой кости разработанным трансплантатом и остеосинтеза пластиной с угловой стабильностью переломов хирургической шейки плечевой кости, сопровождающихся дефицитом костной ткани.

С применением разработанных трансплантата и последовательности действий выполнено 35 операций у 35 пациентов с 3—4 фрагментными переломами проксимального отдела плечевой кости (по Neer 1970). 7 пациентов вышли из-под наблюдения по разным причинам. Под наблюдением находятся 28 пациентов. Мужчин — 9, женщин — 19. Возраст от 35 до 86 лет. Сроки наблюдения от 1 года до 3 лет.

Всем пациентам выполняли этапную рентгенографию, мультиспиральную компьютерную томографию. Через год оценили функциональный исход по функциональной шкале Constant Shoulder Score (CS).

Головка плечевой кости, удаленная при эндопротезировании плечевого сустава у пациентки, которой ранее был выполнен остеосинтез по разработанной методике (за 6 месяцев до эндопротезирования) исследована гистологически.

Результаты. При оценке остеокондуктивного эффекта в культуре клеток выявлено, что на 3 сутки культивирования фибробласты человека на контрольных образцах костных трансплантатов (не насыщенных коллагеном) практически не выявлялись. В то же время на образцах комбинированного трансплантата, насыщенного коллагеном содержание прикрепленных клеток на поверхности кости составляло 5—8 тыс/см². На образце пропитанным плазмой, насыщенной факторами роста содержание прикрепленных клеток на поверхности кости составляло 16—18 тыс/см².

Из 28 пациентов переломы срослись у 26. В двух наблюдениях перелом не сросся, потребовалось эндопротезирование плечевого сустава. У двух больных развилось нагноение послеоперационной раны, с которым удалось справиться без удаления фиксаторов и трансплантата. У двух пациентов винты прорезались в полость сустава и в двух случаях произошел отрыв подшитого к пластине фрагмента большого бугорка.

На этапных МСКТ-граммах выявлены признаки перестройки трансплантата.

Средний балл по CS составил 69,99.

При гистологическом исследовании головки плечевой кости, удаленной при эндопротезировании плечевого сустава, признаков воспаления не обнаружено, выявлены признаки врастания трабекул губчатой кости в толщу трансплантата.

Заключение. Разработан остеопластический способ хирургического лечения, который позволяет добиться адекватной репозиции, фиксации, не допустить вторичного смещения отломков при тяжелых переломах проксимального отдела плечевой кости, сопровождающихся дефицитом костной ткани.

Комбинированный костно-коллагеновый трансплантат обладает остеокондуктивными свойствами и может служить носителем БАВ

ЧТО МОЖЕТ ПОВЛИЯТЬ НА РЕЗУЛЬТАТ ОТКРЫВАЮЩЕЙ УГОЛ ВЫСОКОЙ ТИБИАЛЬНОЙ ОСТЕОТОМИИ?

**В. Е. Бялик, С. А. Макаров, Е. И. Бялик, М. А. Макаров,
В. А. Нестеренко, М. Р. Нурмухаметов, Д. В. Капитонов**

Цель исследования. Изучить влияние пациент-специфических показателей (возраста, индекса массы тела (ИМТ), стадии остеоартрита (ОА) коленного сустава (КС)), высоты остеотомического клина, сопутствующих медиальной открывающей угол высокой тибиальной остеотомии (МОУВТО) вариантов артроскопической пластики (АП) и открытой хондропластики (ОХП) на развитие осложнений и результат операции.

Материалы и методы. В исследование были включены 76 пациентов, которым была выполнена МОУВТО. Для изучения влияния каждого из параметров были созданы группы сравнения: 1) по возрасту: пациенты моложе и старше 60 лет (45 против 31); 2) по ИМТ: пациенты с ИМТ < 30 кг/м² против пациентов с ИМТ от 30 до 40 кг/м² (35 против 41); 3) по высоте раскрытия остеотомического клина: ниже и выше 10мм (29 против 47); 4) по стадиям ОА: пациенты с I и II стадией против пациентов с III стадией (43 против 33); 5) пациенты с МОУВТО + АП КС или ОХП против пациентов, которым была выполнена только МОУВТО (34 против 42). Для оценки результата изучали изменение интенсивности боли по визуальной анало-

говой шкале (ВАШ), а также состояние КС по шкале Knee Society Score (KSS) до операции и через 1 год после МОУВТО.

