



VII КОНГРЕСС ОРТОБИОЛОГИЯ 2026

**БУДУЩЕЕ
НАЧИНАЕТСЯ ЗДЕСЬ**

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

24-25 АПРЕЛЯ 2026

Москва
Холидей Инн Москва Сокольники
orthobio.ru

Научное издание

VII КОНГРЕСС ОРТОБИОЛОГИЯ 2026 **«БУДУЩЕЕ НАЧИНАЕТСЯ ЗДЕСЬ»**

Сборник тезисов
СПб.: 2026. – 123 с.

Рецензент: Страхов М.А.

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

Сборник подготовлен на основе материалов, присланных авторами.

Редакция не несет ответственности за содержание опубликованной информации.

Технический редактор:

Агафонова М.Э.

Дизайн, верстка:

Куделина Т.П.



ПРЕПАРАТЫ КЛЕТОЧНОЙ ТЕРАПИИ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Шевелева В.С., Пелешок С.А., Титова М.В.

*Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,
Санкт-Петербург*

Актуальность. Активное развитие клеточной терапии подтверждается продолжающимися исследованиями клинической безопасности и эффективности, ростом мирового рынка препаратов на основе клеточных технологий. Во многих странах получили одобрение препараты на основе клеточных технологий: в странах Европейского союза – около 20, в США – около 30, в Японии – 18, в Южной Корее – 15. В России проходят клинические испытания шесть препаратов.

На основе клеточной технологии с использованием кератиноцитов, эпидермальных клеток, мезенхимальных стволовых клеток были созданы препараты, для лечения повреждений тканей и органов, терапии онкологических, гематологических, неврологических заболеваний, аутоиммунных и др. Кроме того, разработаны и применяются препараты тканевой инженерии, препараты на основе CAR-T и генной терапии.

Цель исследования. Анализ текущего состояния нормативно-правовой базы производства и применения препаратов на основе клеточных технологий в мире и в России.

Материалы и методы. Проведен обзор публикаций и нормативно-правовых документов, касающихся правового регулирования в области клеточных препаратов, за последние пять лет.

Результаты и обсуждение. В настоящее время регулирование биомедицинских клеточных продуктов (БМКП) и высокотехнологических лекарственных препаратов (ВТЛП) в России определено следующими правовыми документами: 466 федеральный закон «О внесении изменений в статью 4 закона «Об обращении лекарственных средств» (№ 61-ФЗ) и федеральный закон «О биомедицинских клеточных продуктах» (№ 180-ФЗ), Постановления правительства (№ 384, № 385), Подзаконные акты Минздрава России. Стандарты качества производства БМКП определены приказами № 512н, № 669н, № 281н. В РФ согласно решению Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 78 «О Правилах регистрации и экспертизы лекарственных средств для медицинского применения», лекарственные препараты на основе соматических клеток, тканеинженерные лекарственные препараты и генотерапевтические лекарственные препараты классифицируют как высокотехнологические лекарственные препараты. БМКП определен законом как комплекс, состоящий из клеточной линии; вспомогательного вещества; лекарственного препарата, прошедшего государственную регистрацию; фармацевтической субстанции, включенной в государственный реестр лекарственных средств; медицинского изделия и/или их сочетаний. Для БМКП обязательным документом является лицензия на производство, для ВТЛП – сертификат GMP.

Обязательной регистрации подлежат биотехнологические лекарственные препараты (препараты, производимые с использованием биотехнологических методов, относятся к биологическим лекарственным средствам, БТЛП согласно Федеральному закону № 61-ФЗ, ред. 30.01.2024 г.) и ВТЛП (решение совета ЕЭК № 78, ред. от 17.03.2022 г., Федеральный закон № 61-ФЗ, ред. 30.01.2024 г.), регистрационные удостоверения, вы-



данные ранее на БМКП, действовали до 31.10.2025 г. (Федеральный закон № 180-ФЗ). Не подлежат регистрации БМКП, предназначенные для исполнения индивидуального медицинского назначения (Федеральный закон № 180-ФЗ); БТЛП, предназначенные для применения в соответствии с индивидуальным медицинским назначением, имеющие в своем составе соединения, синтезированные по результатам генетических исследований материала (Федеральный закон № 61-ФЗ), также минимально манипулированные клетки (приказ Минздрава РФ № 115н/2) и медицинская технология (выданные ранее бессрочные разрешения с 2007 по 2012 г.). Производство таких БМКП осуществляется медицинской организацией на основании разрешения на его производство и применение. Кроме того, разрешено производство не зарегистрированных БМКП для проведения доклинических и клинических исследований. Производство не зарегистрированных БМКП в РФ, кроме случаев, описанных выше, не допускается.

Выводы. Арсенал препаратов клеточной технологии постоянно расширяется, охватывая многие области терапии. Лекарственные препараты на основе живых клеток определены на законодательном уровне с одной стороны, как биомедицинские клеточные продукты, а с другой стороны, как высокотехнологичные лекарственные препараты. БМКП подлежат обязательной регистрации, за исключением случаев производства для индивидуального применения непосредственно в той же медицинской организации и для доклинических и клинических исследований.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОРИСТЫХ ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИХ СКАФФОЛДОВ

Новосад Ю.А.¹, Родионова К.Н.¹, Виссарианов С.В.¹, Скворцов А.Н.²

¹Национальный медицинский исследовательский центр
детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера,

²Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
г. Санкт-Петербург

Актуальность. Разработка биорезорбируемых остеопластических скаффолдов с механическими характеристиками, приближенными к нативной костной ткани, является актуальной задачей регенеративной медицины. Существенное различие модулей упругости импланта и кости может приводить к экранированию напряжений и нарушению ремоделирования. Одним из перспективных подходов является применение ячеистых структур на основе трижды периодических минимальных поверхностей (ТПМП), позволяющих варьировать пористость и управлять упругими свойствами конструкции. Целью работы было провести оценку упругих свойств скаффолдов из полилактида (PLA) с элементарной ячейкой типов Gyroid, Diamond и I-WP по результатам экспериментальных исследований и численного моделирования напряженно-деформированного состояния, а также получить уравнения Гибсона–Эшби.

Материалы и методы. Скаффолды моделировали в Matlab 2019b с использованием тригонометрического аппроксимирования ТПМП. Было создано 9 типов образцов (Относительная плотность (RD) = 20, 30 и 40 % для каждого типа ячейки) размером 24*24*48 мм при размере элементарной ячейки 8*8*8 мм. Изготовление проводили ме-



тодом FDM-печати из PLA на принтере CreatBot PEEK-300. Практическую пористость определяли расчетным методом. Численное моделирование выполняли в ANSYS 2023R1 (модуль Static Structural). Нижнюю грань фиксировали, к верхней прикладывали малое смещение 0,2 мм, чтобы оставаться в пределах упругой области. Эффективный модуль упругости рассчитывали по каноническим соотношениям. Испытания на одноосное сжатие проводили на установке SMARTTEST ST-U110 со скоростью 2 мм/мин. Упругий отклик определяли как наклон линейной части диаграммы «напряжение–деформация». Для анализа зависимости относительного модуля упругости от относительной плотности скаффолдов применяли модель Гибсона–Эшби.

Результаты. Было установлено, что экспериментальные значения пористости близки к теоретическим. Для всех типов ячеек увеличение относительной плотности сопровождалось ростом модуля Юнга. При исследовании образцов на одноосное сжатие для матриц с RD = 20-40 % модуль упругости составил:

- Diamond - 74-156 МПа;
- Gyroid - 21-148 МПа;
- I-WP - 20-88 МПа.

Наибольшими упругими характеристиками обладают структуры типа Diamond; наименьшими - I-WP. Между экспериментальными и расчетными значениями установлена высокая положительная корреляция ($r = 0,998$), однако абсолютные значения различаются. Отклонения связаны с идеализацией численной модели и учетом особенностей послойной печати.

Построенные графики для кривых Гибсона–Эшби показали резкий рост эффективного модуля при увеличении RD. Для всех структур показатель степени n в уравнении Гибсона–Эшби превышал 2, что указывает на преобладание деформации типа сжатия. Скаффолды типа Diamond демонстрируют наиболее высокую жесткость благодаря эффективному перераспределению нагрузки элементарной ячейкой. Упругий отклик всех исследованных образцов лежит вблизи нижней границы характеристик нативной костной ткани, что указывает на потенциальную применимость PLA-скаффолдов для замещения губчатой кости. Регулирование относительной плотности позволяет целенаправленно изменять механические свойства конструкций.

Численное моделирование позволит ускорить подбор топологии и параметров структуры, однако требует учета технологических факторов печати для повышения точности прогноза. Показано, что применение ТПМП-структур из PLA позволяет варьировать пористость и управлять упругими характеристиками скаффолдов в широких пределах. Наиболее жесткими являются структуры типа Diamond. Эффективный модуль возрастает с увеличением относительной плотности как при экспериментальном сжатии, так и при моделировании напряженно-деформированного состояния. Несмотря на расхождения абсолютных значений, модель Гибсона–Эшби адекватно описывает поведение исследованных структур и может использоваться для прогнозирования механических свойств и оптимизации параметров остеопластических матриц при изготовлении имплантов в персонализированной медицине.

* * *



ТЕРАПИЯ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ БИОМАТЕРИАЛАМИ «АЛЛОПЛАНТ» - СТИМУЛЯТОР РЕГЕНЕРАЦИИ

Емельянов А.Ю.

*Башкирский государственный медицинский университет,
г. Уфа*

Остеоартроз (остеоартрит по A. Garrod, далее ОА) суставов относится к дегенеративно-дистрофическим заболеваниям опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека.

Патогенез ОА. При ОА хондроциты усиливают синтез дефектного коллагена и выработку цитокинов (в основном хемокинов). Хемокины, производные арахидоновой кислоты, и другие ферменты индуцируют воспаление в гиалиновом хряще, синовиальной оболочке, околосуставных тканях. Воспаление, являющееся ключевым фактором, усиливающим альтерацию хряща, замыкает первый порочный круг. Эти процессы соответствуют 0-1 рентгенологической стадии по J. Kellgren и J. Lawrence (1957), усовершенствованная M. Lequesne (1982). Уже на данном этапе может появиться невыраженный субхондральный остеосклероз, что косвенно свидетельствует о страдании хряща. При длительном и правильном лечении стадии относительно обратимы. По мере развития патологического процесса, капсула утолщается, уплотняется, синовиальная оболочка становится ворсинчатой, начинается гиперпродукция (или гипопродукция) синовиальной жидкости, нарушается биомеханика сустава, т.е. патологический процесс углубляется – замыкается второй порочный круг, что соответствует второй рентгенологической стадии. Далее, появляются костно-хрящевые разрастания, изменяющие форму суставных поверхностей, появляются остеофиты. Соответствие 3-4 рентгенологической стадии. Процессы 2-4 стадии необратимы, и задача лечения улучшить качество жизни пациента применяя консервативные и хирургические методы.

В большинстве случаев, к ортопеду обращаются пациенты с ОА опорных суставов, которые является следствием глобальных, региональных или локальных соматических – биомеханических дисфункций (далее БМН – категория МКБ М99) и травм, в редких случаях с ОА при первично системных или эндокринологических заболеваниях. Например: при наличии плоско-вальгусной стопы, возникает хроническая перегрузка коленного сустава в результате изменения оси нижней конечности, развивается нагрузочное перенапряжение капсульно-связочного аппарата сустава, а затем и дегенерация гиалинового хряща и менисков. Или длительная дисфункция мышцы - напрягателя широкой фасции бедра, приводит к дегенерации внутреннего мыщелка б/б кости. Так же, как посттравматический небольшой поворот таранной кости (он не будет определяться рентгенологически, только клинически!) меняет всю биомеханику нижней конечности с развитием ОА опорных суставов даже на смежной стороне. Можно сказать, что первичный ОА опорных суставов развивается медленно, годами, проявляется исподволь и становится клинически-значимым уже в необратимые стадии.

С 2012 г., нами пролечено несколько тысяч человек со всего мира, с различными дегенеративно-дистрофическими заболеваниями ОДА. В данной статье вашему вниманию приводятся данные исследования лечения ОА коленных суставов (КС) биоматериалом «Аллоплант». КС – это крупные, сложные суставы, выполняющие опорную функцию.



Исследовательская группа включает 400 пациентов, различной расы и национальности, различного возраста, пола, но, без клинической значимой коморбидности.

Технология обработки тканей «Аллоплант», разработанная группой ученых во главе с д.м.н. Мулдашевым Э.Р., не разглашается и защищена патентами. Из более, чем 200 видов использовался только одна разновидность «Аллоплант» – стимулятор регенерации. Последний является продуктом физико-химической обработки аллогенных соединительнотканых образований (в нашем случае это ТМО трупа человека), с последующей дезинтергацией и модификацией. Материал содержит весь спектр тканевых компонентов, участвующих в построении основного вещества соединительной ткани, регуляции процессов роста и дифференцировки клеток. Производится только в «ВЦГПХ» и поставляется тканевым банком, в виде лиофилизированного порошка, грубого помола, во флаконах по 10мл – 50 мг и 150 мг материала. Мы использовали в дозе 150 мг.

Цель исследования. Требовалось доказать эффективность использования препарата «Аллоплант» – стимулятор регенерации, в частности при монотерапии ОА коленных суставов.

В исследовании приняли участие 400 пациентов, 144 мужчин и 256 женщин, с ОА КС, возраста от 34 до 82 лет. Все они получали биоматериалы. Пациенты были распределены по стадиям (ст.) следующим образом 1 и 2 ст. – 98 человека, 2-3ст. – 133 чел, 3 ст. – 162 чел и даже 4 ст. – 7 чел. Пациентам с ОА 4 ст., несомненно, было предложено оперативное лечение, но просьбе самих пациентов или их родственников, они были взяты на курс с паллиативной целью.

Всегда использовалась одинаковая техника введения: внутрисуставно и параартикулярно – в область энтезы медиального мышечка большеберцовой кости (в зону «гусиной лапки», участок прикрепления сухожилий трех мышц: полусухожильной, тонкой и портняжной по внутренней поверхности голени ниже коленного сустава) и крайне редко, в область головки малоберцовой кости (область энтезы илио-тибиального тракта). «Аллоплант» стимулятор регенерации 150 мг разводился раствором NaCl 0,9% в объеме 10мл. Полученная суспензия вводилась пациенту из расчета 6,0 мл внутрисуставно и 4,0 мл околосуставно, с кратностью 2-3 сеанса, с интервалом 10-14 дней между инъекциями. На всем протяжении курса лечения биоматериалами, анальгетики, препараты НПВС группы, принципиально не применялись. Более того, если пациент, до лечения биоматериалами, постоянно применял НПВС, мы просили его прервать курс и отказаться от дальнейшего их приема.

Инструментом эффективности лечения служили шкалы ВАШ и НОШ (визуально-аналоговая и нумерологическая-оценочная шкала), KSS (American Knee Society scoring system) и Лисхольма (Lyshlom Knee Score), а так же субъективная оценка пациентом.

У 391 пациента получен положительный результат, при чем не отмечена четкая зависимость по половому признаку, поэтому данным параметром мы решили пренебречь. У 7 человек положительная динамика не была зафиксирована, либо была незначительная. Два пациента из этих 7 человек отметили ухудшение состояния. Эти симптомы были купированы 1-2 инъекциями глюкокортикоидов (Бетаметазон 1,0 мл) параартикулярно.

Разделение пациентов по положительному эффекту лечения:

У пациентов с ОА 1 и 2 ст. – боль полностью купирована у всех 98 пациентов, субъективно, по шкалам KSS и Лисхольма 82-98 баллов, уже после первого-второго сеанса инъекций. Если была нарушена функция, то последняя была восстановлена на 100%.



ОА 2-3 ст. – боль купирована от 80% до 95%, по шкалам KSS и Лисхольма 71-85 баллов, после второй-третьей инъекции.

ОА 3ст. – боль купирована от 70% до 80%, по шкалам KSS и Лисхольма 56-73 баллов, после второй-третьей инъекции.

ОА 4ст. – боль купирована от 30% до 75%, на время по шкалам KSS и Лисхольма 28-49 баллов, после второй-третьей инъекции.

Выводы.

1. Биоматериалы производства по технологии «Аллоплант» с успехом применяются с 2012 г, у пациентов с остеоартрозом коленного сустава, без использования традиционной противовоспалительной терапии.

2. Особенно стойкий эффект получен у пациентов 1-2 стадии процесса.

3. При 3-4 стадии полученный положительный результат носит больше паллиативный характер и позволяет временно «оттянуть» сроки оперативного лечения, иногда довольно надолго.

4. Другие «положительные стороны»: применение метода не требует больших инвестиций - создания производственных линий для синтеза химических молекул, полимеров и т.п., отсутствие аллергических реакций на введение биоматериалов, отсутствие длительного приема препаратов, относительно недорогое лечение для пациента, минимум противопоказаний, может применяться как самостоятельный метод лечения.

РОБОТИЗИРОВАННАЯ БИОПЕЧАТЬ СУСТАВНОГО ХРЯЩА IN SITU С МАШИНЫМ ЗРЕНИЕМ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

**Левин А.А.¹, Кудан Е.В.¹, Петров С.В.¹, Хесуани Ю.Дж.², Сенатов Ф.С.¹,
Усанова А.П.³, Ковалев А.В.³, Миронов В.А.^{1,3}**

¹*Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»,*

²*«3Д Биопринтинг Солюшенс»,*

³*Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова,
Москва*

Актуальность. Гиалиновый суставной хрящ характеризуется крайне низким потенциалом к самовосстановлению. Травматические повреждения (трещины, глубокие дефекты) не регенерируют естественным путем, приводя к персистенции дефекта, его прогрессированию под нагрузкой и, в конечном итоге, к развитию вторичного посттравматического остеоартроза. Традиционные регенеративные подходы, такие как имплантация аутологичных хондроцитов (ACI/MACI), требуют многоэтапных процедур, включающих забор клеток, их лабораторное культивирование и повторную имплантацию. Биопечать in situ представляет собой инновационную аддитивную технологию, позволяющую осуществлять точное, индивидуализированное и морфологически адаптированное послойное нанесение клеточного материала или тканевых строительных блоков непосредственно в область дефекта в ходе одной операционной процедуры, что потенциально повышает эффективность и снижает инвазивность лечения.



Цель исследования. Демонстрация эффективности *in situ* биопечати суставного хряща с использованием оригинальных биочернил на основе минкоидов и отечественного роботизированного биопринтера экструзионного типа, оснащенного модифицированной печатающей головкой (с катетером-аппликатором) и системой машинного зрения.

Материалы и методы. Эксперименты проводились на четырех половозрелых кроликах калифорнийской породы массой ~4 кг. Под общей анестезией («Золетил-100») создавался стандартизированный цилиндрический дефект (Ø 5 мм) суставной поверхности бедренной кости до субхондральной кости. Для биопечати использовался оригинальный артикуляционный *in situ* биопринтер (разработка НИТУ МИСИС и «ЗД Биопринтинг Солюшенс»). В качестве биоматериала применялись биочернила на основе измельченных минкоидов реберного хряща (200-300 мкм), дезагрегированных ферментативно до суспензии частиц (1-3 мкм) внеклеточного матрикса в среде F12. Стратегия печати: формирование трехмерной сетчатой структуры («сетка-поленица») в два слоя (суммарная толщина ~0,8 мм, толщина слоя ~400 мкм). Система машинного зрения обеспечивала захват изображения операционного поля и контроль процесса заполнения дефекта согласно цифровой модели. Послеоперационная оценка включала макрофотосъемку, стереоскопическую микроскопию (Nikon SMZ 745T), анализ жизнеспособности клеток методом LIVE/DEAD с конфокальной микроскопией (Nikon A1) и оценку адгезии конструкта к костному ложу (адгезиометрический тест).

Результаты и обсуждение. Продемонстрирована эффективность нового технологического подхода, объединяющего субтрактивное формирование дефекта и последующее аддитивное *in situ* восстановление. Ключевые преимущества: сокращение общего времени операции за счет минимизации смены инструментов и исключения этапа имплантации готового конструкта; снижение риска интраоперационной контаминации и ятрогенной травматизации окружающих тканей благодаря ограниченному манипулированию. Система машинного зрения и обратной связи биопринтера обеспечила высокую точность нанесения биочернил, компенсируя микродвижения животного и сохраняя заданную архитектуру печати (симметрию и структуру ячеек). Конструкт продемонстрировал достаточную первичную адгезию к поверхности субхондральной кости без признаков отслоения от краев дефекта. Важным результатом является подтверждение безопасности процедуры *in vivo* на животной модели. Данная методика исключает необходимость в чистых помещениях класса GMP и биореакторах для созревания тканеинженерного продукта, а также устраняет риски повреждения или контаминации конструкта при его транспортировке из лаборатории в операционную, неизбежные при использовании стратегии *in vitro* биопечати.

Выводы.

1. Разработаны и апробированы новые, экономически более доступные биочернила для биопечати хряща на основе микротканей (минкоидов) аутологичного реберного хряща. Их регенеративный потенциал достаточен для восстановления дефектов, а клиническое применение может быть упрощено с регуляторной точки зрения по сравнению с клеточными сфероидными.

2. В эксперименте на лабораторных кроликах подтверждена функциональность и эффективность отечественного роботизированного *in situ* биопринтера для интраоперационного восстановления суставного хряща. Система обеспечила высокоточное заполнение дефекта клеточным материалом в соответствии с цифровой моделью.



3. Метод *in situ* биопечати демонстрирует значительные операционные и технологические преимущества, включая индивидуализацию, сокращение этапов лечения и снижение сопутствующих рисков.

4. Полученные результаты расширяют перспективы применения *in situ* биопечати в травматологии и ортопедии.

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕЙРОХИРУРГИИ В УСЛОВИЯХ ЛОКАЛЬНОГО ВОЕННОГО КОНФЛИКТА

Шпаченко Н.Н., Жихарев Д.В., Боряк А.Л., Титов Ю.Д.

*Республиканский центр травматологии, ортопедии и нейрохирургии,
г. Донецк*

Введение. В настоящее время существует несколько методов аддитивных технологий. Наиболее приемлемым является метод, подразумевающий послойное изготовление требуемого изделия по существующей 3D модели. Наиболее доступным и экономически целесообразным методом для использования в медицинской практике является FDM/FFF принтинг, который отвечает основным требованиям: высокая скорость печати, низкая стоимость и большой ассортимент исходного сырья (в т.ч. и биосовместимых материалов). Цель исследования: анализ клинического опыта применения 3D технологий при оперативном лечении травм и заболеваний шейного отдела позвоночника, а также, пластин для замещения обширных дефектов костей черепа.

Материал и методы исследования. В работе проведен анализ результатов 4 оперативных вмешательства с применением персонализированных межтеловых шейных кейджей и 6 операций по поводу замещения обширных дефектов костей черепа с использованием аддитивных технологий. Всем больным было произведено МСКТ (64-slice) и МРТ шейного отдела позвоночника и костей черепа. Для дальнейшей обработки полученных данных использована программа InVesalius. Основываясь на двухмерных снимках, полученных с помощью МСКТ и МРТ эта программа генерирует трехмерную модель в соответствии с участком человеческого тела. После создания трехмерной DICOM модели, программа позволяет создать и STL-файл (стереолитографический) модели.

Результаты и обсуждение. Нами, в условиях нейрохирургических отделений РЦТОиН (г. Донецк) и Клинической Рудничной больницы (г. Макеевка) проведено 4 оперативных вмешательства с применением персонализированных межтеловых кейджей и 6 операций по поводу замещения обширных дефектов костей черепа. Данные инструментальных методов обследования на электронном носителе передавались на производство. Следующим этапом в программной среде SOLIDWORK (SW) выполнялось моделирование импланта на соответствующем уровне, с учетом индивидуальной формы замыкательных пластинок выше и нижележащих позвонков. Аналогичным образом проводилась обработка данных у больного с наличием дефекта костей черепа. Далее, на основе спроектированной модели импланта происходит формирование двух половинок пресс-формы с последующей печатью с использованием FDM технологии. Точность напечатанных изделий составляет $\pm 0,15$ мм. Для создания имплантов нами был использован Протакрил-М



(имеет биосовместимость в соответствии с протоколом ISO 10993) с добавлением 10% сульфата бария с целью достижения рентгенконтрастности. Полученный минерал-полимерный композит заливался в пресс-формы и извлекался по истечении всего цикла полимеризации, в среднем данное время составило 2-2,5 часа. Процесс полимеризации является экзотермичным, в результате чего происходит выделение значительного количества токсичного мономера метилметакрилата (до 5%). Собственно, именно с этим процессом были связаны возможные токсические осложнения при интраоперационном использовании протакрила и протекании реакции полимеризации непосредственно в ране. Однако, уже через 12 часов, остаточное количество мономера не превышает 0,5-0,7%, что является допустимым и исключает развитие послеоперационных осложнений. Для дальнейшей работы, совместно с компанией «3D-Техно», г. Донецк, была произведена модернизация принтера (увеличена температура экструдера до 470°C и подложки до 200°C, изменена система отвода избыточного тепла), что позволило работать с высокотемпературным пластиком РЕЕК (полиэфирэфиркетон). Преимуществом данного материала, помимо высоких показателей упругости и прочности, является его биосовместимость. Следует также отметить, что отсутствие необходимости производства промежуточных пресс-форм, позволяет сразу проводить печать необходимого импланта. Для достижения интраоперационного контроля позиционирования изделия были установлены два танталовых маркера.

В ходе оперативных вмешательств отмечены следующие положительные моменты:

– Высокая механическая стабильность имплантируемых изделий.

– Сокращение времени оперативного вмешательства.

– Значительное снижение стоимости в сравнении с аналогичными имплантами серийного производства.

В результате всех оперативных вмешательств был достигнут ожидаемый клинический эффект, осложнений в послеоперационном периоде за весь срок наблюдения за больными не отмечалось.

Выводы.

1. Аддитивные технологии позволяют использовать индивидуальные импланты для пластического замещения дефектов костей черепа и межпозвоночных дисков, не отличающихся по прочностным параметрам от фабричных аналогов, но значительно дешевле в изготовлении.

2. Абсолютная комплиментарность поверхностей импланта и костных структур пациента обеспечивают высокую стабильность имплантируемых изделий и формирование со временем адгезии с окружающими тканями в виде фиброзного блока.

ЭНДОКРИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ КОСТНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ

Фомина К.А., Стадник К.В., Тадевоян А.А.

*Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки,
г. Луганск*

Актуальность. Общеизвестно, что основными причинами формирования дефектов длинных трубчатых костей являются остеомиелиты посттравматического и гема-



тогенного происхождения вследствие радикальной и сегментарной резекции гнойных очагов либо повторных секвестрэктомий. Очаговая резорбция кортикального слоя их метафизов приводит к замещению фиброзной тканью и влечет за собой развитие остеосклероза. При этом, эндокринные органы под контролем гипоталамуса играют ключевую роль в регуляции обмена веществ, включая процессы костного метаболизма. Гормоны, такие как паратгормон, кальцитонин, гормон роста и половые гормоны, непосредственно влияют на формирование, регенерацию и ремоделирование костной ткани. Исследования на экспериментальных моделях костных дефектов позволяют контролируемо изучать динамику морфологических и функциональных изменений эндокринных органов, что дает возможность подробно анализировать механизмы регуляции костного обновления и выявлять потенциальные мишени для последующего терапевтического вмешательства.

Цель работы. Определить ключевые направления влияния сквозного дефекта большеберцовых костей на динамику морфологических изменений в центральных и периферических эндокринных органах.

Материалы и методы. Экспериментальное исследование проведено в виварии ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России на 60 крысах-самцах с исходной массой 220-250 г. Группу (К) составили интактные животные, которые находились в стандартных условиях вивария. Группу (КТ) составили крысы, которым моделировали костную травму. При помощи стоматологического алмазного конусного бора Dentex Dental Industrial ISO 851-014 с атравматичным концом FG 482 (Тайвань) диаметром 1,4 мм и длиной 8,0 мм, установленным под прямым углом к поверхности метафиза для создания контролируемого отверстия, высверливали в метафизе обеих большеберцовых костей сквозной дефект, регулируя глубину и угол сверления для точного воспроизведения дефекта размером 1,5 мм. Объектами для исследования выбрали гипофиз, шишковидную, щитовидную, паращитовидные и надпочечные железы. Эндокринные органы изучали при помощи стандартных методов исследования. На гистологических срезах эндокринных органов, окрашенных гематоксилином и эозином, изучали морфологические изменения через 1, 7, 15, 30 и 60 суток, прошедших после травмы. Оценку результатов проводили с использованием стандартных методов статистического анализа.

Результаты и обсуждение. Анализ гистологических срезов изучаемых органов в группах КТ показал, что статистически значимые изменения в большинстве органов обнаружены через 15-30 суток, прошедших после травмы. Максимальные сдвиги установлены на 15-е сутки наблюдения. В гипофизе установлено повышение гипофизарно-мозгового индекса за счет увеличения относительной площади аденогипофиза, площади ацидофильных и базофильных клеток и их ядер. В шишковидной железе – уменьшение большего и меньшего диаметров клеток и площади их ядер. В щитовидной железе – увеличение площади коллоида, снижение площади фолликулярного эпителия, снижение фолликулярно-коллоидного индекса. В паращитовидных железах – увеличение площади клеток и их ядер, увеличение количества сосудов в поле зрения. В надпочечных железах – повышение корково-мозгового индекса за счет увеличения площади кортикостероцитов и площади ядер в пучковой зоне коры. Через 60 суток после костного дефекта отмечается нормализация показателей, видимо, вследствие компенсаторной адаптации эндокринных органов и восстановления костей после дефекта.



Выводы.

1. Ключевыми направлениями влияния дефекта большеберцовых костей на эндокринные органы являются морфологические изменения, свидетельствующие о повышении функциональной активности гипофиза и паращитовидных желез и снижении функциональной активности шишковидной, щитовидной и надпочечных желез с максимумом изменений через две недели после травмы.

2. Понимание морфологических изменений эндокринных органов при травмах и дефектах костей позволит контролировать гормональные и клеточные аспекты регенерации при разработке новых методов лечения остеопатологий.

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ ИСХОДЫ И КРАТКОСРОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ УГЛУБЛЯЮЩЕЙ ТРОХЛЕОПЛАСТИКИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ВЫРАЖЕННОЙ ТРОХЛЕАРНОЙ ДИСПЛАЗИИ

Расулов М.Ш.¹, Куляба Т.А.¹, Ибрагимов З.А.²

¹Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена,

*²Токсовская клиническая межрайонная больница,
Санкт-Петербург*

Введение. Хроническая пателлофemorальная нестабильность представляет актуальную проблему в спортивной травматологии и ортопедии, особенно среди молодых физически активных лиц. Согласно современным данным, структурные аномалии развития бедренной борозды (трохлеарная дисплазия) определяются в 65–85 % случаев этиопатогенеза данного состояния. Из них тяжелые формы патологии (типы В, С и D по классификации Dejour) обнаруживаются примерно у двух третей пациентов. Проведение изолированной реконструкции медиальной пателлофemorальной связки либо сочетание данного вмешательства с транспозицией бугристости большеберцовой кости демонстрирует недостаточную эффективность при типах В и D трохлеарной дисплазии. В таких ситуациях требуется дополнительное хирургическое моделирование бедренной борозды с целью восстановления нормальной анатомии и достижения полной стабилизации надколенника.

Цель исследования. Оценить непосредственные результаты и краткосрочные исходы углубляющей трохлеопластики при хирургическом лечении пациентов с нестабильностью надколенника и трохлеарной дисплазией типа В и D.

Материалы и методы. В период 2021–2023 гг. на базе травматолого-ортопедического отделения «НМИЦ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» была выполнена пластика медиальной надколеннико-бедренной связки в сочетании с углубляющей трохлеопластикой у 12 пациентов. Период наблюдения составил 13 месяцев в среднем (диапазон 4–29 месяцев). Демографические показатели: средний возраст — 24 года (диапазон 19–34 лет), распределение по полу — 9 женщин (75%) и 4 мужчин (25 %). Среднее время от появления первых симптомов до оперативного вмешательства составило 12 лет. Функциональное состояние сустава оценивалось с использованием валидированной русскоязычной версии шкалы Kujala.



Визуализация достигалась посредством рентгенографии и магнитно-резонансной томографии. Удовлетворенность пациентов хирургическим результатом определялась путем анкетирования.

Углубляющая трохлеопластика была реализована согласно стандартной методике: формирование U-образного костного фрагмента в зоне борозды на глубине 4–5 мм от суставного хряща, выделение костно-хрящевого фрагмента толщиной 5 мм с применением артроскопического инструментария (Arthrex), углубление борозды при помощи остеотомов и костных боров, репозиция и фиксация трансплантата тремя якорными устройствами с использованием рассасывающихся нитей. Завершение операции включало синовиальное ушивание и пластику медиальной пателлофemorальной связки с применением аллогенного материала. У двух пациентов по показаниям дополнительно выполнена медиализирующая остеотомия бугристости большеберцовой кости.

Результаты. За период наблюдения инфекционные осложнения отсутствовали. Однако у двух пациентов (16%) развилась разгибательная контрактура коленного сустава, что было обусловлено нарушением протокола послеоперационной реабилитации. Первому пациенту на третьем месяце после операции произведена закрытая ручная редрессация, а второй пациентке через десять месяцев выполнена открытая мобилизирующая операция, благодаря которой восстановлен адекватный объем сгибательных движений в коленном суставе. Визуализационные исследования (рентгенография и МРТ) через 6 месяцев после операции свидетельствовали о полном срастании остеотомированного фрагмента, восстановлении надлежащих анатомических соотношений в бедренно-надколенниковом суставе и функциональной состоятельности реконструированной связки. Функциональный статус оперированного сустава по шкале Kujala показал значимое улучшение: с 21,2 балла до операции до 80,4 балла в послеоперационном периоде. Все пациенты выразили удовлетворение результатами вмешательства.

Выводы. Углубляющая трохлеопластика зарекомендовала себя как надежный и эффективный хирургический метод лечения выраженной трохлеарной дисплазии типов В и D. Данный подход обеспечивает достижение стабильности надколенника, восстановление нормальной суставной геометрии и значительное функциональное улучшение коленного сустава.

* * *



АДГЕЗИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ НА ОСНОВЕ НЕОРГАНИЧЕСКОГО НОСИТЕЛЯ

Кирсанов Д.В.¹, Кирсанов В.А.²

¹Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина,

²Филиал №6 Национального медицинского исследовательского центра
высоких медицинских технологий – Центральный военный клинический госпиталь
имени А.А. Вишневого Минобороны России,
г. Саратов

Актуальность. Для повышения биологической эффективности титановых имплантатов в настоящее время применяются функциональные покрытия, способные активно взаимодействовать с клетками организма, стимулировать регенерацию костной ткани, а также предотвращать воспалительные и инфекционные осложнения. Оптимизация состава покрытий, их структуры и морфологии позволяет существенно расширить возможности современных технологий в травматологии и повысить эффективность восстановительного лечения пациентов.

Цель исследования. Анализ адгезии предложенного покрытия на основе карбоната кальция для металлоконструкций из титана.

Материалы и методы. Нами предложено покрытие для металлоконструкций на основе карбоната кальция, модифицированное цинком и ванкомицином. Технология получения покрытия была описана нами в предыдущих работах. Для улучшения адгезионных свойств покрытия на основе карбоната кальция на титановых пластинах применялся промежуточный слой из поливинилпирролидона и 4% раствора аминопропилтриэтоксисилана, обеспечивающий химическое связывание между металлической подложкой и неорганическим покрытием. Далее методом последовательного осаждения покрытие наносили на пластины сплава титана ВТ6 размером 30×30×3 мм. Проведено 3 цикла погружения с фиксацией образцов на каждом этапе для последующего изучения, каждый из которых продолжался 10 минут с обязательной промежуточной промывкой дистиллированной водой для удаления избытка реагентов. Такой подход позволяет формировать слой, растущий равномерно, с возможностью регулировать его толщину и морфологию. Образцы были разделены на группы: 1 группа – одно погружение (1 цикл); 2 группа – два последовательных погружения с промежуточной сушкой (2 цикла); 3 группа – три последовательных погружения с промежуточной сушкой (3 цикла). Адгезионная прочность исследовалась по методике ASTM D3359. Использовалась лента 3M Scotch Classic с высокой адгезионной способностью $\geq 4,5\text{H}/25\text{ мм}$. Суть метода заключается в приложении усилий на отрыв через клейкую ленту, предварительно плотно прижатую к поверхности исследуемого образца. Визуальный контроль проводился сразу же после удаления ленты. В программе Adobe Photoshop поверхность дополнительно исследовалась по цифровым фотографиям с последующей обработкой и измерением участков. Визуальные и цифровые изображения подвергались обработке: по каждой зоне фиксировались наличие отслоений, характер разрушения (адгезионный или когезионный), а также приблизительная площадь дефекта.



Результаты и обсуждение. В 1 группе на поверхности образцов после удаления клейкой ленты наблюдалось значительное количество отслоившегося покрытия. Визуально отмечено обнажение участков металлической подложки. Расчеты по изображениям показали, что площадь отслаивания варьировалась в пределах 22%. Преобладающий характер разрушения – адгезионный, то есть отрыв покрытия происходил на границе «титан-покрытие». Покрытие, нанесенное в два последовательных слоя с промежуточной сушкой (2 группа), демонстрировало значительно более высокую стабильность при исследовании. Выявлялись только единичные микроскопические участки с нарушением целостности на краях образца, связанные, вероятно, с неравномерностью краевого натяжения ленты. Средняя площадь отслаивания составила не более 6%, разрушение носило частично когезионный характер, т. е. отрыв происходил не только на границе раздела, но и внутри самого покрытия. Наиболее стабильное покрытие наблюдалось у образцов, прошедших три цикла нанесения (3 группа). Поверхность после проведения теста не претерпела видимых изменений. Отслоения покрытия практически отсутствовали. Оценочная площадь повреждения не превышала 2%. В этом случае разрушение было когезионным: отрыв происходил внутри покрытия, что говорит о высокой адгезии к подложке. Результаты тестирования показали явную зависимость прочности сцепления покрытия от количества нанесенных слоев.

Выводы. Адгезионная прочность покрытия на основе карбоната кальция увеличивается в зависимости от количества нанесенных слоев. Адгезия при трехкратном нанесении покрытия соответствует требованиям, предъявляемым к покрытиям на имплантируемых конструкциях.

РОЛЬ МИКРООКРУЖЕНИЯ ТКАНЕЙ В ПРОЦЕССАХ АДАПТАЦИИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОРГАНИЗМА

Иванов В.С.

ООО «РapidБио»,

Москва

Актуальность. Микроокружение тканей представляет собой совокупность физических, химических и биологических факторов, определяющих функционирование клеток и межклеточных структур. В последние годы возрастает интерес к изучению микроокружения как ключевого регулятора процессов адаптации, восстановления и поддержания гомеостаза. Понимание механизмов взаимодействия клеток с окружающей средой имеет принципиальное значение для развития ортобиологии и регенеративной медицины.