Результаты. Развитие осложнений имело слабую прямую связь с III стадией ОА КС ($-0,24$) и умеренной силы прямую связь с высотой раскрытия остеотомического клина > 10 мм ($-0,42$). Возраст, ИМТ, наличие сопутствующих АП КС и ОХП не оказывало влияния на развитие осложнений. Однако, число осложнений было статистически достоверно выше среди пациентов с III стадией и высотой остеотомического клина > 10 мм относительно пациентов со II стадией ОА КС ($p = 0,03$) и пациентов, коррекция деформации у которых составила < 10 мм ($p = 0,0002$). Возраст старше 60 лет и ИМТ < 30 кг/м² имели прямую слабую связь ($0,27$ и $0,23$) с достижением удовлетворительного результата. I—II стадии ОА КС и высота раскрытия остеотомического клина < 10 мм имели слабую обратную связь ($-0,26$ и $-0,33$) с получением хорошего результата МОУВТО. Отличный результат имел прямую слабую связь с ИМТ < 30 кг/м² и I—II стадиями ОА КС ($0,34$ и $0,31$), а также прямую умеренной силы связь с высотой остеотомического клина < 10 мм ($0,46$). При возрасте пациентов старше 60 лет значимо чаще встречался удовлетворительный результат по сравнению с пациентами молодого и среднего возраста ($p = 0,016$). 71,1 % отличных результатов был получен у пациентов с ИМТ < 30 кг/м² ($p = 0,002$), а хороших и удовлетворительных результатов было значимо больше в группе больных с ИМТ > 30 кг/м² ($p = 0,08$ и $p = 0,04$). При III стадии отличный результат был получен в 3 раз реже, чем у больных с I и II стадиями ОА КС ($p = 0,004$). У пациентов с раскрытием клина ≤ 10 мм отличных результатов было в 1,5 раза больше, чем у больных с высотой клина > 10 мм ($p = 0,00006$). Отсутствовали различия в результатах у пациентов, которым МОУВТО была выполнена изолированно и пациентов, которым МОУВТО была дополнена АП КС или ОХП.

Выводы. Развитие осложнений ассоциировано с III стадией ОА КС и необходимостью коррекции (высотой раскрытия остеотомического клина) > 10 мм. Лучший результат МОУВТО может быть получен у пациентов в возрасте до 60 лет, с ИМТ < 30 кг/м² при I—II стадиях ОА КС и коррекцией деформации в пределах 10 мм. Выполнение сопутствующей АП КС или ОХП не оказывают влияния на развитие осложнений и результат операции.

ОТДАЛЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ НАДКОЛЕННИКА

М. А. Малыгина, А. М. Невзоров, О. М. Сахарова

*ГБУЗ НИИ СП им. Н. В. Склифосовского ДМЗ
(Москва, Россия), ООО «ДОНА-М» (Москва, Россия)*

Несращение перелома, образование ложного сустава, развитие дегенеративного артроза, вторичное смещение отломков при остеосинтезе, развитие аваскулярного некроза и контрактуры коленного сустава не является редкостью при лечении оскольчатых переломов надколенника, а пателлэктомия негативно отражается на функции коленного сустава.

Для восстановления функции разгибательного аппарата коленного сустава при оскольчатых переломах надколенника и предотвращения развития остеоартроза создан эндопротез надколенника.

Прослежен ближайший и отдаленный результаты эндопротезирования надколенника при оскольчатом переломе.