Цель исследования. Оценить значение тканевого микроокружения в регуляции адаптационных и восстановительных процессов организма.

Материалы и методы. Выполнен аналитический обзор современных научных данных, посвященных роли микроокружения в клеточной физиологии и биологических системах. Рассмотрены параметры механической нагрузки, метаболической активности, межклеточной сигнализации и локальных регуляторных факторов.



Результаты и обсуждение. Показано, что микроокружение определяет направление дифференцировки клеток, скорость регенерации тканей и устойчивость к повреждающим воздействиям. Изменения в составе межклеточного матрикса, локальном метаболизме и сигнальных путях приводят к адаптационным сдвигам, которые могут носить как компенсаторный, так и патологический характер. В ортобиологии учет факторов микроокружения позволяет более точно интерпретировать процессы восстановления и разрабатывать подходы к их целенаправленной коррекции.

Выводы. Микроокружение тканей является ключевым элементом регуляции адаптации и восстановления организма. Учет его характеристик расширяет возможности фундаментальных исследований и способствует развитию новых концепций в ортобиологии и регенеративной медицине.

* * *



ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА & КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИЙ БИОМИМЕТИК КЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА В ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПЕРИАРТИКУЛЯРНЫХ ПОРАЖЕНИЙ: БОИ БЕЗ ПРАВИЛ

Князева Л.А., Князев И.С.

ООО «Медицинский центр №1»,

г. Курск

Энтезопатии медиальной коллатеральной связки коленного сустава являются часто встречающейся периартикулярной патологией, тесно связанной с повреждениями мениска, развитием гонартроза и травматическими воздействиями. При наличии подобного рода периартикулярного повреждения болевой синдром в коленном суставе зачастую не удается адекватно купировать, несмотря на прием пациентом нестероидных противовоспалительных (НПВП) и медленнодействующих болезнью модифицирующих препаратов для лечения остеоартроза, а также, проводимых внутрисуставных инъекций. Пациенты продолжают предъявлять жалобы на боли в области медиальной поверхности коленного сустава, усиливающиеся после физической нагрузки, включая ночные часы, что, безусловно негативно влияет на качество жизни пациентов и их повседневную активность. Учитывая вышеизложенное, представляется интересной оценка эффективности локальной терапии патологии медиальной коллатеральной связки коленного сустава с применением коллагенсодержащего биомиметика клеточного матрикса (КБКМ) и препарата гиалуроновой кислоты для периартикулярного введения (ГКПВ).

Цель работы. Оценить эффективность локальной терапии энтезопатии медиальной коллатеральной связки коленного сустава с применением КБКМ и ГКПВ.

Материалы и методы. Под наблюдением находился 121 пациент с гонартрозом (97 женщин и 24 мужчины, средний возраст которых составил $51 \pm 1,4$ года). У 34 пациентов имела место I стадия, а у 87 -II стадия гонартроза по Kellgren. Все пациенты предъявляли жалобы на стойкий болевой синдром с локализацией по медиальной поверхности коленного сустава, как в покое, так и при движении, не купирующийся приемом НПВП. При выполнении УЗ исследования, у пациентов выявлено наличие энтезопатии медиальной коллатеральной связки (изменение эхоструктуры связки, наличие признаков отека в зоне крепления ее в области энтезисов), при этом у 85% пациентов имели место признаки подсвязочного бурсита на фоне экструзии мениска. Исходя, из выбранного метода терапии, пациенты были разделены на 2 группы :в 1-ой группе- 61 пациенту проводилась локальная терапия под УЗ-контролем с введением в зону энтезисов и с применением канюльной техники, вдоль медиальной коллатеральной связки КБКМ суммарным объемом 2 мл, и во 2-ой группе-60 пациентам в той же технике, под УЗ-контролем вводился гиалуронат (ГКПВ) (нестабилизированный препарат с гиалуроновыми кислотами ультрамалой, малой и низкой молекулярной массы (2 кДа + 100 кДа + 200 кДа + 500 кДа + 1 МДа) в суммарном объеме 2 мл. Оценка эффективности терапии проводилась с использованием индекса ВАШ (визуальная аналоговая шкала) и показателей шкалы Лисхольма, дважды: до начала терапии и через 6 недель после проведенной локальной терапии.



Результаты. На момент включения в исследование среднее значение индекса ВАШ у пациентов 1-ой группы составляло $65 \pm 3,5$ мм, а у пациентов 2-ой группы - $63 \pm 3,2$ мм, суммарный балл по шкале Лисхольма у пациентов 1-ой группы составил в среднем - $62 \pm 3,4$ балла, а у пациентов 2-ой группы - $64 \pm 2,8$ балла. Через 6 недель после проведенной локальной терапии под УЗ-контролем, у пациентов 1-ой группы, которым локально был введен КБКМ значение ВАШ составило $44 \pm 2,6$ мм, а суммарный балл по шкале Лисхольма $76 \pm 2,6$, в то время, как у пациентов 2-ой группы, которым проводилась локальная терапия с применением ГКПВ (нестабилизированный препарат с гиалуроновыми кислотами ультрамалой, малой и низкой молекулярной массы (2 кДа + 100 кДа + 200 кДа + 500 кДа + 1 МДа)) индекс ВАШ снизился до $32 \pm 2,4$ мм, а суммарный балл по шкале Лисхольма составил $84 \pm 1,3$.

Выводы. Локальная терапия энтезопатий медиальной коллатеральной связки у пациентов с гонартрозом с применением КБКМ и ГКПВ продемонстрировала в сравнительном аспекте преимущество последней (ГКПВ) в отношении регресса болевого синдрома и улучшения функции сустава у пациентов, обследованных групп, с учетом динамики показателей индекса ВАШ и суммарного балла шкалы Лисхольма.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ГОНАРТРОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИАЛОРУНАТА НА С PRP-ТЕРАПИЕЙ

Апагуни А.Э., Даньшин М.Е., Арзуманов С.В., Эсеналиев А.А.,
Мойсияди С.А., Апагуни В.В.

*Ставропольский государственный медицинский университет,
ООО «Клиника восстановительной травматологии»,
г. Ставрополь*

Введение. Остеоартроз крупных суставов является актуальной проблемой современной травматологии и ортопедии. При существующих различных видах лечения, которое используется для лечения остеоартроза коленного сустава, не существует адекватного подхода, который был бы гарантом полного и долгосрочного восстановления структуры и функциональной активности пораженного сустава. Согласно клиническим рекомендациям, гиалуроновая кислота и PRP-терапия входят в один из методов лечения остеоартроза коленного сустава с достаточно высоким уровнем убедительности (B), но не существует упоминания о комбинации лечения данной патологии.

Цель. Сравнить эффективность лечения PRP-терапии пробирками uscellbio-kit и высокомолекулярной гиалуроновой кислоты и в комбинации этих вариантов внутрисуставных инъекций.

Материалы и методы. С 2025 года по настоящее время мы наблюдали 46 пациентов обоего пола в возрасте от 41 до 75 лет с ОА коленных суставов 2-3 стадии. Основная группа, 27 пациентов (59%), получили лечение в виде инъекций гиалуроновой кислоты в комбинации с PRP пробирками uscellbio-kit 3-хкратно с интервалом 7-10 дней. Группа сравнения, 13 пациентов (28%), получили 3 инъекции PRP пробирками uscellbio-kit с интервалом 10 дней и 6 пациентов (13%), получили 3 инъекции высокомолекулярной гиалуроновой кислоты 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°.

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 гиалуроновой кислотой. Все пациенты в трех группах отметили уменьшение болевого синдрома на 2-4 сутки после первой инъекции, увеличение функции конечности. Следует отметить, что 2 группа (13 человек, 28%), получившие инъекции PRP, отмечали скованность в коленном суставе при ходьбе, которая затем купировалась на 3-5 сутки.

Во всех группах наблюдения 80,0 % пациентов 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 Na гиалуроната в комбинации с PRP в лечении ОА коленного сустава. Использование этой технологии может быть эффективной, безопасной и доступной альтернативой для лечения данной патологии.

PRP-ТЕРАПИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЛИТЕЛЬНО ЗАЖИВАЮЩИХ РАН

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

*Городская клиническая больница скорой медицинской помощи,
Ставропольский государственный медицинский университет,
ООО «Клиника восстановительной травматологии»,
г. Ставрополь*

PRP-терапия – это инновационный метод лечения, широко используемый во многих областях медицины, в том числе в хирургии и травматологии-ортопедии. В его основе лежит использование плазмы крови с повышенным содержанием тромбоцитов. Поскольку тромбоциты играют важнейшую роль в процессах заживления и регенерации поврежденных тканей организма, богатая тромбоцитами плазма позволяет значительно увеличить эффективность многих методов лечения.

Цель. Оценить результаты применения PRP-терапии у пациентов с длительно заживающими ранами.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе отделения сочетанной травмы ГБУЗ СК «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи» города Ставрополя и ООО «Клиника восстановительной травматологии» г. Ставрополь за 2025 год.

В исследовании участвовали 2 группы пациентов по 12 человек в каждой: основная и контрольная. В основной группе (10 мужчин, 2 женщины) у 8 пациентов отмечались декубитальные раны ягодичных областей, у 4 пациентов – раны конечностей вследствие



открытых переломов. Средний размер декубитальных ран – 5x5 см., с дном в виде подкожной жировой клетчатки. Размеры ран конечностей, полученных в результате открытых переломов, варьировали от 7x4 см. до 4x3 см., дном ран также являлась подкожная жировая клетчатка.

Пациентам в зону грануляций вводилась плазма богатая тромбоцитами трижды с интервалом в 7 дней. Раны укрывались стерильными повязками с растворами антисептиков.

Пациентам из контрольной группы (6 мужчин, 6 женщин) выполнялись ежедневные перевязки с растворами антисептиков без PRP-терапии.

Оценка эффективности лечения проводилась по клинической оценке уменьшения размеров ран и степенью развития грануляционной ткани.

У всех пациентов из основной группы отмечался выраженный рост грануляционной ткани, улучшение васкуляризации ран. У 10 пациентов наблюдалось полное заживление ран в течение 6-7 недель с момента начала PRP-терапии. У 2 пациентов раны значительно уменьшились, им этапно была выполнена аутодермопластика.

Из числа пациентов из контрольной группы у 7 пациентов раны зажили через 10-12 недель с момента начала лечения, у 5 пациентов процесс заживления ран продлился больше 12 недель, им этапно была выполнена аутодермопластика.

Результаты и обсуждение. Проведенный анализ полученных результатов пациентов в основной и контрольной группах позволил установить, что применение PRP-терапии дает выраженный регенеративный эффект и уменьшает сроки заживления ран. Таким образом, применение PRP-терапии в лечении длительно заживающих ран доступно и дает хорошие результаты, что позволяет говорить о его актуальности.

* * *



ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АУТОЛОГИЧНОЙ, ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМОЙ В СОЧЕТАНИИ С ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТОЙ У ПАЦИЕНТОВ С АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ДОЛГОСРОЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ

Князева Л.А., Князев И.С.

ООО «Медицинский центр №1»,

г. Курск

В настоящее время фиксируется значительный рост случаев асептического некроза головки бедренной кости, что в значительной мере ассоциировано с разразившейся эпидемией COVID-19 и терапией данного инфекционного заболевания, включавшей в себя внутривенное введение высоких доз глюкокортикостероидов, в частности дексаметазона, что в совокупности и привело к формированию значительного пула пациентов с вышеуказанной патологией тазобедренного сустава. Следует так же отметить, что среди пациентов данной группы высокий процент молодых больных, негативно настроенных на возможные перспективы тотального эндопротезирования тазобедренного сустава, но уверенных в необходимости проведения терапии, способной повлиять на отдаленный прогноз и качество жизни пациента. Установлено, что внутрисуставное введение обогащенной тромбоцитами плазмы способствует снижению интенсивности болевого синдрома и улучшению функции сустава при наличии асептического некроза головки бедренной кости и сопутствующем коксартрозе.

Цель работы. Оценить эффективность локальной терапии с применением обогащенной тромбоцитами плазмы в комбинации с гиалуроновой кислотой у пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости по результатам 3-х летнего наблюдения.

Материалы и методы. Под наблюдением в течение 3-х лет находилось 76 пациентов (34 женщины и 42 мужчины) с односторонним асептическим некрозом головки бедренной кости. Средний возраст пациентов составил $47 \pm 3,5$ лет. У 42 пациентов наблюдалась II стадия асептического некроза по Ficat, при этом у 36 пациентов данной группы наблюдалась II стадия коксартроза по KELLGREN, а у 6 пациентов -III стадия коксартроза по KELLGREN. У 34 пациентов была IIIA стадия асептического некроза по Ficat, при этом у 16 пациентов данной группы имела место быть II стадия коксартроза по KELLGREN, а у 18 пациентов -III стадия коксартроза по KELLGREN. Всем пациентам, дважды в год, в течение 3-х лет, проводился курс внутрисуставных инъекций аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами в сочетании с гиалуроновой кислотой в объеме 4 мл под УЗ-контролем по схеме: 0 неделя-4 неделя-8 неделя. Пациенты так же получали терапию бисфосфонатами, препаратами кальция и медленно действующими структурно модифицирующими препаратами для лечения остео-



артроза. Эффективность терапии оценивали с помощью индекса боли ВАШ, индекса WOMAC (боль, скованность, функциональность) до начала терапии и на протяжении всего периода наблюдения ежегодно.

Результаты. На момент включения в исследование пациенты со II стадией асептического некроза по Ficat демонстрировали среднее значение индекса ВАШ равное $68 \pm 5,8$ мм, индекса боли WOMAC – $48,6 \pm 3,4$ балла, индекса скованности WOMAC – $8,6 \pm 2,3$, индекса функциональности WOMAC – $78,4 \pm 4,2$. Через 6 месяцев после проведения первого курса лечения отмечалась положительная тенденция в отношении показателя ВАШ – $46 \pm 3,7$ мм, индекса боли WOMAC – $35,6 \pm 2,8$ балла, однако, индекса скованности WOMAC не претерпел статистически значимых изменений и составил $8,2 \pm 4,7$, так же, как и индекс функциональности WOMAC, составивший $72,8 \pm 4,6$. В группе пациентов с IIIA стадия асептического некроза по Ficat до начала лечения среднее значение индекса ВАШ составило – $72 \pm 4,5$ мм, индекса боли WOMAC – $42,6 \pm 5,3$ балла, индекса скованности WOMAC $9,1 \pm 3,6$, индекса функциональности WOMAC – $76,9 \pm 5,8$. Через 6 месяцев после окончания первого курса терапии в этой когорте пациентов была зафиксирована положительная клиническая динамика при оценке всех индексов: так ВАШ составил $52 \pm 4,6$ мм, индекс боли WOMAC $38,4 \pm 5,2$ балла, индекс скованности WOMAC $7,3 \pm 4,5$, индекс функциональности WOMAC $46,7 \pm 4,7$. К концу второго года терапии в обеих группах наметилась четкая положительная тенденция, так в группе пациентов со II стадией асептического некроза по Ficat отмечалась положительная динамика всех оцениваемых индексов: ВАШ – $26 \pm 4,5$ мм, индекс боли – WOMAC $27,6 \pm 5,3$ балла, индекса скованности WOMAC – $5,1 \pm 1,9$, индекс функциональности WOMAC – $58,8 \pm 3,4$. Аналогичная тенденция отмечалась и в группе пациентов с IIIA стадией асептического некроза по Ficat в отношении всех, изучаемых показателей: ВАШ составил $30 \pm 6,2$ мм, индекс боли WOMAC – $24,7 \pm 6,3$ балла, индекс скованности WOMAC – $5,2 \pm 5,5$, индекс функциональности WOMAC – $48,3 \pm 2,1$. Следует отметить, что к окончанию второго года терапии ни один из пациентов исследуемых групп не принял решение о проведении тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. К концу третьего года терапии в обеих группах сохранялась положительная клиническая динамика в отношении всех изучаемых показателей, так в группе пациентов со II стадией асептического некроза по Ficat ВАШ составил $22 \pm 5,4$ мм, индекс боли WOMAC – $21,3 \pm 4,2$ балла, индекс скованности WOMAC – $3,6 \pm 1,8$, индекс функциональности WOMAC – $36,8 \pm 4,7$, а в группе пациентов с IIIA стадией асептического некроза по Ficat: ВАШ составил $24 \pm 6,5$ мм, индекс боли WOMAC – $22,3 \pm 4,3$ балла, индекс скованности WOMAC – $4,7 \pm 5,6$, индекс функциональности WOMAC – $39,4 \pm 5,4$. В данной группе 4 пациента приняли решение о проведении процедуры по внутрисуставному введению аутологичных клеток микрофрагментированной жировой ткани.

Выводы. Внутрисуставное введение аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами в сочетании с гиалуроновой кислотой у пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости, способствует снижению интенсивности болевого синдрома и сохранению функции пораженного сустава в течение длительного времени.



ОСТЕОАРТРОЗ СУСТАВОВ ПРЕДПЛЮСНЫ: ВОЗМОЖНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ

Князева Л.А., Князев И.С.

ООО «Медицинский центр №1»,

г. Курск

Остеоартроз суставов предплюсны (подтаранного сустава; таранно-пяточно-ладьевидного сустава; пяточно-кубовидного сустава; клиновидно-ладьевидного сустава) широко распространенная патология среди лиц, активно занимающихся спортом, сопряженным с вертикальными нагрузками и профессиями, связанными с переносом тяжестей и длительным пребыванием в положении стоя. Как правило, при формировании остеоартроза данных групп суставов формируется стойкий болевой синдром, ограничивающий пациентов в повседневной активности и отрицательно влияющий на их качество жизни.

Цель работы. Оценить эффективность локальной комбинированной терапии с применением коллагенсодержащего биомиметика клеточного матрикса (КБВКМ) и гиалуроновой кислоты для периартикулярного введения (ГКПВ) у пациентов с остеоартрозом суставов предплюсны.

Материалы и методы. Под наблюдением находилось 56 пациентов с остеоартрозом суставов предплюсны (33 женщины и 23 мужчины, средний возраст которых составил $44 \pm 3,5$ лет). В ходе лечения пациенты были разделены на 3 группы: пациентам первой группы (19 человек) периартикулярно дважды с интервалом в 2 недели проводили введение ГКПВ под УЗ-контролем суммарным объемом 2 мл; пациентам второй группы (18 человек) периартикулярно под УЗ-контролем вводилась ГКПВ (нестабилизированный препарат с гиалуроновыми кислотами ультрамалой, малой и низкой молекулярной массы (2 кДа + 100 кДа + 200 кДа + 500 кДа + 1 МДа)) в суммарном объеме 2 мл, дважды с интервалом 2 недели между введениями; пациентам третьей группы (19 человек) было проведено 2 процедуры локальной терапии с введением периартикулярно КБКМ в объеме 2 мл под УЗ-контролем, а затем, через 2 недели периартикулярное введение ГКПВ. Оценка эффективности терапии проводилась с использованием индекса боли по ВАШ, кроме того, была проведена оценка качества жизни с использованием индекса NAQ до начала лечения и через 4 недели после завершения курса локальной терапии.

Результаты. До начала проведения курса локальной терапии у пациентов первой группы значение ВАШ составило $64,6 \pm 4,6$ мм, а значение NAQ $1,64 \pm 0,11$. Через 4 недели после завершения 2ой процедуры периартикулярного введения препарата КБКМ отмечалась положительная клиническая динамика, в виде снижения значений индексов ВАШ до $43,5 \pm 2,8$ мм и индекса NAQ до $1,23 \pm 0,13$, в то время, как у пациентов 2ой группы с исходными показателями ВАШ, составившим $65,8 \pm 3,9$ мм и NAQ $-1,72 \pm 0,12$, так же имела место сопоставимая положительная динамика в виде снижения показателя ВАШ до $42,7 \pm 3,7$ мм и показателя NAQ до $1,14 \pm 0,12$. В 3ей группе пациентов исходные значения индекса ВАШ составили $63,6 \pm 4,9$ мм, а индекса NAQ $1,68 \pm 0,17$. Через 4 недели по окончании курса комбинированной локальной терапии с поочередным применением КБКМ и ГКПВ изучаемые показатели значимо отличались от таковых в группах пациентов,



получивших монотерапию одним из вышеуказанных препаратов, так в третьей группе индекс ВАШ составил $24 \pm 3,8$ мм, а индекс НАQ – $0,9 \pm 0,12$, что свидетельствует о преимуществах комбинированной локальной терапии с применением коллагенсодержащих препаратов и препаратов на основе гиалуроновой кислоты.

Выводы. Локальная терапия с последовательным применением КБКМ и ГКПВ более эффективна в сравнении с курсами терапии, с применением одного из данных препаратов, в отношении снижения интенсивности болевого синдрома и улучшения качества жизни у пациентов с остеоартрозом суставов предплюсны.

МАЛОИНВАЗИВНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ШЕЙКИ БЕДРА ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ

Емельянов С.А.

*Тамбовский государственный университет им. Г.П. Державина,
г. Тамбов*

Переломы шейки бедра при остеопорозе считаются одной из основных проблем травматологии пожилого и старческого возраста. Увеличение частоты низкоэнергетических переломов диктует необходимость как усиления контроля за соблюдением терапии остеопороза в послеоперационном периоде, так и применения наименее травматичных методик хирургической операции. Существует несколько методик остеосинтеза шейки бедра, однако для фиксации перелома в условиях остеопороза важное значение имеет сохранение структуры неповрежденной губчатой костной ткани. Чем меньше металлофиксатор разрушает кость при имплантации, тем лучше трофика и предпосылки к консолидации перелома. Цель и задачи исследования: оценить результаты спицевого способа оперативного лечения переломов шейки бедра у пациентов с низкоэнергетическими переломами на фоне остеопороза.

Материал и методы. Проведен анализ результатов лечения 80 пациентов в возрасте от 55 до 80 лет с переломами шейки бедра. Все пациенты имели стабильные переломы, вели активный образ жизни (передвигались до травмы самостоятельно), были прооперированы в первые 48 часов после получения травмы. Остеосинтез V-образными спицами проведен 34 пациентам, W-образными спицами с фиксацией спиц винтом 46 пациентам. По данным контрольного осмотра и рентгенографии оценивали результаты лечения.

Результаты. В послеоперационном периоде 79% пациентов вернулись к уровню активности, сопоставимому с периодом до травмы. У 92% пациентов после остеосинтеза, приехавших на осмотр, на контрольных рентгенограммах определялись признаки консолидации перелома. В 3 случаях выявлена миграция спиц клинически значимая. В 21% случаев миграция спиц была клинически не значима и соответствовала процессу компактизации кости при консолидации шейки бедра. У трети пациентов, обратившихся на контрольный осмотр травматолога, отмечена низкая приверженность к терапии остеопороза.

Выводы. Малотравматичный подход к проведению остеосинтеза шейки бедра, учитывающий состояние костной ткани в сочетании с активной хирургической тактикой позволяет достигнуть хороших результатов, вернуть пациентов к привычному уровню



ню физической активности. Важное значение в профилактике нежелательных эффектов и достижении хорошего результата после операции имеет приверженность лечению остеопороза после травмы.

ОСТЕОПОРЕТИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ ОСТЕОАРТРИТА У ЖЕНЩИН В МЕНОПАУЗЕ: ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕРАПИИ

Бекмуродзода С.Б.¹, Князева Л.А.²

¹Таджикский государственный медицинский университет,

г. Яр-Мазар, Таджикистан,

²ООО «Медицинский центр №1»,

г. Курск

Остеопоретический вариант остеоартрита (ОПОА), характеризующийся сочетанием дегенеративно-дистрофических изменений суставного хряща и субхондральной кости на фоне системной потери костной массы, рассматривается как одна из наиболее тяжелых форм заболевания, приводящая к быстрому прогрессированию функциональных нарушений и значительному снижению качества жизни пациентов. Особую актуальность проблема ОПОА приобретает у женщин в периоде менопаузы в связи с утратой протективного действия эстрогенов на костную и хрящевую ткань, что приводит к ускоренной потере костной массы и нарастанию дегенеративных изменений в суставах. Так, по данным эпидемиологических исследований, распространенность ОПОА среди женщин в возрасте 50–70 лет достигает 28–34%, что в 2,5–3 раза превышает аналогичные показатели у мужчин соответствующей возрастной категории. Характерной особенностью ОПОА является мультифокальное поражение суставов, преимущественно нагруженных (коленных и тазобедренных), с быстрым развитием выраженного болевого синдрома и функциональных ограничений.

Цель исследования. Изучение особенностей клинического течения ОПОА у женщин в периоде менопаузы, а также оценка эффективности комплексной терапии, включающей симптоматические и патогенетические средства.

Материалы и методы. В настоящем проспективном открытом сравнительном исследовании приняли участие 120 женщин в постменопаузе в возрасте от 52 до 76 лет (средний возраст 64,2±7,8 года), страдающих ОПОА коленных и/или тазобедренных суставов. Критериями включения служили: наличие болевого синдрома и функциональных нарушений, соответствующих II–III рентгенологической стадии по Kellgren-Lawrence, снижение МПКТ по данным двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (Т-критерий ≤ -1,5 SD в позвоночнике и/или бедре), длительность менопаузы не менее 2 лет. В исследование не включались пациентки, получавшие глюкокортикоиды, препараты кальция и витамина D, антиостеопоретические средства в предшествующие 12 месяцев, имеющие противопоказания для терапии бисфосфонатами и SYSADOA, а также страдающие тяжелыми сопутствующими заболеваниями. В настоящем проспективном открытом сравнительном исследовании приняли участие 120 женщин в постменопаузе в возрасте от 52 до 76 лет (средний возраст 64,2±7,8 года), страдающих ОПОА колен-



ных и/или тазобедренных суставов. Критериями включения служили: наличие болевого синдрома и функциональных нарушений, соответствующих II– III рентгенологической стадии по Kellgren-Lawrence, снижение МПКТ по данным двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии (Т-критерий $\leq -1,5$ SD в позвоночнике и/или бедре), длительность менопаузы не менее 2 лет. В исследование не включались пациентки, получавшие глюкокортикоиды, препараты кальция и витамина D, антиостеопоротические средства в предшествующие 12 месяцев, имеющие противопоказания для терапии бисфосфонатами и SYSADOA, а также страдающие тяжелыми сопутствующими заболеваниями. Все участницы были рандомизированы на 2 группы в зависимости от проводимой терапии: 60 пациенток (1я группа) получали комбинированную терапию, включающую SYSADOA (ХС 1200 мг/сут и ГС 1500 мг/сут), алендронат 70 мг/нед и витамин D3 (холекальциферол) 2000 МЕ/сут, 60 женщин (2я группа) получали монотерапию ХС и ГС в аналогичных дозах. Длительность лечения составила 12 месяцев с промежуточным контролем эффективности каждые 3 месяца. Первичной конечной точкой являлась интенсивность болевого синдрома и функциональные показатели суставов по индексу WOMAC. Вторичные конечные точки включали динамику показателей МПКТ в поясничном отделе позвоночника и проксимальном отделе бедра, а также частоту нежелательных явлений. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью программного обеспечения SPSS v.23.

Результаты. В ходе проведенного исследования установлено, что исходно у всех пациенток, включенных в исследование, отмечался выраженный болевой синдром, о чем свидетельствовали высокие значения по ВАШ (в среднем $64,8 \pm 9,2$ мм), а также значительное нарушение функции суставов по индексу WOMAC ($52,6 \pm 11,4$ балла). При этом существенных различий по исходным клиническим параметрам между группами выявлено не было ($p > 0,05$). В первой группе к концу исследования зафиксировано снижение боли по ВАШ на 58,3% (с $65,2 \pm 8,9$ до $27,2 \pm 6,4$ мм, $p < 0,01$), индекс WOMAC уменьшился на 49,6% (с $53,1 \pm 10,8$ до $26,7 \pm 7,2$ балла, $p < 0,01$). Во второй группе аналогичные показатели составили 43,7% (с $64,4 \pm 9,5$ до $36,2 \pm 7,1$ мм, $p < 0,05$) и 37,2% (с $52,1 \pm 12,0$ до $32,7 \pm 8,6$ балла, $p < 0,05$) соответственно $> < 0,01$, индекс WOMAC уменьшился на 49,6% (с $53,1 \pm 10,8$ до $26,7 \pm 7,2$ балла, $p < 0,01$). Во второй группе аналогичные показатели составили 43,7% (с $64,4 \pm 9,5$ до $36,2 \pm 7,1$ мм, $p < 0,05$) и 37,2% (с $52,1 \pm 12,0$ до $32,7 \pm 8,6$ балла, $p < 0,05$) соответственно. Установлено, что на фоне комбинированной терапии отмечалось достоверное снижение уровня маркеров костной резорбции – С-концевых телопептидов коллагена I типа (СТХ) на 38,4% (с $0,516 \pm 0,128$ до $0,318 \pm 0,096$ нг/мл, $p < 0,01$) и N-концевого пропептида проколлагена I типа (P1NP) на 27,6% (с $58,4 \pm 11,2$ до $42,3 \pm 8,6$ нг/мл, $p < 0,01$). Во второй группе динамика аналогичных показателей была менее выраженной – снижение СТХ на 19,8% (с $0,524 \pm 0,135$ до $0,420 \pm 0,106$ нг/мл, $p < 0,05$), P1NP – на 15,3% (с $60,1 \pm 12,6$ до $50,9 \pm 10,2$ нг/мл, $p < 0,05$). Полученные данные свидетельствуют о выраженном антирезорбтивном эффекте алендроната, что способствует нормализации процессов костного ремоделирования при ОПОА. Помимо клинических параметров, проводилась оценка динамики маркеров воспаления на фоне лечения. В первой группе отмечено достоверное снижение уровня высокочувствительного С-реактивного белка (вЧСРБ) на 38,9% (с $4,62 \pm 1,84$ до $2,82 \pm 1,15$ мг/л, $p < 0,001$), интерлейкина 6 (ИЛ6) – на 31,5% (с $7,48 \pm 2,26$ до $5,12 \pm 1,68$ пг/мл, $p < 0,01$).



Во второй группе динамика аналогичных показателей была менее выраженной – уменьшение вЧСРБ на 23,6% (с $4,58 \pm 1,76$ до $3,50 \pm 1,32$ мг/л, $p < 0,05$), ИЛ-6 – на 18,9% (с $7,52 \pm 2,38$ до $6,10 \pm 1,94$ пг/мл, $p < 0,05$). Снижение уровня провоспалительных маркеров на фоне комплексной терапии ОПОА свидетельствует о ее противовоспалительном действии, реализующемся за счет как хондропротективных эффектов SYSADOA, так и подавления локальной воспалительной реакции в субхондральной кости под влиянием алендроната.

Выводы. Результаты проведенного исследования показали, что комплексная терапия ОПОА, включающая сочетанное применение SYSADOA (ХС и ГС), антирезорбтивного препарата алендроната и нативного витамина D3, способствует значимому уменьшению интенсивности боли (на 58,3%), улучшению функционального статуса по индексу WOMAC (на 49,6%), замедлению темпов сужения суставной щели (в среднем на $0,20 \pm 0,08$ мм в медиальном и латеральном отделах коленного сустава за 12 месяцев), снижению уровня маркеров воспаления (вЧСРБ на 38,9%, ИЛ-6 на 31,5%), а также повышению МПКТ в позвоночнике (на 4,2%) и проксимальном отделе бедренной кости (на 3,8%).

ОПТИМИЗАЦИЯ ОСТЕОТРОПНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОПОРОЗОМ

Чернышов Д.Г.

*ООО «Поликлиника.ру»,
Москва*

Введение. Фармакологическая коррекция костного ремоделирования при снижении минеральной плотности костной ткани (МПК) в условиях иммобилизации в настоящее время является не до конца решенной проблемой, в то время как схемы лечения других видов остеопороза (сенильного, постменопаузального) подробно описаны и обсуждаются в специальной медицинской литературе.

При лечении переломов с замедленной консолидацией у пациентов со сниженной минеральной плотностью костной ткани (МПК) в работе представлена эффективность лекарственного препарата — регулятора кальциево-фосфорного обмена в сочетании с физиотерапевтическим лечением.

Материалы и методы. В исследование были включены 50 пациентов с диагнозом замедленное сращение перелома на фоне сниженной МПК.

Время от получения травмы до поступления в клинику составило от 3 до 6 мес., отдаленные результаты были прослежены на протяжении до 2 лет. Снижение МПК до уровня остеопороза было диагностировано у 30 пациентов в возрасте 41-65 лет (из которых 50,9% были мужчины, 49,1% — женщины) со значением Z-критерия от $-2,5$ SD до $-5,3$ SD, у 20 пациентов была выявлена пограничная остеопения.

МПК поясничного отдела позвоночника и проксимальных отделов обоих бедер исследовали методом DEXA (Lunar, USA).

Для оптимизации остеогенеза у пациентов при увеличении вдвое стандартного периода сращения перелома и отсутствии проявлений ложного сустава назначали восстановительное лечение, включающее препарат, регулирующий кальциево-фосфорный обмен — остеогенон и физиотерапевтическое лечение — электрофорез с кальцием 10



сеансов. До начала лечения и в течение 6 мес. были обследованы 2 группы пациентов: I группа — 25 пациентов, получавших препарат, регулирующий кальциево-фосфорный обмен и физиотерапевтическое лечение (среди них 12 мужчин и 13 женщин, средний возраст $52,1 \pm 11,9$ лет). Представленную схему лечения пациентам назначали после прохождения двойного времени периода сращения в дозе 6 таблеток/сутки в течение первых 3 месяцев и по 3 таблетки/сутки в течение следующих 3 месяцев. II группа — 25 пациентов с аналогичным диагнозом без остеотропной терапии (средний возраст $52,3 \pm 10,4$ лет, 12 мужчин и 13 женщин). Рандомизация пациентов производилась по патологии, Z-критерию, методу лечения, полу и возрасту.

Результаты. Полученные клинические данные и лабораторные показатели подтвердили положительное влияние остеотропной терапии на репаративный остеогенез у пациентов I группы. По результатам денситометрии в I группе МПК увеличилась на 5,5% ($p \leq 0,05$), через 1,5 года после сращения МПК превысила уровень до начала остеотропной терапии на 11%, во II группе МПК через 1,5 года после перелома была снижена у всех пациентов. Сроки консолидации переломов в I группе сократились на 2 месяца ($p \leq 0,05$).

Заключение. Эффективность схемы лечения у пациентов I группы была обусловлена активацией и ускорением костного ремоделирования, ростом потенциала биоэнергетических реакций, превалированием локальной регуляции и координированного взаимодействия клеточной и тканевой пролиферации в процессе костеобразования за счет применения препарата, регулирующего кальциево-фосфорный обмен и физиотерапевтического лечения. Таким образом, предложенная схема остеотропной терапии у пациентов с замедленной консолидацией и постиммобилизационным остеопорозом уменьшает сроки лечения и улучшает качество жизни.

БИОМАРКЕРЫ КАК ОСНОВА МОНИТОРИНГА РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРТОБИОЛОГИИ

Иванов В.С.

*ООО «РапидБио»,
Москва*

Актуальность. Современная ортобиология ориентирована на изучение и коррекцию процессов восстановления и поддержания функциональной целостности тканей организма. Одним из ключевых направлений является поиск объективных показателей, отражающих динамику регенеративных процессов. Биомаркеры позволяют количественно и качественно оценивать биологические изменения, возникающие при физиологических и патологических состояниях, что делает их важным инструментом для научных исследований и клинической практики.

Цель исследования. Проанализировать роль биомаркеров в мониторинге регенеративных процессов и оценить перспективы их применения в ортобиологии.

Материалы и методы. Проведен систематический анализ научных публикаций, посвященных использованию биомаркеров в регенеративной медицине, физиологии и клинической диагностике. Рассмотрены основные группы биомаркеров, методы их определения и области практического применения.



Результаты и обсуждение. Установлено, что биомаркеры позволяют оценивать такие параметры, как степень клеточной активности, интенсивность воспалительных процессов, уровень тканевого метаболизма и динамику восстановления структур. Использование биомаркеров обеспечивает возможность раннего выявления отклонений от нормы, прогнозирования исходов терапии и персонализации лечебных стратегий. В ортобиологии это особенно актуально при работе с процессами регенерации костной, мышечной и соединительной ткани. Ограничениями остаются вариабельность биологических показателей и необходимость разработки унифицированных критериев интерпретации данных.

Выводы. Биомаркеры являются фундаментальным инструментом для мониторинга регенеративных процессов в ортобиологии. Их интеграция в практику способствует повышению точности диагностики, эффективности терапии и развитию персонализированных подходов в биомедицинских исследованиях.

* * *



КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЧАСТИЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МАНЖЕТЫ РОТАТОРОВ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

Кирсанов В.А.¹, Ковалев В.А.², Кирсанов Д.В.³

¹Филиал №6 Национального медицинского исследовательского центра высоких медицинских технологий – Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого Минобороны России,

²Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина,
г. Саратов,

³«354 Военный клинический госпиталь» Минобороны России,
г. Екатеринбург

Актуальность. Манжета ротаторов – это сложная анатомическая структура, играющая ключевую роль в функциональности плечевого сустава. Частичный разрыв манжеты ротаторов является наиболее частой причиной болей в плечевом суставе. Причиной возникновения данного повреждения наряду с травмой, являются дегенеративные изменения, импинджмент-синдром плечевого сустава. В качестве консервативной терапии при частичном повреждении манжеты ротаторов применяют нестероидные противовоспалительные средства, физиолечение, ЛФК. В комплекс лечения данной патологии включены также гиалуроновая кислота, обогащенная тромбоцитами плазма.

Цель исследования. Оценить эффективность применения полинуклеотидов при частичном повреждении манжеты ротаторов плечевого сустава.

Материалы и методы. Нами проанализировано лечение 33 пациентов с частичным повреждением манжеты ротаторов плечевого сустава. Средний возраст пациентов составил 36 лет (min 24, max 51). Мужчин было 25 (75,8%), женщин - 8 (24,2%). Диагноз повреждения манжеты ротаторов плечевого сустава устанавливался на основании жалоб (боль, ограничение движений в плечевом суставе), наличие травмы плечевого сустава в анамнезе, диагностических тестов (Jobe, Gerber, «падающей руки», «горизонтального положения»), данных рентгенографии (уменьшение расстояния между головкой плечевой кости и акромионом менее 6 мм), УЗИ, МРТ. Дефект сухожилий манжеты ротаторов плечевого сустава у всех пациентов не превышал 1 см. Пациенты были рандомизированы на 2 равнозначные группы. В 1 группу вошли 18 пациентов, которым выполнялось введение полинуклеотидов в субакромиальное пространство 1 раз в неделю в количестве 3-5 инъекций. Во 2 группу, включены 15 человек, которые получали в качестве локальной инъекционной терапии в субакромиальное пространство глюкокортикостероиды (1-2 инъекции с интервалом 7-10 дней). Результаты лечения были оценены с помощью тестов: Visual Analogue Scale (VAS), «Простой тест для плеча» (Simple Shoulder Test). Оценку результатов проводили до начала лечения и через 1, 3, 6 месяцев после начала лечения.