Больной Г., 31 год. В 2003 году получил закрытый оскольчатый перелом надколенника. Выполнить остеосинтез не представлялось возможным. Поэтому в НИИ СП им. Н. В. Склифосовского выполнено эндопротезирование надколенника с применением оригинальной методики (Патент РФ RU2159097 C1 «Эндопротез надколенника», дата публикации 20.11.2000). По рентгенограммам здорового коленного сустава определяется размер и форма надколенника. Эндопротез надколенника изготавливался из сверхвысокомолекулярного полиэтилена с учетом индивидуальных особенностей пациента. Имплантация эндопротеза надколенника выполнена на 5 день после травмы под спинномозговой анестезией. Положение больного на спине, артротомия, разрез 20 см, отломки надколенника удалены, сустав промыт. Имплантат связки выполнен в виде рулона из трикотажного полотна, на основе полиэтилентерефталатовых волокон. В сухожилие 4-х главой мышцы бедра вшивается проксимальный конец имплантата связки, средняя часть связки проводится внутри эндопротеза надколенника с последующей фиксацией его лавсановыми нитями при помощи специальных отверстий на своем анатомическом месте. Дистальная часть имплантата связки помещается в связку надколенника и костный канал под бугристостью большеберцовой кости, сформированный параллельно плато большеберцовой кости и крепится лигаментарным винтом по направляющей спице. Остаток дистального конца имплантата

связки срезается. Накладывается тугор на 2 недели, угол сгибания 30 градусов. Швы на рану, снятие швов через 14 дней. Осевая нагрузка с опорой на костыли осуществлялась на следующий день после операции, при увеличении с каждым днем количество шагов и массы тела на оперированную ногу. Через 3 недели начало ходьбы без опоры на костыли. Применялся шарнирный ортез до 6 недель, с увеличением угла сгибания на 10 градусов каждую неделю. Приступил к работе через 2 месяца после операции, достиг угла сгибания 90 градусов, начал ездить на машине за рулем. К спортивным занятиям приступил через 9 месяцев после травмы при полном восстановлении функции коленного сустава. Через 18 лет в 2021 году обратился по поводу случайно обнаруженного небольшого смещения надколенника кнаружи, при этом нарушения функции и боли не отмечает, продолжает заниматься любительским спортом (футбол, волейбол, большой теннис). На рентгенограммах и МРТ признаков посттравматического артроза нет. Атрофии мышц не обнаружено, амплитуда движений в коленном суставе в полном объеме.

Выводы.

1. Восстановлена функция разгибательного аппарата коленного сустава при оскольчатом переломе надколенника без образования посттравматического артроза с полным восстановлением функций коленного сустава, с применением оригинальной методики.
2. Ближайшие и отдаленные результаты показали высокую эффективность примененной методики и подтвердили технически обоснованные биомеханические характеристики конструкции эндопротеза надколенника и имплантата связки. Отсутствие осложнений в отдаленном периоде указывает на адекватную работу эндопротеза надколенника в сочетании с имплантатом связки в условиях физиологических нагрузок пателло-фemorального сочленения коленного сустава.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ АРТРОМЕДУЛЛЯРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОАРТРИТОМ ИПСИЛАТЕРАЛЬНЫХ КОЛЕННОГО И ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВОВ

В. И. Татаренков, Н. С. Корышков, В. Г. Булгаков, Н. С. Гаврюшенко, Г. В. Коробушкин, М. Н. Семенистый, М. В. Татаренкова

Крупные суставы нижних конечностей в значительной степени определяют функцию опоры и перемещения, биомеханику походки и ходьбы. Патология любого из этих суставов неизбежно приводит к нарушению функции смежных суставов. Коленный влияет на функцию голеностопного и тазобедренного суставов, в тоже время правильная «установка» ГСС обеспечивает лучший функциональный результат коленного и тазобедренного суставов.

Неправильная положение конечности приводит к перекосу таза, компенсаторному лордозу или сколиозу, болевому синдрому. Все это значительно снижает качество жизни пациентов, приводит к утрате трудоспособности или инвалидности.

Цель исследования. Улучшить результаты лечения пациентов с остеоартритом коленного и голеностопного суставов с помощью артротомедулярного шунтирования.