Результаты и обсуждения. До лечения интенсивность болевого синдрома по VAS в 1 группе составила (Me [Q1; Q3]; (min; max)) 6 [5; 6] (4; 7) баллов, во 2 группе – 6 [5; 6,75] (5; 8) баллов. Через 1 месяц после начала лечения интенсивность болевого синдрома по VAS в 1 группе составила 2 [2; 3] (2; 4) балла, во 2 группе - 3 [2,25; 3] (2; 5) балла. Через 3 месяца у пациентов 2 группы болевой синдром усилился и составил 5 [5; 5,75]



(4; 7) баллов (пациентам было назначено дополнительное лечение), в 1 группе интенсивность боли составила около 1 [1; 2] (0; 3) балла. Через 6 месяцев интенсивность болей в 1 группе практически не изменилась и составила 1 [0; 1] (0; 3) балл. Согласно опроснику «Простой тест для плеча» до лечения у пациентов 1 группы функция плечевого сустава составила 12 [11; 13] (10; 15) баллов, во 2 группе - 14 [13,25; 14,75] (12; 18) баллов. Через 1 месяц после начала лечения «Простой тест для плеча» в 1 группе был равен 24 [24; 25] (22; 29) балла, во 2 группе - 20 [19,25; 20,75] (18; 23) баллов, через 3 месяца после начала лечения в 1 группе 28 [27; 28] (24; 30) баллов, во 2 группе - 19 [18,25; 20] (17; 22) баллов, через 6 месяцев после начала лечения в 1 группе достиг 29 [28; 29] (27; 30) баллов, во 2 группе снизился до 17 [16; 17,75] (14; 20) баллов.

Выводы. Применения полинуклеотидов при частичном повреждении манжеты ротаторов плечевого сустава является эффективным методом консервативного лечения, который позволяет значительно уменьшить интенсивность болей в плечевом суставе и улучшить функцию верхней конечности. Терапевтический эффект полинуклеотидов более продолжительный по сравнению с глюкокортикостероидами.

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ КОКСАРТРОЗА

Завьялов А.П., Шубняков М.И.

*Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена,
Санкт-Петербург*

Актуальность темы исследования. В настоящее время развиваются биологические методы лечения, направленные на стимуляцию регенерации тканей суставов и замедление прогрессирования заболевания. К ним относятся внутрисуставное введение препаратов гиалуроновой кислоты, обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) и стромально-васкулярной фракции (SVF). В настоящее время отсутствуют единые алгоритмы выбора того или иного биологического метода в зависимости от стадии заболевания, индивидуальных особенностей пациента и характеристик патологического процесса. Актуальные клинические рекомендации по коксартрозу (2024 г) рекомендуют внутрисуставное введение гиалуроновой кислоты, PRP и SVF, при том, что в настоящее время нет убедительных доказательств эффективности введения аутологичной стромально-васкулярной фракции в полость тазобедренного сустава при КА, и данная тема требует новых исследований, стандартизации терминологии, структурированного подхода, тщательного отбора пациентов по стадиям артроза.

Цель исследования. Научно обосновать выбор ортобиологического метода при консервативном лечении пациентов с коксартрозом 3 стадии на основании прямого сравнительного анализа результатов применения гиалуроновой кислоты, PRP, SVF и их сочетаний

Материалы и методы. Проведено клиническое исследование 30 пациентов (18 женщин и 12 мужчин, возраст от 36 лет до 87, средний возраст 60,5 лет) с диагностиро-



ваным коксартрозом 3 стадии (по Косинской), которым было выполнено однократное внутрисуставное введение гиалуроновой кислоты (среднемолекулярной массы) либо проведена SVF-терапия – по 15 человек в каждой. Произведен анализ клинических данных пациентов (истории болезни, параметры возраста, пола, результаты обследований, предыдущих методов лечения), изучены протоколы манипуляций, произведено анкетирование пациентов (ВАШ, Oxford Hip Score, HOOS) до выполнения манипуляции, через 2 недели и через 3 месяца после манипуляции.

Результаты исследования. Согласно результатам исследования, улучшение состояния было достигнуто в 90% случаев (у 27 пациентов из 30), которое оценивалось снижением показателя ВАШ в динамике и увеличением количества баллов по опроснику OHS и HOOS. При этом, показатели ВАШ, OHS и HOOS при опросе через 2 недели и 3 месяца у группы введения гиалуроновой кислоты совпадали, когда как у группы, которой проведена SVF-терапия, показатели опроса через 3 месяца были заметно лучше, чем через 2 недели. Также стоит отметить, что на SVF-терапию попадали пациенты с более выраженной симптоматикой (средний ВАШ 6,5 баллов против 5,1 баллов).

Выводы исследования. Оба метода показали себя как эффективные при симптоматической терапии при коксартрозе 3 стадии, при этом SVF-терапия показала себя более эффективной в снижении болевого синдрома и улучшении функции сустава в среднесрочной перспективе.

* * *



СТРУКТУРА, ТЯЖЕСТЬ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Шагинян Г.Г., Науменко М.В., Хандзрацян А.С.,
Маглаперидзе М.Д., Ариянц Г.С.

*Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования,
Москва,*

*Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал Российской медицинской
академии непрерывного профессионального образования,
г. Пенза*

Актуальность. Широкое распространение средств индивидуальной мобильности (СИМ), привело к возникновению новой и серьезной проблемы — высокоэнергетическо-го травматизма. Черепно-мозговая травма (ЧМТ) является одним из наиболее тяжелых и инвалидизирующих исходов таких инцидентов. В Российской Федерации ощущается дефицит репрезентативных данных, детально характеризующих особенности ЧМТ, структуру сопутствующих повреждений и объективные показатели тяжести травмы в данной когорте пострадавших.

Цель исследования. Провести комплексный анализ демографических характеристик, частоты, характера, тяжести ЧМТ и структуры сопутствующих повреждений у пациентов, госпитализированных с травмами, полученными при использовании СИМ, с применением объективных шкал AIS и ISS.

Материалы и методы. Проведено одноцентровое ретроспективное когортное исследование на базе ГКБ им. Ф.И. Иноземцева ДЗ г. Москвы. Проанализированы 953 истории болезни пациентов, госпитализированных в период с января 2021 по декабрь 2024 года с травмами, связанными с использованием СИМ (преимущественно электросамокаты). Для детального анализа выделена группа из 241 пациента с верифицированной ЧМТ. Тяжесть повреждений оценивалась по шкалам AIS (Abbreviated Injury Scale) 2015 г. и ISS (Injury Severity Score).

Результаты и обсуждение. ЧМТ диагностирована у 25,3% всех госпитализированных пользователей СИМ. В группе с ЧМТ преобладали мужчины (71%), средний возраст составил 34,9±12,5 лет. Выявлена высокая частота тяжелых внутрочерепных повреждений: ушиб головного мозга (48,5%), переломы свода (31,1%) и основания (30,7%) черепа, травматическое субарахноидальное кровоизлияние (25,7%). Средний балл AIS для области «голова» составил 2,61, что соответствует серьезной травме.

Характерной чертой является комплексный характер повреждений. У 43,2% пациентов ЧМТ сочеталась с повреждениями лицевого скелета, причем почти в половине этих случаев (46,2%) потребовалось оперативное лечение. Политравма (ISS>17) диагностирована у 28,2% пациентов с ЧМТ. Средний балл ISS у пациентов с повреждениями трех и более областей тела составил 14,7. Также отмечены сопутствующие повреждения опорно-двигательного аппарата, грудной клетки и брюшной полости.

Лечение таких пострадавших является ресурсоемким: выполнено 5 нейрохирургических и 28 общехирургических операций, средняя продолжительность госпитализации составила 5,96 койко-дней. Летальность в исследуемой группе — 0,8%.



Выводы. Травмы при использовании СИМ характеризуются высокоэнергетическим механизмом и приводят к тяжелым, комплексным повреждениям у лиц молодого трудоспособного возраста. Полученные данные объективно подтверждают высокую тяжесть ЧМТ и значительную частоту сочетанной травмы (политравмы, повреждения лицевого скелета), что создает существенную нагрузку на стационар. Результаты исследования диктуют необходимость разработки и внедрения комплексных профилактических мер, включающих законодательное закрепление обязательного использования защитных шлемов, ограничение скорости СИМ и проведение широких информационных кампаний.

НЕИНВАЗИВНАЯ ОЦЕНКА ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ: КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БРЮССЕЛЬСКОГО КОНСЕНСУСА В-ICONIC

Захарченко И.А., Шагинян Г.Г., Савелёнок М.И.

*Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования,
Городская клиническая больница им. Ф.И. Иноземцева,
Москва,*

*Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал Российской медицинской
академии непрерывного профессионального образования,
г. Пенза*

Актуальность. Инвазивный мониторинг внутричерепного давления (ВЧД) остается золотым стандартом при ведении пациентов с тяжелой черепно-мозговой травмой (ЧМТ), однако во многих клинических ситуациях он недоступен. По данным международных наблюдений, значительная доля пациентов с ЧМТ во всем мире лечится без инвазивного контроля ВЧД, при этом до недавнего времени отсутствовали унифицированные рекомендации по ведению таких пациентов. В январе 2025 года опубликован Брюссельский консенсус В-ICONIC, посвященный применению неинвазивных методов мониторинга ВЧД у пациентов с ЧМТ при отсутствии инвазивных систем.

Цель. Оценить воспроизводимость в отделении ОРИТ и ПШП клинического применения рекомендаций Брюссельского консенсуса В-ICONIC для верификации внутричерепной гипертензии и принятия решений об эскалации и деэскалации терапии у пациентов с ЧМТ в условиях отсутствия инвазивного мониторинга ВЧД.

Материалы и методы. Проведен анализ положений Брюссельского консенсуса В-ICONIC (2025), протокола CREVICE, рекомендаций SIBICC и действующих клинических рекомендаций по лечению ЧМТ. Рассмотрены и внедрены неинвазивные методы оценки предполагаемой внутричерепной гипертензии, включая автоматизированную пупиллометрию с расчетом Neurological Pupillary Index (NPI), ультразвуковое измерение диаметра оболочки зрительного нерва (ONSD), транскраниальную дуплексную доплерографию с оценкой индекса пульсатильности (PI), диастолической скорости кровотока (FVd) и расчетного неинвазивного ВЧД (nICP-TCCD). Проанализированы пороговые значения и алгоритмы клинического применения данных методов.



Результаты. Консенсус В-ICONIC предлагает использование мультимодального неинвазивного мониторинга ВЧД в сочетании с клинической оценкой и нейровизуализацией с определенными пороговыми значениями, ассоциированными с высокой вероятностью внутричерепной гипертензии: $NP_i < 3,0$, увеличение $ONSD > 6$ мм или $\geq 0,5$ мм от исходного значения, $PI > 1,3$ и/или $FVd < 20$ см/с, $nICP-TCCD > 20-22$ мм рт.ст. Предложенные протоколом пороговые значения и алгоритмы эскалации и деэскалации терапии при наличии данных КТ головного мозга, а также динамическая «светофорная» модель принятия решений и повторные серийные измерения с оценкой динамики показателей позволила прецизионно и своевременно принимать решения об изменениях интенсивной терапии у пациентов с ЧМТ.

Выводы. Рекомендации Брюссельского консенсуса В-ICONIC обеспечивают структурированный и воспроизводимый подход к ведению пациентов с ЧМТ при отсутствии инвазивного мониторинга ВЧД. Мультимодальная неинвазивная оценка ВЧД позволяет повысить своевременность выявления внутричерепной гипертензии и обоснованность клинических решений, однако не рассматривается как альтернатива инвазивному мониторингу. Применение данных алгоритмов целесообразно в условиях ограниченных ресурсов и может служить основой для локальных протоколов лечения.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма; внутричерепная гипертензия; неинвазивный мониторинг ВЧД; В-ICONIC; NP_i ; $ONSD$; транскраниальная доплерография; ППП-противошоковая палата.

УПРЕЖДАЮЩАЯ ИВЛ ПРИ НЕОПРЕДЕЛЕННОМ ГЕНЕЗЕ КОМЫ НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ: БЕЗОПАСНОСТЬ VS СКОРОСТЬ

Захарченко И.А., Шагинян Г.Г., Савелёнок М.И.

*Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования,
Городская клиническая больница им. Ф.И. Иноземцева,
Москва,*

*Пензенский институт усовершенствования врачей – филиал Российской медицинской
академии непрерывного профессионального образования,
г. Пенза*

Актуальность. Обеспечение проходимости дыхательных путей и адекватной вентиляции является приоритетом при поступлении пациента в коме, однако экстренная интубация трахеи в условиях неопределенности генеза угнетения сознания сопряжена с рисками.

Несвоевременное или технически небезопасное проведение ИВЛ может спровоцировать вторичные повреждения головного мозга вследствие гемодинамической нестабильности и резких колебаний внутричерепного давления (ВЧД). До настоящего времени дискуссионным остается вопрос: что важнее на этапе ППП — немедленное протезирование функции дыхания или физиологическая стабилизация пациента перед индукцией.

Цель. Определить оптимальный алгоритм принятия решения об упреждающем начале ИВЛ у пациентов в коме неопределенного генеза, балансируя между скоростью обеспечения протекции дыхательных путей и безопасностью церебральной перфузии.



Материалы и методы. Проведен анализ физиологических концепций церебрального перфузионного давления (модель Гайтона) и теорий кислотно-основного состояния (модель Стюарта). Рассмотрены протоколы экстренной индукции (RSI) и отсроченной интубации (DSI), а также возможности неинвазивного мониторинга по алгоритмам B-ICONIC (NPI, ONSD, TCCD) для оценки церебрального риска перед началом ИВЛ.

Результаты.

Дилемма скорости: Установлено, что «слепая» интубация при ШКГ < 8 без учета этиологии (например, постинтоксикационная кома или гипогликемия) может приводить к неоправданной эскалации агрессивной терапии.

Дилемма безопасности: Основными угрозами признаны церебральный ответ на ларингоскопию (скачок ВЧД) и системная гипотония после введения седатиков, что критически снижает перфузию мозга.

Роль мониторинга: Применение неинвазивных маркеров B-ICONIC (например, индекс пульсатильности PI > 1,3 или NPI < 3,0) до интубации позволяет выделить группу высокого риска, требующую предварительной вазопрессорной поддержки или осмотерапии.

Метаболический контроль: Использование теории Стюарта на этапе ППП помогает персонализировать параметры ИВЛ, предотвращая резкие сдвиги pH, которые могут усугубить отек мозга.

Выводы. Упреждающая ИВЛ должна рассматриваться не как техническая манипуляция, а как этап нейропротекции, требующий предварительной стабилизации гемодинамики.

Скорость интубации не должна доминировать над физиологической безопасностью; оправдано применение тактики «подготовки пациента к трубке» под контролем неинвазивных методов оценки ВЧД.

Внедрение мультимодального подхода (клиника + B-ICONIC + КЩС по Стюарту) в ППП позволяет снизить частоту вторичных ишемических повреждений на госпитальном этапе.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАЗМОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАН

Ким И.Ю.¹, Мусаилов В.А.², Галстян А.Ш.¹

¹Филиал №1 «Национального медицинского исследовательского центра высоких медицинских технологий им. А.А. Вишневого» Минобороны России,

²«Национальный медицинский исследовательский центр высоких медицинских технологий им. А.А. Вишневого»,

г. Красногорск

Огнестрельные ранения занимают лидирующее место в современной боевой хирургической травме, достигая 68%. Из них на долю ранений конечностей приходится 47 – 61%, с обширным повреждением мягких тканей – 21,3%, что связано с постоянным совершенствованием различных видов ранящих агентов, приводящих к более тяжелым обширным и множественным повреждениям. Известно, что основополагающим методом



лечения огнестрельных ран остается хирургическая обработка, направленная на удаление девитализированных тканей, остановку кровотечения, устранение компартмен синдрома.

Также немаловажным является лечение пациента в послеоперационном периоде, направленное на заживление ран, выполнение пластических и реконструктивных операций, которые и обеспечивают выздоровление и восстановление трудоспособности. PRP терапия (Platelet Rich Plasma – плазма, обогащенная тромбоцитами) нашла широкое применение в травматологии, восстановительной медицине, как метод, основанный на использовании плазмы крови пациента, содержащей большое количество тромбоцитов. Имеются отдельные современные публикации, посвященные применению метода в проктологии, гинекологии, офтальмологии, стоматологии, при кожной патологии. Данные о применении PRP – терапии при огнестрельных ранениях в доступной медицинской литературе отсутствует. Следует упомянуть, что применение крови, как лечебного средства, впервые упоминается в египетском папирусе Эбера (1500 лет до н.э.), когда ее использовали как лекарство от проказы. Август Бир в 1905 г. создавал искусственные гематомы для лечения переломов. В годы Русско-Японской войны (1904-1905) великий хирург Войно-Ясенецкий применял аутогемотерапию для лечения солдат Российской Империи. Активная разработка методики началась в 1997–1998 гг., когда независимо друг от друга появились статьи американских ученых Whitman и Marx, посвященные использованию обогащенной тромбоцитами плазмы в челюстно-лицевой хирургии. В 2003 г. Ахмеров Р.Р. и Зарудий Р.Ф. разработали инъекционный формат богатой тромбоцитами плазмы и таким образом создали методику плазмотерапии. Таким образом, можно заключить, что PRP может найти применение в лечении огнестрельных ран различной локализации, при разработке методики и определении показаний к ее применению.

ОСОБЕННОСТИ БОЛЕВОГО СИНДРОМА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТЕСТОВ ПРИ ДОРСОПАТИЯХ У ПОДРОСТКОВ ДОПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА

Кдирбаева Ф.Р.

*Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников,
г. Ташкент, Узбекистан*

Актуальность. В последние годы отмечается значительный рост числа заболеваний опорно-двигательного аппарата среди подростков, особенно в возрастной группе 15–17 лет, находящейся в допризывном периоде. В структуре этой патологии ведущее место занимают дорсопатии, объединяющие различные дегенеративно-дистрофические и функциональные поражения позвоночника, проявляющиеся болевым синдромом, нарушением осанки и снижением физической активности. Учитывая высокую распространенность дорсопатий среди подростков и их влияние на качество жизни и физическую готовность, изучение характера болевого синдрома и результатов функциональных тестов в данной группе является актуальным и практически значимым.

Цель. Оценить особенности болевого синдрома и результаты функциональных тестов у подростков допризывного возраста с различными формами дорсопатий для уточнения патогенетических механизмов и оптимизации профилактических мероприятий.



Материалы и методы исследования. В исследование включено 150 подростков мужского пола в возрасте 15–17 лет, проходивших профилактические медицинские осмотры в Подростковом центре города Ташкента. Все обследуемые были разделены на три группы: I группа (контрольная, $n=50$) — подростки без клинико-функциональных признаков дорсопатий; II группа (группа риска, $n=50$) — лица с функциональными нарушениями осанки и признаками мышечного дисбаланса; III группа (основная, $n=50$) — подростки с начальными проявлениями дорсопатий (сколиотическая установка, гиперлордоз, юношеский остеохондроз, уплощение физиологических изгибов позвоночника).

Методы исследования включали: Клинический осмотр и антропометрию (рост, масса тела, индекс массы тела), плантографию. Постурографию с использованием стабилметрической платформы «Stabilan-01» для анализа устойчивости тела и центра давления (COP). Также были использованы следующие функциональные тесты: тест Шобера — оценка подвижности поясничного отдела позвоночника; тест Отто — амплитуда движений грудного отдела; проба Томайера — степень наклона и гибкости позвоночника; оценка силы разгибателей спины и брюшного пресса. Оценка болевого синдрома проводилась с использованием визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ), а также опросника интенсивности и частоты болей в спине (по модифицированной шкале McGill). Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета SPSS 22.0.

Результаты и обсуждение. У подростков основной группы (III) болевой синдром отмечен у 82 % обследованных, в то время как в группе риска — у 48 %, а в контрольной группе — только у 14 % ($p < 0,01$). Боль чаще локализовалась в поясничном отделе (56 %) и межлопаточной области (32 %). У 41 % подростков с дорсопатией боль возникала после длительного сидения, у 37 % — при физической нагрузке, у 22 % — в покое. Интенсивность болевого синдрома последовательно возрастает от контрольной группы ($0,6 \pm 0,3$ балла) к группе риска ($2,2 \pm 0,8$ балла) и достигает максимума в основной группе ($4,3 \pm 1,1$ балла), что подтверждает достоверную зависимость выраженности боли от степени функциональных нарушений позвоночника. Интенсивность болевого синдрома напрямую связана с показателями функциональных тестов: чем ниже подвижность позвоночника и сила разгибателей спины, тем выше субъективная выраженность боли ($r = -0,52$; $p < 0,05$).

Анализ функциональных тестов показал достоверное снижение гибкости позвоночника и силы мышц у подростков III группы: показатель теста Шобера — $3,9 \pm 0,4$ см против $5,5 \pm 0,5$ см в контроле ($p < 0,01$); тест Отто — $1,4 \pm 0,3$ см против $2,2 \pm 0,3$ см ($p < 0,05$); проба Томайера — $9,8 \pm 1,3$ см против $4,6 \pm 0,9$ см ($p < 0,05$); время удержания позы разгибателей спины — 34 ± 7 с против 52 ± 8 с ($p < 0,01$).

Снижение подвижности позвоночника в тестах Шобера и Отто отражает ранние проявления мышечно-фасциальных ограничений, предшествующих формированию хронической боли. Данные постурографии свидетельствовали о снижении устойчивости тела: площадь эллипса колебаний центра давления увеличивалась на 23,7 % по сравнению с контролем, а среднее положение опоры тела — на 19,4 % ($p < 0,05$). Плантография выявила у 28 % подростков с дорсопатиями признаки уплощения продольного свода стопы, что коррелировало с уменьшением устойчивости ($r = 0,44$; $p < 0,05$). Данные результатов указывают на необходимость комплексного подхода к профилактике, включающего раннюю диагностику, корригирующую гимнастику, тренировку стабилизирующих мышц и контроль двигательного режима.



Выводы. Таким образом, болевой синдром у подростков допризывного возраста с дорсопатиями встречается в 3–4 раза чаще, чем у здоровых сверстников, и имеет функциональный характер. Включение регулярных функциональных тестов и оценки болевого синдрома в профилактические осмотры подростков позволяет своевременно выявлять дорсопатии и проводить целенаправленную коррекцию.

ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИОФАГОВ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ РАНЕННЫХ ПОСЛЕ АМПУТАЦИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ МИННО-ВЗРЫВНОЙ ТРАВМЫ

Бубман Л.И.¹, Тополянская С.В.^{1,2}, Усова Т.В.¹, Киселева И.А.³, Зубкова Е.С.³,
Казанцев А.Д.², Буриев И.М.¹, Воробьев А.М.³, Мелконян Г.Г.¹

¹Госпиталь для ветеранов войн №3,

²Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова,

³Московский научно-исследовательский институт
эпидемиологии и микробиологии имени Г.Н. Габричевского,
Москва

Цель. Аробировать алгоритм персонифицированного подбора бактериофагов в комплексном лечении пациентов с ампутированными нижними конечностями вследствие минно-взрывной травмы.

Материалы и методы. Сравнительное проспективное исследование, в которое к настоящему времени включено 67 раненых после первичных ампутаций/экзартикуляций нижних конечностей, имеющих несформированную культуру с «открытой» раной: 22 пациента – в группу фаготерапии, 45 – в группу контроля. В последней не удалось подобрать бактериофаг у 16 из 45 пациентов, нет зарегистрированных коммерческих препаратов бактериофагов для выделенных патогенов у 13, у 7 раненых не обнаружено роста никаких микроорганизмов, у 9 пациентов подбор фага не проводился по организационным причинам. Средний возраст участников исследования составлял 37,8±10,0 лет (19–59 лет). Сроки от момента ранения до поступления в стационар достигали в среднем 18,7±9,1 дней (6–50 дней). Среднее время от ампутации до формирования культуры составило 48,3±13,9 дней (28–85 дней). Ампутационная культура 1 голени была у 88,7% раненых, 2 голени – у 1,4%, 1 бедра – у 8,5%, 2 – у 1,4%. Перед формированием культуры нижней конечности, во время этапных хирургических обработок, в т.ч. при смене ВАК-ассистированных повязок, а также во время операции по формированию культуры, у пациентов производился забор ткани из раны с последующим посевом на питательные среды и идентификацией микроорганизмов. При первом микробиологическом исследовании (МБИ) рост микроорганизмов обнаружен у 60 из 67 пациентов. Основные микроорганизмы, выделенные при культуральном исследовании: *Acinetobacter baumannii* – у 15 пациентов, *Staphylococcus aureus* – 14 (MRSA – 8, MSSA – 6), *Enterococcus faecalis* – 11, *Pseudomonas aeruginosa* – 8, *Corynebacterium spp.* – 7, *Escherichia coli* – 5, *Achromobacter xylosoxidans* – 4, *Enterobacter cloacae* – 3, *Proteus spp.* – 3. В 36,5% случаев обнаружена ко-инфекция 2 и более микроорганизмов, в 51% – полирезистентные микроорганизмы. После выделения и



идентификации патогена проводился индивидуальный подбор препаратов бактериофагов производства АО «НПО «Микроген». Бактериофаги к изолятам бактерий подбирались двухэтапным методом: спот-тестом и модифицированным методом Грация. Метод двухэтапного определения чувствительности выделенных микроорганизмов к тестируемым фагам позволяет исключить все сомнительные случаи, отобрать препараты, способные к репликации на бактерии-мишени *in vivo*. Во время операции по формированию культи рана обильно санировалась подобранным раствором бактериофага, ушивалась и дренировалась по Редону. В дренаж вводился раствор бактериофага в объеме 3-5 мл; отток блокировался кремальерной клипсой-зажимом с экспозицией 60 минут, после чего клипса-зажим разблокировалась и раствор удалялся в дренажную вакуумную емкость. Аналогичная процедура проводилась в последующие два дня подряд. Перед введением бактериофага на второй и третий дни стерильным шприцем из дренажной системы брался аспират отделяемого для контрольного МБИ. Периоперационная антибиотикотерапия (АБТ) проводилась у 93,9% пациентов. Наиболее часто применяемыми антибактериальными препаратами (АБП) были ванкомицин (у 11 раненых), амикацин (у 7) и цефепим (у 7). Средняя продолжительность АБТ составила 6,2+2,1 дня (1-13 дней).

Результаты. Гнойно-некротические осложнения были зарегистрированы у 18,5% пациентов: у 4 (18,1%) пациентов из группы фаготерапии, у 8 (18,1%)—из контрольной. Осложнения возникли в 11 случаях после формирования культи голени и лишь в 1—бедре. Периоперационно АБП не получали лишь 6,1% пациентов, 1 из этих случаев закончился осложнениями, 3—без осложнений. В группе пациентов с периоперационной АБТ у 81,4% пациентов не было осложнений, у 18,6% развились осложнения. В группе фаготерапии 75% осложнений произошли у пациентов с ко-инфекцией, без фагов—у 16,6%. У пациентов с полирезистентностью микроорганизмов осложнения возникли в 30,4% случаев, у раненых с чувствительностью к АБП—в 13%. В группе фаготерапии лишь у 1 пациента с осложнениями были выявлены полирезистентные возбудители, в группе контроля—у всех. У пациентов с гнойно-некротическими осложнениями до формирования культи был более высокий уровень С-реактивного белка, чем у раненых без осложнений: 19,5+26,3 и 9,7+10,1 мг/л, соответственно ($p=0,04$), однако не выявлено различий по числу лейкоцитов (7,3+2,2 и 7,8+2,3x10⁹/л ($p=0,52$) и нейтрофилов—4,1+1,0x10⁹/л и 4,3+1,9 ($p=0,72$) и доле нейтрофилов—54,2+8,5% и 53,5+10,5% ($p=0,83$). В ходе наблюдения у 63,6% пациентов в группе фаготерапии произошла полная элиминация микроорганизмов, у 13,6%—уменьшение микробной нагрузки, у 4,5%—исчезновение одного из возбудителей, у 9,1%—полная смена микроорганизмов в ране, у 9,1% динамики микрофлоры не обнаружено. В группе контроля лишь в 16,5% случаев не было выявлено роста никаких микроорганизмов, в 8,9 %—уменьшение микробной нагрузки, в 17,8% наблюдалось полная элиминация микроорганизмов, в 20%—полная смена микроорганизмов, в 2,2%—частичная смена микроорганизмов, в 4,4%—без динамики. У 28,9% пациентов МБИ было проведено лишь однократно.

Выводы. Персонализированный подбор бактериофагов у раненых с ампутированными нижними конечностями позволяет уменьшить микробную нагрузку и число инфекционных раневых осложнений после формирования культей, что особенно важно при наличии полирезистентной микрофлоры и недостаточной эффективности стандартной антибактериальной терапии.



ВИТАМИН D У ПАЦИЕНТОВ С БОЕВЫМИ ТРАВМАМИ

Пилярова М.Х.¹, Тополянская С.В.^{1,2}, Елисеева Т.А.¹, Бубман Л.И.¹,
Васильева Ю.Ю.¹, Голимбекова М.В.¹, Мельникова К.Д.¹, Захарова Е.И.¹,
Долотказина Е.Н.¹, Лыткина К.А.¹, Буриев И.М.¹, Мелконян Г.Г.¹

¹Госпиталь для ветеранов войн №3,

²Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова,
Москва

Цель исследования. Изучение концентрации витамина 25(OH)D в крови различных групп раненых и анализ его взаимосвязей с рядом клинических и лабораторных параметров.

Материалы и методы. Данная работа представляла собой одномоментное исследование, выполненное на клинической базе Госпиталя для Ветеранов Войн №3. В исследование было включено 259 пациентов с боевыми травмами, находившихся на стационарном лечении: 83 пациента в группе с длительно незаживающими переломами, полученными в результате боевой травмы, 20 раненых с длительно незаживающими ранами, 105 пациентов – с относительно недавним ранением. Все участники исследования были мужчинами. Средний возраст включенных в исследование достигал 38,5+9,4 года (от 20 до 64 лет). Медиана времени с момента ранения в общей группе пациентов достигала 101 день (Q1-Q3: 28-186 дней), в группе пациентов с длительно незаживающими переломами – 180 дней (Q1-Q3: 129-296 дней), с длительно незаживающими ранами – 97 дней (Q1-Q3: 81-116,5 дней), с относительно недавними ранениями – 27 дней (Q1-Q3: 15-75 дней). Концентрацию 25-гидроксикальциферола (25(OH)D) определяли методом иммунохемилюминесцентного анализа. Уровень витамина D \geq 30 нг/мл считали нормой, 20-29 нг/мл – недостаточностью, 10-19 нг/мл – дефицитом, менее 10 нг/мл – выраженным дефицитом витамина D.

Результаты. Среднее содержание 25(OH)D в крови в общей группе составило 15,6+8,6 нг/мл (от 0,1 до 85,6 нг/мл). Лишь 4,8% имели нормальный уровень данного витамина в крови, у 14,4% наблюдалась его недостаточность, у 59,0% – дефицит, у 21,8% – выраженный дефицит. Средняя концентрация 25(OH)D у пациентов с длительно незаживающими переломами составила 14,8+7,6 нг/мл, с длительно незаживающими ранами – 12,4+5,1, с относительно недавними ранениями – 16,3+7,4 нг/мл ($p=0,1$ – для различий между 1 и 3 группой, $p=0,01$ – между 2 и 3). В группе пациентов с длительно незаживающими переломами 26,5% имели выраженный дефицит 25(OH)D, 56,6% - дефицит, 13,2% - недостаточность, 3,6% - нормальное содержание данного витамина. В группе пациентов с длительно незаживающими ранами 30% имели выраженный дефицит, 60% - дефицит, 10% - недостаточность, нормального содержания 25(OH)D не зарегистрировано ни в одном случае. В группе пациентов с недавними ранениями 13,3% имели выраженный дефицит 25(OH)D, 64,8% - дефицит, 17,1% - недостаточность, 4,8% - нормальную концентрацию данного витамина в крови ($p<0,00001$ – для различий с пациентами с длительно незаживающими ранами). Среднее содержание ионизированного кальция у больных с длительно незаживающими переломами достигало 1,3+0,1 ммоль/л. У 70,8% ионизированный кальций был в норме, у 4,2% - сниженный и у 25% - повышенным. Средняя концентрация общего кальция у пациентов с длительно незаживающими переломами составила 2,37+0,3 ммоль/л, с относительно недавними ранениями – 2,41+0,1 ммоль/л ($p=0,71$). Средний уровень фосфора в крови у пациентов с длительно не-



заживающими переломами достигал $1,34 \pm 0,2$ ммоль/л. У 36,8% пострадавших с длительно незаживающими переломами фосфор крови был повышенным, у 63,2% - в норме. Среднее содержание щелочной фосфатазы у пациентов с длительно незаживающими переломами составило $80,0 \pm 22,1$ МЕ/л, с недавними ранениями – $80,8 \pm 24,6$ МЕ/л ($p=0,97$). В общей группе раненых наблюдались достоверные корреляции между содержанием 25(OH)D и возрастом пациентов ($r=0,30$; $p<0,000001$), а также уровнем общего белка ($r=0,32$; $p=0,001$) и креатинина ($r=0,26$; $p=0,005$) в крови. В группе пациентов с длительно незаживающими переломами наблюдалась корреляция между содержанием 25(OH)D и временем с момента ранения ($r=0,27$; $p=0,01$). Достоверных взаимосвязей между концентрацией 25(OH)D и уровнем общего кальция, ионизированного кальция, фосфора и щелочной фосфатазы не выявлено.

Заключение. В рамках настоящего исследования обнаружено, что у пациентов с боевыми травмами очень часто выявляется дефицит или недостаточность витамина 25(OH)D. В данной группе пациентов не зарегистрировано значимых различий между содержанием витамина 25(OH)D в крови раненых с длительно неконсолидирующимися переломами и у лиц без данной патологии. Установлен ряд взаимосвязей между концентрацией различных маркеров костного метаболизма и другими изученными показателями.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СИНОВИАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТНОЙ И МОДИФИЦИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХОНДРОМАЛЯЦИЕЙ НАДКОЛЕННИКА

Зверев Г.М.¹, Судницын А.С.², Яковлев С.В.³

¹АО Группа компаний «Медси»,
Москва,

²Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова,
г. Курган,

³ООО «ПолиКлиника»,
г. Челябинск

Актуальность. Интраартикулярное применение аутологичной стромально-васкулярной фракции (SVF) рассматривается как перспективный метод биологической терапии дегенеративных поражений коленного сустава. Вместе с тем, клиническая практика показывает, что использование стандартных протоколов SVF может сопровождаться выраженной транзиторной синовиальной реакцией, что ограничивает переносимость метода и усложняет послеинъекционный период. В связи с этим, актуальной является оптимизация технологии получения SVF с целью повышения ее биосовместимости и снижения реактивности внутрисуставной среды.

Цель исследования. Оценить выраженность и длительность синовиальной реакции после интраартикулярного введения SVF, полученной по стандартной и модифицированной технологии, у пациентов с хондромалацией надколенника.



Материалы и методы. В исследование включены пациенты с хондромалацией надколенника I–II стадии, распределенные на две группы:

I группа — стандартная технология получения SVF + PRP - рекомендованная производителем; II группа — модифицированная технология SVF, включающая этапы дополнительного промывания и механической эмульсификации жировой ткани + PRP полученные методом двойного центрифугирования.

Синовиальная реакция оценивалась клинически и по данным ультразвукового исследования в раннем послеинъекционном периоде. Анализировались частота возникновения, длительность и сроки полного регресса синовита.

Результаты. В группе стандартной SVF постманипуляционная синовиальная реакция наблюдалась у большинства пациентов и характеризовалась медианной длительностью 11 дней (Q1–Q3: 9–13), средним значением $10,85 \pm 2,23$ дня, с полным регрессом симптомов к концу третьей недели у 100% пациентов.

После введения модифицированной SVF медианная длительность постманипуляционной реакции составила 5 дней (Q1–Q3: 3–7), среднее значение — $5,43 \pm 3,04$ дня, при этом у большинства пациентов регресс симптомов отмечался в течение первой недели, а у всех — не позднее второй недели.

Выводы. Модификация технологии получения SVF приводит к значимому снижению выраженности и длительности постманипуляционной синовиальной реакции по сравнению со стандартным протоколом. Полученные данные позволяют рассматривать синовит не как воспалительное осложнение, а как транзиторную реакцию внутрисуставной среды, степень выраженности которой напрямую зависит от характеристик вводимого клеточного продукта. Модифицированная SVF демонстрирует более благоприятный профиль переносимости и может рассматриваться как предпочтительный вариант биологической терапии при хондромалации надколенника.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ PRP И СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ, ПОЛУЧЕННОЙ ПО СТАНДАРТНОЙ И МОДИФИЦИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИЯМ, ПРИ ХОНДРОМАЛАЦИИ НАДКОЛЕННИКА

Зверев Г.М.¹, Судницын А.С.², Яковлев С.В.³

¹АО Группа компаний «Медси»,
Москва,

²Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова,
г. Курган,

³ООО «ПолиКлиника»,
г. Челябинск

Актуальность. Биологические методы лечения хондромалации надколенника обеспечивают клиническое улучшение самочувствия и состояния пациента, однако разли-



чаются по стойкости анальгетического эффекта, выраженности структурных изменений хряща и переносимости. Постманипуляционная синовиальная реакция после введения SVF остается клинически значимым ограничением и может зависеть от технологии подготовки клеточного субстрата.

Цель исследования. Сравнить морфологические результаты PRP-терапии и SVF-терапии (стандартной и модифицированной технологий).

Материалы и методы. Обследованы пациенты с хондромалацией надколенника I–II стадии, распределенные на три группы: PRP-терапия (n=22), стромально-васкулярная фракция по стандартной технологии (n=20) и стромально-васкулярная фракция по модифицированной технологии (n=21). Морфологическая эффективность лечения оценивалась по данным магнитно-резонансной томографии до вмешательства и через 12 месяцев наблюдения. Анализ включал количественную оценку линейных параметров хондрального дефекта надколенника (ширина, высота, глубина), а также расчет площади и объема дефекта. Полученные показатели использовались для межгруппового сравнительного анализа морфологических изменений суставного хряща.