ЦИТО проект разработало оригинальную методику лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний крупных суставов с помощью артротомедулярного шунтирования. Суть методики заключается в создании устойчивой связи между костно-мозговой полостью и полостью сустава. По артротомедулярному шунту в сустав перманентно поступает внутрикостное содержимое: костный жир, стромальные клетки, антиоксиданты, цитокины. Кроме того, снижается внутрикостное давление.

Оперативное лечение выполняется артроскопически или через минидоступы.

Клинический пример:

Пациент Д., 1962 г. р. Дз: деформирующий артроз левого коленного сустава. Деформирующий артроз левого голеностопного и подтаранного суставов.

Пациент обратился с жалобами на боли в левом коленном и левом голеностопном суставах в покое и при ходьбе, ограничение дистанции ходьбы.

Из анамнеза: больным себя считает с 1995 года, когда при длительной ходьбе стала прогрессивно нарастать боль в левом коленном и голеностопном суставах. Два года назад боли усилились.

Получал консервативное курсовое лечение (кетонал, эндовазин, теэксамен, артродарин) с кратковременным эффектом.

Местный статус при поступлении: пациент ходит самостоятельно, без дополнительных средств опоры. Нижние конечности одинаковой длины. Отмечается пастозность нижней трети левой голени и стопы. Движения в левом коленном суставе сгибание/разгибание — 110 град/180 град., движения вызывают умеренную боль, движения в левом голеностопном суставе сгибание/разгибание — 115 град/65 град, движения болезненны. Выпота в суставе нет. Движения в остальных суставах нижних конечностей в полном объеме, безболезненно. Нейроциркуляторных расстройств в конечностях нет. Умеренно расширены и варикозно изменены подкожные вены.

При обращении в ЦИТО проведены Р-графия коленного и голеностопных суставов, КТ, МРТ, тепловизионное исследование. Решено первым этапом проведение оперативного лечения из минидоступа размером — артропластика голеностопного сустава, установка АМШ. Получен выраженный положительный эффект. Болевой синдром регрессировал. Результатом лечения доволен. Увеличилась двигательная активность, практически исчезли боли при нагрузке.

Вторым этапом через 2 мес проведена артроскопическая санация левого коленного сустава, парциальная резекция внутреннего мениска, установка артромедуллярного шунта. Начиная со 2-х суток после операции начали стихать ночные боли, ограничений двигательной активности нет.

В течение 5 лет находится под наблюдением. Пациент отмечает стойкий положительный результат. Двигательная активность не ограничена, болевой синдром не беспокоит, полностью отказался от приема лекарственных препаратов.

Результаты. Положение имплантата на всех сроках наблюдения стабильно, резорбции костной ткани вокруг него не определялось. При использовании АМШ отмечалось выраженное улучшение суммарной балльной оценки по опроснику KOOS уже на сроке 3 месяцев, которое сохранялось в течение 5 лет наблюдения. Альго-функциональный индекс Лекена через 3—5 лет после операции был существенно снижен и составил 1 балл.

При выполнении АМШ голеностопных суставов на рентгенограммах в послеоперационном периоде (6 мес.) положения АМШ стабильно. Биомеханическое исследование показало, что выявленные ранее параметры асимметрии приближались к норме, выравнивались периоды опоры, повышалась сила заднего толчка оперированного сустава, увеличивалась частота шага и скорость ходьбы. Кроме того, отмечено уменьшение варусной девиации стопы и внутрисагитальной установки в тазобедренном суставе, возрастал также объем движений в коленном суставе. Улучшение показателей по опросникам AOFAS и FAAM с 39 и 52 до 100 и 83 баллов соответственно.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИСФОСФОНАТОВ У ПАЦИЕНТОВ С ОРФАННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Е. Ю. Шлякова

ФГБУ ВО «ПИМУ» Минздрава России (Нижний Новгород, Россия)

Актуальность. Бисфосфонаты — препараты, влияющие на резорбцию костной ткани, замедляющие потерю минеральной плотности кости (МПК). Длительное время показанием для назначения бисфосфонатов было лечение опухолей костной ткани. На сегодняшний день данная группа препаратов используется для лечения несовершенного остеогенеза (НО) и врожденных ложных суставов. Снижение минеральной плотности кости (МПК) и повышенная ломкость костей является основным клиническим проявлением несовершенного остеогенеза (НО). Врожденный ложный сустав встречается у детей с нейрофиброматозом 1 типа НФ-1. Ген НФ-1 выступает как супрессор опухолевых процессов, а потому в результате мутации нарушается общий иммунитет к возникновению опухолей.