Результаты. По данным МРТ через 12 месяцев после лечения в группе PRP (n=22) выявлены количественно ограниченные морфологические изменения: утолщение хряща в зоне дефекта на +0,07 мм и уменьшение объема дефекта на 11,65 мм³ (p<0,001), что отражает преимущественно стабилизирующий эффект. В группе стандартной SVF (n=20) структурная динамика была более выраженной: толщина хряща увеличилась на +0,37 мм, объем дефекта уменьшился на 46,92 мм³ (p<0,001). Наиболее значимые морфологические изменения отмечены при применении модифицированной SVF (n=21), где увеличение толщины хряща составило +0,38 мм, а уменьшение объема дефекта — 66,48 мм³ (p<0,001), что указывает на максимальную положительную структурную динамику.

Выводы. PRP-терапия при хондромалации надколенника вызывает ограниченные стабилизирующие морфологические изменения суставного хряща. Применение стромально-васкулярной фракции, независимо от технологии получения, обеспечивает выраженную положительную динамику структурных показателей по данным МРТ. Модифицированная технология SVF демонстрирует небольшое, но клинически значимое преимущество, проявляющееся в более выраженной морфологической динамике и лучшей переносимости процедуры.

СИНДРОМ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ПАТОЛОГИЕЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА

Белова Ю.С.¹, Блиникова В.В.², Ларичкина Е.М.²

¹Клиническая больница «РЖД-Медицина»,

²Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского,
г. Саратов

Цель. Определение синдрома эндогенной интоксикации у детей раннего возраста с патологией тазобедренного сустава.



Материалы и методы. Было обследовано 49 детей раннего возраста (1-3 года) с патологией тазобедренного сустава (опытная группа) и 17 практически здоровых детей аналогичного возраста (контрольная группа). Все участники научного исследования были обследованы клинико-инструментальными и лабораторными методами. Проводились рентгенография и ультразвуковое исследование тазобедренного сустава. Лабораторными методами исследования определялось общее состояние детей (гематологический анализ крови, биохимические показатели – общий белок, мочевина, глюкоза, билирубиновые фракции, С-реактивный протеин). Кроме того, оценивалось состояние процессов липопероксидации (гидроперекиси липидов), обмен соединительнотканых структур (агрекан, олигомерный матриксный белок хряща), а также изучались метаболические нарушения по уровню молекул средней массы, свидетельствующих о наличии синдрома эндогенной интоксикации. Статистические подсчеты осуществлялись с помощью программы Statistica 6.0.

Результаты. В ходе проводимого исследования у детей раннего возраста с патологией тазобедренного сустава по результатам рентгенографии и ультразвукового исследования установлено одностороннее поражение тазобедренного сустава у 31 ребенка и – двустороннее поражение тазобедренного сустава у 18 детей.

Результаты лабораторного обследования детей опытной группы показали умеренное изменение гематологических и биохимических показателей по сравнению с показателями у детей в контрольной группе. При этом среди лиц опытной группы выявлялись пациенты с пониженным гемоглобином, повышенным уровнем СОЭ, нарушениями в лейкоцитарной формуле, кроме того, были отмечены случаи незначительного повышения концентрации мочевины в крови.

При оценке состояния процессов липопероксидации был зафиксирован повышенный уровень гидроперекисей липидов, которые негативным образом влияют на цитологические мембраны, в частности на свойства и физиологическое обеспечение функционирования клетки, как самостоятельной биологической единицы, за счет происходящих окислительных реакций, в результате которых разрушаются неустойчивые двойные связи в фосфолипидах. Установленное повышение гидроперекисей липидов свидетельствовало об активации процессов липопероксидации у детей опытной группы.

Изучение обмена соединительнотканых структур выявило повышенное содержание агрекана, состоящего из белковых и углеводных компонентов. Агрекан, выполняющий связывающую функцию фибрилл коллагена 2 типа, принимает активное участие при взаимодействии хондроцитов и межучточного вещества соединительной ткани за счет связывания гиалуроновой кислоты. Кроме того, был обнаружен высокий уровень и олигомерного матриксного белка хряща, основным свойством которого является сцепление полимерных компонентов коллагена в межучточном веществе соединительной ткани. Изменения изучаемых показателей агрекана и олигомерного матриксного белка хряща констатировали наличие тканевой деструкции и нарушение обмена соединительнотканых структур.

Происходящие вышеописанные явления приводили к метаболическим нарушениям, выраженность которых оценивалась по возрастающей концентрации молекул средней массы, являющихся, в основном, продуктами небелковой природы, образующихся, как правило, в результате протеолитических процессов. По своей диагностической ценности этот лабораторный показатель определяется как интегральный биологический маркер синдрома эндогенной интоксикации.



При статистическом подсчете между изучаемыми параметрами определялись корреляционные взаимосвязи. Так, между показателями, характеризующими обмен соединительнотканых структур, и процессов липопероксидации, была установлена положительная связь средней силы. Кроме того, между показателями обмена соединительнотканых структур (агрекан, олигомерный матриксный белок хряща) и молекулами средней массы также выявлена положительная связь средней силы.

Заключение. Данное научное исследование установило метаболические нарушения у детей раннего возраста с патологией тазобедренного сустава, заключающиеся в активации процессов липопероксидации, тканевой деструкции и нарушении обмена соединительнотканых структур, приводящих к синдрому эндогенной интоксикации, наличие которого необходимо учитывать при выработке лечебных стратегий.

НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ ТИОЛОВОЙ СИСТЕМЫ И АКТИВАЦИЯ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ У ЖИВОТНЫХ С МОДЕЛЬЮ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ОСТЕОАРТРОЗА

Белова С.В., Зубавленко Р.А., Галашина Е.А., Матвеева О.В.

*Саратовский медицинский университет им. В.И. Разумовского,
г. Саратов*

Цель научного исследования. Изучение состояния свободнорадикального окисления и тиоловой системы у животных с моделью посттравматического остеоартроза.

Материалы и методы исследования. Экспериментальное исследование выполнено на 49 лабораторных крысах массой 280-330 грамм в возрасте 6 месяцев. Животные были распределены по следующим группам: в контрольную группу вошли 14 интактных крыс, в опытную – 35 крыс с моделью посттравматического остеоартроза, формирование которой на задней конечности в области коленного сустава заключалось в пересечении передней крестообразной связки в межмышечковом пространстве и в образовании клиновидного дефекта на хрящевой поверхности бедренной кости.

На 28-е сутки после манипуляций по формированию модели посттравматического остеоартроза проводилась оценка общего состояния экспериментальных животных, которая включала в себя определение кожной температуры околосуставной поверхности, а также измерение окружности интактного и опытного коленных суставов. После этого был осуществлен интракардиальный забор крови для проведения лабораторных исследований с целью определения активности антиоксидантной системы по содержанию тиоловых соединений, а также оценки процессов свободнорадикального окисления по уровню малонового диальдегида и определения состояния соединительной ткани суставного хряща по содержанию гиалуронана. По окончании эксперимента ткани коленных суставов, полученных единым блоком, исследовали гистоморфологическими методами.

Полученные цифровые данные подвергались статистической обработке с помощью программ Microsoft Excel 2010 с применением методов непараметрической статистики - критерий Манна-Уитни.



Результаты исследования. В опытной группе у животных с посттравматическим остеоартрозом на 28 сутки эксперимента выявлялось ограничение подвижности пораженного сустава и увеличение его окружности, а также отмечалось повышение кожной температуры коленных суставов по сравнению с интактными животными контрольной группы.

Оценивая состояние антиоксидантной системы, было выявлено снижение содержания тиоловых соединений ($p < 0,05$). Данный факт указывал на появление признаков напряженности в редокс-буферной системе клеток при недостаточности антиоксидантов на фоне их избыточного потребления.

При изучении процессов свободнорадикального окисления отмечалась их активация, судя по увеличенному уровню малонового диальдегида ($p < 0,05$), оказывающего деструктивное влияние на биологические мембраны клеток, приводящее к перестройкам белковых и липидных мембранных компонентов.

Несостоятельность тиоловой системы и активация процессов свободнорадикального окисления у животных с моделью посттравматического остеоартроза были установлены на фоне происходящей деструкции в суставном хряще пораженной конечности крыс, опираясь на тот факт, что в сыворотке крови опытных животных было обнаружено повышенное содержание высокомолекулярного соединения гиалуронана, который относится к гликозаминогликанам и входит в состав соединительной ткани ($p < 0,01$).

После проведения гистоморфологического анализа, было установлено наличие фенотипической модификации хондроцитов с явлениями кариопикноза, а в 4-х случаях и признаками кариолизиса. Кроме того, отмечалось нарушение ядерно-цитоплазматического соотношения и уменьшение толщины суставного хряща пораженной конечности животных с посттравматическим остеоартрозом.

Выводы. При изучении проявлений модели посттравматического остеоартроза были выявлены несостоятельность тиоловой системы и активация процессов свободнорадикального окисления на фоне происходящей деструкции в соединительной ткани суставного хряща пораженной конечности животных. Полученные факты могут быть использованы при изучении патогенетических механизмов данной патологии и при разработке способов ее коррекции.

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ КОКСАРТРОЗА

Завьялов А.П., Шубняков М.И.

*Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена,
Санкт-Петербург*

Актуальность темы исследования. В настоящее время развиваются биологические методы лечения, направленные на стимуляцию регенерации тканей суставов и замедление прогрессирования заболевания. К ним относятся внутрисуставное введение препаратов гиалуроновой кислоты, обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) и стромально-вазкулярной фракции (SVF). В настоящее время отсутствуют единые алгоритмы выбора того или иного биологического метода в зависимости от стадии заболевания, индивидуальных особенностей пациента и характеристик патологического процесса. Актуальные клинические рекоменда-



ции по коксартрозу (2024 г) рекомендуют внутрисуставное введение гиалуроновой кислоты, PRP и SVF, при том, что в настоящее время нет убедительных доказательств эффективности введения аутологичной стромально-васкулярной фракции в полость тазобедренного сустава при КА, и данная тема требует новых исследований, стандартизации терминологии, структурированного подхода, тщательного отбора пациентов по стадиям артроза.

Цель исследования. Научно обосновать выбор ортобиологического метода при консервативном лечении пациентов с коксартрозом 3 ст. на основании прямого сравнительного анализа результатов применения гиалуроновой кислоты, PRP, SVF и их сочетаний.

Материалы и методы. Проведено клиническое исследование 30 пациентов (18 женщин и 12 мужчин, возраст от 36 лет до 87, средний возраст 60,5 лет) с диагностированным коксартрозом 3 стадии (по Косинской), которым было выполнено однократное внутрисуставное введение гиалуроновой кислоты (среднемолекулярной массы) либо проведена SVF-терапия – по 15 человек в каждой. Произведен анализ клинических данных пациентов (истории болезни, параметры возраста, пола, результаты обследований, предыдущих методов лечения), изучены протоколы манипуляций, произведено анкетирование пациентов (ВАШ, Oxford Hip Score, HOOS) до выполнения манипуляции, через 2 недели и через 3 месяца после манипуляции.

Результаты исследования. Согласно результатам исследования, улучшение состояния было достигнуто в 90% случаев (у 27 пациентов из 30), которое оценивалось снижением показателя ВАШ в динамике и увеличением количества баллов по опроснику OHS и HOOS. При этом, показатели ВАШ, OHS и HOOS при опросе через 2 недели и 3 месяца у группы введения гиалуроновой кислоты совпадали, когда как у группы, которой проведена SVF-терапия, показатели опроса через 3 месяца были заметно лучше, чем через 2 недели. Также стоит отметить, что на SVF-терапию попадали пациенты с более выраженной симптоматикой (средний ВАШ 6,5 баллов против 5,1 баллов).

Выводы исследования. Оба метода показали себя как эффективные при симптоматической терапии при коксартрозе 3 стадии, при этом SVF-терапия показала себя более эффективной в снижении болевого синдрома и улучшении функции сустава в среднесрочной перспективе.

ТКАНЕИНЖЕНЕРНЫЙ МАТРИКС ИЗ ПУПОВИНЫ ЧЕЛОВЕКА В РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ IN VIVO И IN VITRO

Волов Д.А.¹, Ивкова А.И.², Закопайко Б.А.¹, Товпеко Д.В.¹, Рагузина Д.В.¹,
Александрова С.А.³, Калюжная Л.И.¹

¹Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,

²Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена,

³Институт цитологии РАН,

Санкт-Петербург

Актуальность. Мировая потребность в реконструктивных костнопластических операциях достигает 2 млн в год. Существующие аллотрансплантаты несут риск имму-



нологических реакций, передачи инфекций, неполной интеграции с тканями реципиента и непредсказуемости ответа организма. Это определяет необходимость разработки новых остеоиндуктивных изделий с высокой биосовместимостью и воспроизводимым регенеративным потенциалом.

Децеллюляризированные ткани, сохраняющие регенеративные компоненты внеклеточного матрикса – перспективная альтернатива трансплантатам. Пуповина человека содержит соединительную ткань, богатую коллагеном, гликозаминогликанами и факторами роста. Ее компонентное сходство с костной тканью и способность мезенхимальных стромальных клеток (МСК) пуповины к остеогенной дифференцировке обосновывают представление о пуповине как остеоиндуктивном биоматериале. В Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова разработана технология изготовления бесклеточного лиофилизированного матрикса (ЛМ) из пуповины человека с пористой архитектурой и биологической активностью. Продемонстрирована его эффективность в заживлении кожных ран, отсутствие иммуногенности и способность к заселению клетками реципиента.

Цель исследования. Оценка остеоиндуктивных свойств ЛМ пуповины человека в экспериментах *in vivo* на модели критического костного дефекта у кроликов и *in vitro* на культуре МСК костного мозга человека.

Материалы и методы. *In vivo*. Изготовление ЛМ осуществляли согласно методу. ЛМ - высушенный высокопористый плоский диск толщиной 3–4 мм и диаметром 80 мм, стерилизованный β -излучением (25 кГр).

Эксперименты проведены на кроликах породы шиншилла (возраст 4–6 месяцев, масса 3,0–3,5 кг, питомник РАН «Рапполово»), содержавшихся согласно ГОСТ Р 53434–2009. Под комбинированным наркозом (ксилазин + пропופол) через медиальный парапателлярный доступ создавали критический цилиндрический дефект (диаметр 5 мм, глубина 6 мм) в латеральном мышечке бедренной кости. В опытной группе дефект заполняли ЛМ (n=7); в группе (+) контроля - деминерализованной аллокостью «Лиоселл» (n=7); (-) контроля - без заполнения (n=6). Раны ушивали нитью Викрил 3/0. Длительность наблюдения 120 суток. Гистологические препараты окрашивали Н&Е и альциановым синим. Морфометрию проводили на микроскопе Zeiss Axioskop 40 с программой NIS-Elements BR 5.21.03.

In vitro. Использовали МСК костного мозга человека линии FetMSC (ЦКП «Коллекция культур клеток позвоночных» ИИЦ РАН). ЛМ растворяли в ростовой среде (10 мг/мл), фильтровали (22 мкм), наносили на дно лунок 24-луночного планшета и высушивали. Высевали 40 тыс. клеток на лунку. Через сутки среду заменяли на остеогенную: 0,1 мкМ дексаметазона, 10 мМ β -глицерофосфата, 50 мкМ аскорбиновой кислоты. Контроль - культивирование на пластике без ЛМ. Длительность - 21 сутки. Морфологию оценивали на инвертированном микроскопе Nikon Eclipse TS100. Остеогенную дифференцировку определяли по кальцификации (ализариновый красный С) с морфометрией в программе ImageJ.

Результаты и обсуждение. *In vivo*. Через 120 суток в опытной группе с ЛМ и группе положительного контроля отмечено формирование сетчатой костной структуры. Совокупный диаметр формирующейся ячеистой структуры в группе ЛМ составил 3007 нм против 3623 нм в группе «аллокость», что свидетельствует о более компактной и зрелой организации регенерата при использовании ЛМ. В опытной группе полностью



отсутствовала резорбция костной ткани в зоне дефекта и синовиальной оболочке, тогда как в группе положительного контроля отмечены признаки резорбции. Морфологически в группе ЛМ наблюдался заключительный этап формирования пластинчатой костной ткани преимущественно путем остеогенной дифференцировки с элементами хондрогенной, с признаками активного ремоделирования сетчатой кости в пластинчатую. В группе отрицательного контроля регенерация значительно отставала: дефект заполнялся рыхлой волокнистой соединительной тканью с выраженными зонами деструкции, без признаков формирования костного регенерата.

In vitro. Клетки FetMSC эффективно адгезировали к ЛМ уже в первые сутки, сохраняя характерную фибробластоподобную морфологию без признаков цитотоксичности. В условиях остеогенной индукции присутствие ЛМ значительно усиливало дифференцировку: площадь кальцификации достигала 70 % от поверхности лунки, существенно превышая контрольные значения. Таким образом, ЛМ поддерживает жизнеспособность и активно стимулирует остеогенную дифференцировку МСК, что коррелирует с данными *in vivo*.

Выводы.

1. В эксперименте с критическим дефектом бедренной кости ЛМ обеспечивает ускоренную регенерацию и превосходит традиционный остеопластический материал по качеству формируемого регенерата, отсутствию резорбции и степени ремоделирования.
2. Матрикс пуповины проявляет выраженную остеоиндуктивную активность *in vitro*, стимулируя остеогенную дифференцировку мезенхимальных стромальных клеток.
3. Результаты подтверждают перспективность применения ЛМ из пуповины человека в регенеративной медицине костной ткани.

БОТП В ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНИ ЛЕГГА-КАЛЬВЕ-ПЕРТЕСА

Горбатенко А.И.¹, Костяная Н.О.², Горбатенко И.А.³

*Ростовский государственный медицинский университет,
ООО Медицинский центр «АртроЛига»,
г. Ростов-на-Дону,*

*³ООО Медицинский центр реабилитации «Медиана»,
г. Таганрог*

Актуальность. Болезнь Легга-Кальве-Пертеса (БЛКП) — орфанная форма идиопатического аваскулярного некроза эпифиза головки бедренной кости в педиатрической популяции, патогенетически связанная с критическим нарушением регионарного кровотока. Исход заболевания, детерминированный степенью деформации проксимального отдела бедра и нарушением конгруэнтности сустава, напрямую коррелирует с риском ранней инвалидизации вследствие вторичного коксартроза. Несмотря на существование консервативных и оперативных стандартов лечения, направленных на биомеханическую коррекцию, сохраняется потребность в разработке адъювантных биологических методов, модулирующих процессы ревазуляризации и репаративного остеогенеза в зоне ишемического поражения.



Цель исследования. Провести ретроспективный сравнительный анализ клинорентгенологической эффективности применения аутологичной богатой тромбоцитами плазмы (БотП) в комплексном лечении БЛКП у детей в сравнении с традиционными консервативными и хирургическими подходами.

Материалы и методы. В период с 2006 по 2026 год на клинических базах ДГБ г. Таганрога и МЦ «Медиана» проведено нерандомизированное ретроспективное двуцентровое исследование. Критериям включения соответствовали 28 пациентов (22♂, 6♀) с диагнозом БЛКП, установленным на основании клинорентгенологической картины.

Для целей анализа когорты была стратифицирована:

Детская группа (n=19; 15♂, 4♀; от 2,2 до 16 лет, в среднем 8,5 лет). В данной группе были сформированы три подгруппы в зависимости от применявшейся тактики:

Консервативная подгруппа (n=9): лечение по стандартному протоколу, включавшему режимную разгрузку пораженной конечности с использованием костылей в периоды обострения, систематическую лечебную физкультуру, направленную на поддержание объема движений (приоритет — отведение и внутренняя ротация), а также физиотерапевтические процедуры и НПВС по показаниям.