Цель исследования. Оценить эффективность применения бисфосфонатов для нормализации показателей ремоделирования и стимуляции регенерации костной ткани у детей с различными типами НО, врожденным ложным суставом.

Материалы и методы. Обследовано 30 детей в возрасте от 2,4 года до 18,0 лет ($12,2 \pm 1,8$) с НО и врожденным ложным суставом. Всем детям проведено полное клиничко-лабораторное, генетическое обследование, показатели ремоделирования костной ткани (остеокальцин, P1NP, beta-CrossLaps, щелочная фосфатаза, инсулиноподобный фактор).

Результаты и обсуждение. По результатам биохимического анализа крови уровень общего кальция в среднем составил 2,48 (2,3; 2,57) ммоль/л, щелочной фосфатазы — 277 (205; 330) Ед/л, паратгормона — 33,3 (23,2; 45,3) пг/мл. Существенно от референсных значений указанные показатели не отличались. Маркеры костного ремоделирования были повышены у 100 % обследованных больных, причем как маркеры резорбции, так и маркеры костеобразования. Выявлена высокая частота снижения уровня витамина D у детей с НО. Средний уровень витамина D составил $17,4 \pm 3,9$ нг/мл. Пациентам со среднетяжелым и тяжелым течением заболевания проводили комплексную медикаментозную терапию, основанную на введении памидроната в комбинации с альфакальцидолом, витамином D и карбонатом кальция. Препарат вводили внутривенно в течение трех дней подряд по схеме Plotkinet H et al., 2000. С целью снижения активности остеокластов и подготовки к оперативному лечению по протоколу Cross-Union детям с врожденным ложным суставом проводилось введение препарата золиндроновой кислоты. На фоне проводимого лечения у всех пациентов отмечалась положительная динамика, снижение количества переломов, увеличение физической активности ребенка, формирование состоятельной костной мозоли в области ложного сустава.

Выводы. Таким образом, бисфосфонаты снижают скорость ремоделирования костной ткани, восстанавливают нормальный баланс между синтезом и резорбцией костной ткани дети с НО и врожденным ложным суставом. Фармакологическая коррекция нарушений ремоделирования костной ткани у детей с НО и врожденным ложным суставом является необходимым условием для достижения хороших результатов лечения и профилактики возможных осложнений.

С целью снижения активности остеокластов и с целью подготовки к оперативному лечению по протоколу Cross-Union планируется введение препарата Sol. Aclastae (Acidi zoledronici) 0,02 мг/кг (0,56 мг) в/венно капельно однократно.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРОМБОЦИТАРНОГО И ТРОМБОЦИТО-ЛЕЙКОЦИТАРНОГО КОНЦЕНТРАТА В СОСТАВЕ КОЛЛАГЕНОВОГО ТРАНСПЛАНТАТА ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТА КОСТИ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

**И. Н. Пономарев, А. М. Савотченко, Е. Н. Бородина,
И. Ю. Мигулева, А. М. Файн, Н. В. Боровкова**

ГБУЗ НИИСП им. Н. В. Склифосовского ДЗМ (Москва, Россия)

ГБУЗ ГКБ № 29 им. Н. Э. Баумана ДЗМ (Москва, Россия)

Цель исследования. Провести сравнительную оценку эффективности применения аллогенных тромбоцитарно-коллагенового и тромбоцито-лейкоцитарно-коллагенового трансплантатов при замещении сегментарного дефекта длинной трубчатой кости.

Материалы и методы. Исследование выполнено на 47 нелинейных белых крысах-самцах в возрасте 4—6 месяцев с массой тела 400—570 г. В одну операционную сессию оперировали трех животных одного возраста с одинаковой массой тела (± 50 г) из одного поступления, содержавшихся в одной клетке до и после операции без ограничения естественной двигательной активности. Под внутримышечным наркозом из переднего доступа осциллирующей пилой создавали дефект диафиза правой большеберцовой кости длиной 6—6,5 мм, отломки стабильно фиксировали накостно премоделированной желобоватой титановой пластиной на 2 винтах и интрамедуллярно фрагментом инъекционной иглы. Затем у 1 животного дефект кости заполняли смесью аутологичной костной крошки с аллогенным тромбоцитарнолейкоцитарно-коллагеновым (ТЛК) трансплантатом, у 1 — смесью аутологичной костной крошки с тромбоцитарно-коллагеновым (ТК) трансплантатом и у 1 животного оставляли пустым.

Клеточные концентраты получали из венозной крови крыс (антикоагулянт ЭДТА). После первого центрифугирования в течении 20 минут с ускорением 160 g отбирали плазму с тромбоцитами и лейкоцитарное кольцо и переносили в новую пробирку типа Falcon. Второе центрифугирование (160 g, 20 минут) позволяло отделить тромболейкоцитарный слой (осадок) от богатой тромбоцитами плазмы (супернатант). После разделения клетки концентрировали путем третьего центрифугирования в течение 15 минут с ускорением 400 g до достижения целевых значений содержания тромбоцитов в обеих фракциях (не менее 1 млн в мкл) и лейкоцитов в тромбо-лейкоцитарной фракции (не менее 9—12 тыс. в мкл). Для получения трансплантатов в пробирку сначала вносили 500 мкл стерили-

зованного аллогенного коллагена 1 типа, а затем добавляли 500 мкл одного из клеточных концентратов. Компоненты тщательно перемешивали и инкубировали 30 минут при температуре 37 °С. Готовые трансплантаты замораживали и хранили при температуре –40 °С. Накануне операции биоматериал перемещали из криохранилища в холодильную камеру с температурой 0—4 °С на 12 часов.

Сроки выведения животных из эксперимента составляли 3, 6, 12 и 18 недель. Изготавливали макропрепараты, включавшие обе кости голени. По макропрепаратам визуально оценивали состояние области дефекта большеберцовой кости, его заполнение, наличие или отсутствие сращения отломков и его характер.

Результаты. Формирование костной ткани в области дефекта в группах ТЛК и ТК отмечали уже через 3 недели после операции. В срок 3 и 6 недель восстановление кости отмечено у 5 из 8 животных группы ТЛК, у 4 из 8 — в группе ТК. В контрольной группе только у одной крысы из 8 отмечали заполнение дефекта костной ткани через 6 недель после операции. В более поздние сроки (12—18 недель) лучшие результаты лечения отмечены в группе ТЛК: восстановление кости в зоне дефекта было отмечено у 6 крыс из 7. В группе ТК и в контрольной группе результаты были схожие, дефект полностью заполнялся костной тканью у 4 из 8 животных.

Суммарно, на всех сроках наблюдения заполнение области дефекта костной тканью отмечено у 11 из 15 животных после пластики ТЛК-трансплантатом, у 8 из 16 — после пластики ТК-трансплантатом и у 5 из 16 крыс контрольной группы. При сравнении частоты случаев регенерации кости в области экспериментального дефекта после пластики ТЛК-трансплантатом в смеси с костной крошкой с контрольной группой, где дефект был оставлен пустым, выявлено статистически достоверное различие по критерию Фишера: $\chi^2 = 5,49$, $p = 0,02$. При сравнении частоты случаев регенерации кости после пластики дефекта ТК-трансплантатом с контрольной группой статистически достоверных различий по критерию Фишера не выявлено, $\chi^2 = 1,17$, $p = 0,28$.

Выводы. Использование тромбоцитарно-коллагеновых трансплантатов позволяет ускорить восстановление костной ткани при замещении сегментарного дефекта трубчатой кости в эксперименте. Применение трансплантата, содержащего не только тромбоциты, но и лейкоциты, оказалось наиболее эффективным и позволило добиться восстановления костной ткани в 73 % случаев. Разрабатываемые клеточно-коллагеновые трансплантаты представляют собой пластический материал в удобной для

практического использования форме, что позволяет рассматривать его как перспективный для дальнейшего клинического использования.

ЭФФЕКТИВНЫ ЛИ ИНЪЕКЦИИ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ У ПАЦИЕНТОВ С РЕВМАТИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ?

**В. А. Нестеренко, А. Е. Каратеев, М. А. Макаров, С. А. Макаров,
С. И. Глухова, А. М. Лила, Е. И. Бялик, В. Е. Бялик, М. Р. Нурмухаметов,
Е. С. Филатова, Е. Ю. Полищук, В. Д. Кузнецов, Н. Г. Буриков**

ФГБНУ НИИР им. В. А. Насоновой (Москва, Россия)

Введение. Внутрисуставные инъекции глюкокортикоидов (ВСИ ГК) широко используются в комплексной терапии ревматических заболеваний (РЗ). Однако современных данных по их эффективности и безопасности в реальной клинической практике относительно мало.

Цель исследования. Оценить эффективность ВСИ ГК при РЗ в клинической практике.

Материалы и методы: Исследуемую группу составили 290 больных РЗ, преимущественно остеоартритом (ОА) и ревматоидным артритом (РА) (69,0 % женщин, возраст $55,6 \pm 12,6$ лет), которым провели ВСИ ГК в коленный сустав. Показания для ВСИ определяли лечащие врачи. Контроль составили 112 больных ОА (71,4 % женщин, возраст $59,3 \pm 14,6$ лет), которым проведен курс ВСИ гиалуроновой кислоты (ГлК). Результат лечения оценивался через 2 нед., 1 и 3 мес. по данным телефонного опроса.

Результаты. Через 2 нед., 1 мес. и 3 мес. после ВСИ ГК выраженность боли при движении снизилась (числовая рейтинговая шкала, ЧРШ 0—10, Ме [25 %; 75 %]) с 6,0 [4,0; 8,0] до 1,0 [0; 2,0], 2,0 [1,0; 4,0] и 2,5 [1,0; 4,0] соответственно ($p < 0,001$). Через 3 мес. число пациентов со отсутствием/слабой болью (< 4 по ЧРШ) составило 63,8 %, с полным/практически полным отсутствием боли (≤ 1 по ЧРШ) — 30,3 %. Эффект ВСИ ГК был выше при РА, чем при ОА: динамика боли через 3 мес. —4,0 [–2,0; –6,0] и –2,0 [–1,0; –5,0], $p = 0,003$. При ОА эффект ВСИ ГК и ГлК не различался: динамика боли через 3 мес. составила –2,0 [–1,0; –5,0] и –3,0 [–1,0; –5,0] $p = 0,869$. Серьезных нежелательных реакций при ВСИ не отмечалось.

Выводы. ВСИ ГК являются эффективным и достаточно безопасным методом кратковременного лечения синовита при РЗ.

Ключевые слова: внутрисуставные инъекции, глюкокортикоиды, гиалуроновая кислота, коленный сустав, ревматические заболевания.

Для заметок

Научное издание

III конгресс ОРТОБИОЛОГИЯ 2022
«От исследования к клинической практике»

ТЕЗИСЫ

(Москва, 15—16 апреля 2022 года)

Подписано в печать 28.02.2022. Формат 60 × 84/16
Усл. печ. л. 10,35. Тираж 200 экз. Заказ 27

ООО Издательско-полиграфический центр «Научная книга»
394018, г. Воронеж, ул. Никитинская, 38, оф. 308
Тел.: +7 (473) 200-81-02, 200-81-04
<http://www.n-kniga.ru> E-mail: zakaz@n-kniga.ru

Отпечатано в типографии ООО ИПЦ «Научная книга»
394026, г. Воронеж, Московский пр-т, 11/5
Тел.: +7 (473) 220-57-15, 296-90-83
<http://www.n-kniga.ru> E-mail: typ@n-kniga.ru

ISBN: 978-5-4446-1658-1



9 785444 616581