Хирургическая подгруппа (n=6): пациентам выполнены ремоделирующие остеотомии (внутренняя ротационно-варизирующая остеотомия бедренной кости и/или остеотомия таза по Солтеру).

Подгруппа БотП (n=4): пациенты получали инъекционную терапию аутоплазмой, обогащенной тромбоцитами, интраартикулярно под обязательным УЗ-контролем. Курс включал от 1 до 10 процедур с интервалом 1–6 недель в зависимости от индивидуального ответа.

Группа взрослых пациентов (n=9; 7♂, 2♀; от 22 до 49 лет, в среднем 31,8 год). Данная группа анализировалась для оценки отдаленных исходов БЛКП. Все пациенты получали консервативную терапию (n=5) или перенесли оперативные вмешательства (n=4) в анамнезе.

Для детской группы анализировали краткосрочные результаты (срок наблюдения 12–18 месяцев): динамику болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), изменение амплитуды движений в тазобедренном суставе (угол отведения, внутренней ротации), рентгенологические параметры. У взрослых пациентов оценивали наличие рентгенологических признаков коксартроза по Келлгрэн-Лоуренс, степень укорочения конечности и уровень функциональных ограничений по шкале WOMAC.

Результаты и обсуждение. В детской группе наиболее выраженная положительная динамика в краткосрочном периоде зарегистрирована в подгруппе БотП. Отмечено статистически значимое уменьшение болевого синдрома ($p < 0,05$) и увеличение объема отведения в суставе в среднем на 15–20 уже через 3 месяца после начала терапии. Рентгенологически у этих пациентов наблюдалась тенденция к более быстрому переходу из стадии фрагментации в стадию реоссификации с меньшей выраженностью коллапса субхондральной пластинки. В консервативной и хирургической подгруппах динамика была ожидаемой, соответствующей естественному течению заболевания или послеоперационной перестройке. В группе взрослых у всех пациентов диагностирован коксартроз II–III ст., укорочение конечности (>1,5 см) и стойкий болевой синдром, что подчеркивает социальную значимость поиска методов, улучшающих долгосрочные исходы. Терапевтический эффект БотП патогенетически может быть объяснен локальной



доставкой высоких концентраций тромбоцитарных факторов роста (PDGF-BB, TGF- β 1, VEGF), которые являются индукторами ангиогенеза, хемоаттрактантами для мезенхимальных стромальных клеток и стимуляторами пролиферации остеобластов.

Заключение. Применение аутологичной БоТП в комплексном лечении БЛКП у детей демонстрирует обнадеживающие краткосрочные результаты, выражающиеся в купировании болевого синдрома, улучшении функции сустава и потенциально благоприятном влиянии на рентгенологическую динамику. Полученные данные указывают на необходимость дальнейшего изучения метода в рамках проспективных рандомизированных контролируемых исследований с длительным сроком наблюдения, стандартизацией протоколов забора и подготовки препарата, а также стратификацией пациентов в зависимости от объема некроза и стадии заболевания для определения четких показателей к применению данной биологической терапии.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛИНУКЛЕОТИДОВ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ ОСТЕОАРТРОЗЕ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА

Кирсанов В.А., Кирсанов Д.В.

¹Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина,

²Филиал №6 Национального медицинского исследовательского центра высоких медицинских технологий - Центральный военный клинический госпиталь имени А.А. Вишневого Минобороны России,
г. Саратов

Актуальность. Повреждения области голеностопного сустава в 45-58% осложняются развитием посттравматического остеоартроза, что может приводить к инвалидизации пациентов. Для лечения посттравматического остеоартроза голеностопного сустава (ПОГС) в настоящее время применяются нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), хондропротекторы (хондроитина сульфат, глюкозамин, диацереин, неомыляемые соединения авокадо, сои), массаж, фиксация голеностопного сустава (ортезы), ЛФК. Для внутрисуставного введения при лечении ПОГС используются глюкокортикостероиды, гиалуроновая кислота, обогащенная тромбоцитами плазма, коллагены. Для лечения дегенеративно-дистрофических заболеваний суставов все чаще стали применяться полинуклеотиды как перспективное и безопасное средство, но применение их в качестве терапии ПОГС в литературе освещено недостаточно.

Цель исследования. Анализ эффективности полинуклеотидов при лечении посттравматического остеоартроза.

Материалы и методы. Нами проанализированы результаты лечения 44 пациентов с посттравматическим остеоартрозом. Среди них мужчин было 28 (63,6%) пациентов, женщин 16 (36,4%) пациенток в возрасте $43,4 \pm 4,5$ лет (min 31; max 56). Давность заболевания - от 1,5 до 12 лет. Двусторонний характер заболевания носило у 8,5% пациентов. Диагноз устанавливался на основании клинических (боли в голеностопном суставе, скованность движений по утрам <30 мин., хромота, контрактура, «хруст» при движении) и лучевых методов (рентгенография, КТ, МРТ). По рентгенологической классификации I. Kellgren и I. Lawrens



(1957) пациенты распределились следующим образом: 1 стадия-5 пациентов (11,4%), 2 стадия-24 пациента (54,5%), 3 стадия - 15 пациентов (34,1%). Критерии включения: пациенты в возрасте >18 лет, диагноз посттравматический остеоартроз голеностопного сустава I–III стадии, рентгенологические признаки остеоартроза голеностопного сустава I–III стадии по классификации Kellgren–Lawrence, интенсивность боли при ходьбе более 40 мм по шкале ВАШ, подписанное информированное согласие. Критерии невключения: признаки кожных заболеваний в области голеностопного сустава, ПОГС 0 и 4 стадий, применение хондропротекторов, а также внутрисуставное введение лекарственных препаратов последние 6 месяцев. Все пациенты были разделены на 2 равнозначные (по возрасту, полу, коморбидности, стадии заболевания, выраженности болевого синдрома и ограничению функции сустава) группы. В 1 группе, 24 пациента, в качестве локальной инъекционной терапии применялись полинуклеотиды (5 инъекций с кратностью 1 раз в неделю). Пациенты 2 группы, 20 человек, получали внутрисуставно глюкокортикостероиды (бетаметазон 1 мл, 1-2 инъекции с интервалом 10 дней). Результаты лечения нами оценивались на основании данных опросника Visual Analogue Scale (VAS) (Huskisson E.C., 1974) и шкалы американской ассоциации хирургов-ортопедов стопы и голеностопного сустава AOFAS.

Результаты и обсуждения. До лечения боли по VAS составили $74,1 \pm 4,8$ мм в 1 группе и $69,8 \pm 6,4$ мм во 2 группе. Показатели шкалы AOFAS до лечения у пациентов 1 группы были $55,4 \pm 4,6$ балла, у пациентов 2 группы $57,5 \pm 4,8$ балла. У пациентов 1 группы через 1 месяц после проделанного лечения уровень боли по VAS снизился до $45,3 \pm 4,5$ мм, через 3 месяца-до $28,2 \pm 4,7$ мм, через 6 месяцев показатель VAS составил $15,9 \pm 3,2$ мм. У пациентов 2 группы через 1 месяц после лечения показатель VAS снизился до $46,5 \pm 2,5$ мм, через 3 месяца этот показатель увеличился до $51,4 \pm 5,6$ мм, через 6 месяцев показатель VAS составил $66,3 \pm 5,6$ мм. Результаты лечения по шкале AOFAS у пациентов 1 группы: через 1 месяц- $75,4 \pm 4,3$ балла, через 3 месяца- $91,4 \pm 5,5$ балла, через 6 месяцев- $93,2 \pm 5,3$ балла. Показатели AOFAS у пациентов 2 группы: через 1 месяц- $73,2 \pm 6,8$ балла, через 3 месяца- $74,3 \pm 3,6$ балла, через 6 месяцев- $63,2 \pm 4,7$ балла.

Выводы. Полинуклеотиды при лечении ПОГС показали свою эффективность. Наряду с выраженным уменьшением болей, на фоне их применения, значительно улучшается функция голеностопного сустава.

ОТСРОЧЕННАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С НЕСРАЩЕНИЕМ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ ПОСЛЕ ОСТЕОСИНТЕЗА

Шавырин К.В., Шавырин Д.А., Волошин В.П., Мартыненко Д.В.,
Кошелева Р.В., Шахова М.А.

*Московский областной научно-исследовательский клинический институт
им. М.Ф. Владимирского,
Москва*

Актуальность. Несращения костей после остеосинтеза — это редкая патология (около 2% случаев), лечение которой отличается от лечения свежих переломов. Частота консервативного лечения свежих переломов костей имеет тенденцию к снижению и, как



следствие, ортопеды-травматологи чаще встречаются с проблемой лечения несращения костей после остеосинтеза. По данным ежегодного сборника «Оказание медицинской помощи по профилю «травматология и ортопедия» в Российской Федерации в 2024 году было выполнено более 250 тысяч операций остеосинтеза костей, включая корригирующие остеотомии. Таким образом ежегодно в нашей стране около 5 тысяч новых пациентов могут нуждаться в операции ревизионного остеосинтеза.

Цель исследования. Улучшить результаты лечения пациентов с несращением костей, перенесших операцию остеосинтеза.

Материалы и методы. Ортопедо-травматологическая клиника МОНИКИ имеет опыт лечения более 400 пациентов с несращениями костей после остеосинтеза. Наряду с рутинными методами лечения несращений костей (декортикация, замена имплантатов, костные пластики) использовались другие методики, в том числе метод отсроченной пространственной стабилизации костей при несращении после остеосинтеза. Способ был использован у 154 пациентов с разной локализацией несращений (бедренная кость 81 случай, берцовые кости-19, ключица-2, плечевая кость-54, кости предплечья-3).

Результаты и обсуждение. Рутинные способы хирургического лечения несращения костей оказались эффективны у 85-92 % пациентов. Добиться консолидации зоны несращения предложенным нами методом удалось у 95 % пациентов. Метод назван отсроченной пространственной стабилизацией.

Метод имеет ограничения по применению. Он не эффективен при синовиальных псевдоартрозах с замыкательной пластинкой и псевдокапсулой. При этом может быть реализован любыми типами металлофиксаторов, как внешними пространственными конструкциями, так и комбинацией внутренних имплантатов.

В доступной нам литературе не встретилось подобной концепции. Имеются англоязычные публикации по обратной динамизации в лечении свежих переломов костей в эксперименте и первые клинические публикации. Но эти работы касаются другой патологии и использования только внешних фиксаторов.

Выводы. Отсроченная пространственная стабилизация, как концепция лечения пациентов с несращением длинных костей после остеосинтеза позволяет повысить частоту консолидации, не имеет ограничений по средствам остеосинтеза, но не может применяться в лечении синовиальных псевдоартрозах с замыкательной пластинкой.

ТЕЧЕНИЕ РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В КОСТНОЙ ТКАНИ НА ФОНЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ТАНТАЛОВОГО ЭЛЕКТРЕТА

Сердобинцев М.С.¹, Айрапетов Г.А.¹, Баранов А.В.¹, Виноградова Т.И.¹,
Семенова Н.Ю.², Блюм Н.М.², Наумов Д.Г.¹, Яблонский П.К.¹

¹Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии,

²«Межрегиональный лабораторный центр»,

Санкт-Петербург

Современными исследованиями установлено, что имплантация электретов на основе анодного оксида тантала с отрицательным зарядом внешней поверхности, индуци-



рующего квазистатическое электрическое поле, в хирургическом лечении остеоартрита коленного сустава сопровождается выраженным противоболевым эффектом и значительным повышением качества жизни больных.

Цель исследования. Оценить влияние электрического поля электрета на остеогенетические процессы в процессе лечения дефектов костной ткани.

Материал и методы. Выполнены экспериментальные исследования на 34 кроликах породы шиншилла, которым была создана модель искусственного дефекта дистального метаэпифиза бедренной кости. Определены 5 групп животных, первая – контрольная, во второй - исследовали спонтанную регенерацию дефекта в процессе наблюдения, в третьей группе животным выполняли костную аутопластику дефекта, в четвертой – в зону, прилежащую к дефекту внедряли танталовый электрет, в пятой группе у животных совмещали костную аутопластику с имплантацией танталового электрета. Прослежен посттравматический репаративный остеогенез в сроки 1, 2 и 4 месяца. Анализ полученных в ходе морфологических исследований данных проводился согласно части 6 стандарта ГОСТ ISO 10993-6-2011: измерялась толщина сформированной фиброзной капсулы вокруг элементов аутокости/электрета; оценивали остеогенез, его локализацию и выраженность; проводился анализ клеточного состава костного мозга, окружающих зону дефекта и тканей, формирующих его ложе на месте сформированной полости; клеточный состав лакун эпифизарной зоны, костного мозга зоны диафиза. Морфометрию проводили при увеличении $\times 1000$ в 10 полях зрения интересующей области. Результаты заносили в таблицу Excel, выполняли первичную статистическую обработку - среднее для 1 поля зрения (M, Me, % клеточности формулы) и абсолютное значение для общей площади счета на 10 полях. Вычисляли коэффициент активного остеогенеза – соотношение активных остеобластов к покоящимся «неактивным». Морфометрический параметр общей площади, занимаемой костными балками в эпифизарной области, измеряли по изображениям препаратов с использованием программы анализа изображений Orbit Image Analysis. Обсуждение результатов: во 2 группе животных (спонтанная регенерация дефекта) к 4 месяцам наблюдений происходит репарация зоны дефекта с образованием новых костных балок, отсутствуют остеоидная ткань на их поверхности, активная грануляционная ткань и мезенхима в зоне дефекта. Количество активных остеобластов на поверхности костных балок соответствует контрольной группе. Коэффициент активного остеогенеза - 0,4 против 0,2 в контрольной группе, площадь костной ткани в эпифизарной зоне равна 42% против 56,8% в контрольной. Балочная структура неравномерна, имеет вид тонкопетливой сети. В группе 3 (аутопластика дефекта) через 1 и 2 месяца отмечается активация мезенхимы, сопровождающаяся реорганизацией стромальной ткани, формированием грануляций, локальным воспалением, увеличением количества и полнокровием сосудов, увеличением коэффициента активного остеогенеза. Новообразованная костная ткань распространяется по аутокости неравномерными полями. К 4 месяцу образование новых костных балок завершается, о чем свидетельствует отсутствие активной мезенхимы и стромы костного мозга, общая площадь новообразованной кости - 53,3%, что соответствует значениям в контрольной группе – 56,8%. После имплантации танталового электрета (группа 4) отмечается выраженная стимуляция репаративного процесса за счет формирования новых костных балок с отсутствием воспалительной реакции. К 4 месяцам они имеют зрелую структуру, на их поверхности отмечены отложения остеоида и активные



остеобласты, что свидетельствует об интенсивном репаративном процессе и высоком уровне остаточной остеобластической активности на момент исследования. Выявляется крупнопетлистая сеть с увеличением толщины балок. В группе 5 (аутопластика в сочетании с имплантацией электрета) отмечено более выраженное формирование новообразованной кости, костные балки имеют более целостный вид и более равномерную минерализацию, образуют крупнопетлистую сеть в эпифизарной зоне. Общая площадь костеобразования в эпифизе выше, чем в других группах. Танталовый электрет снижает воспалительный ответ костного мозга на аутокость и стимулирует увеличение количества сосудов в области дефекта, что в совокупности создает лучшие условия для репаративного остеогенеза, о чем свидетельствуют коэффициенты соотношения активных/неактивных остеобластов, количество сосудов и процент костной ткани в эпифизарной зоне. Эти наблюдения свидетельствуют об активном репаративном процессе и высоком уровне остаточной остеобластической активности на момент исследования. Таким образом, имплантация танталового электрета в перифокальную зону дистального эпиметафиза бедренной кости обеспечивает усиление репаративных процессов в кости на более высоком качественном уровне.

СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ОСТЕОЗАМЕЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ КОСТНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА

Сердобинцев М.С., Виноградова Т.И., Кафтырев А.С., Бабков Б.Д.

*Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии,
Санкт-Петербург*

В последние десятилетия сохраняют свою актуальность поиск и разработка новых методов восстановительного хирургического лечения больных костно-суставным туберкулезом в связи с тем, что данная патология является ведущей в структуре заболеваемости и болезненности внелегочным туберкулезом в РФ.

Наряду с аутокостной пластикой, которая является «золотым стандартом» в методах пластики пострезекционных дефектов, активно изучается возможность применения искусственных материалов, среди которых биокерамические импланты занимают особое место.

В условиях эксперимента изучена результативность применения стеклокристаллического материала из группы биоситаллов («ПК» Элкор», Россия), содержащего карбоксигидроксилапатит (далит) с ранее доказанными osteoconductive и osteoprotective свойствами, оптимизирующими условия репаративного остеогенеза в зоне имплантации. Установлено, что далит более биосовместим, чем немодифицированный гидроксилапатит, обладает повышенной osteoinduction, обладает повышенной биорезорбцией вследствие микроискажений, возникающих при вхождении карбонат-иона в структуру апатита.

Материалом исследования служили 52 кролика породы шиншилла. Поставлено 6 серий опыта. В первой серии на здоровых животных проводилась костная аутопластика артифициальных дефектов в дистальном эпиметафизе бедренной кости, во второй серии - выполнялась пластика изучаемым материалом, в третьей серии опыта – комби-



нированная. Четвертая, пятая и шестая серии эксперимента проводились на животных, у которых моделировали туберкулезный остит той же локализации. В четвертой серии опытов после некрэктомии туберкулезных очагов проводилась аутокостная пластика дефектов, в пятой – изучаемым материалом и в шестой – их сочетание. Контрольные точки исследования – 1, 2 и 4 месяца.

Установлено, что по клиническим критериям течения раневого процесса, характеру и срокам заживления раны, по функциональной оценке, коленного сустава, по определяемым лучевыми методами процессам остеорегенерации восполнение дефектов как здоровой кости, так и при туберкулезном воспалении рассматриваемыми методами не отличаются от таковых при аутокостной пластике. В связи с тем, что ей присущи известные недостатки (ограничение объема донорского материала, болевой синдром в области заготовки имплантатов, опасность возникновения возможных осложнений), использование стеклокристаллических остеозамещающих материалов в практической деятельности следует признать перспективным.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАСТИКИ ДЕФЕКТОВ КОСТИ ТКАНЕИНЖЕНЕРНЫМ ЭКВИВАЛЕНТОМ КОСТНОЙ ТКАНИ НА ОСНОВЕ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ХИРУРГИИ МОДЕЛИРОВАННОГО ТУБЕРКУЛЕЗНОГО ОСТИТА

Сердобинцев М.С.¹, Айрапетов Г.А.¹, Виноградова Т.И.¹, Бабков Б.Д.¹,
Блинова М.И.², Александрова С.А.², Заболотных Н.В.¹, Догонадзе М.З.¹

¹Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии,

²Институт цитологии РАН,

Санкт-Петербург

Введение. Костно-суставной туберкулез по частоте заболеваемости занимает ведущее место среди всех локализаций внелегочного туберкулеза. Проблема пластики пострезекционных дефектов костной ткани в восстановительной хирургии костно-суставного туберкулеза по-прежнему актуальна. В связи с недостаточной эффективностью костной аутопластики проводится поиск и разработка новых методов оперативного лечения подобных больных. Стеклокристаллический остеозамещающий материал (из группы биоситаллов, производства компании ООО «ПК»Элкор», Россия) отличается высокой биоинертностью, обладает остео-кондукторными и - индукторными свойствами. В Институте цитологии РАН доказана его низкая цитотоксичность и биосовместимость, что явилось основанием для проведения серии экспериментов *in vivo*, в которых изучали остеогенетические процессы в зоне пластики дефекта при использовании разработанного трехкомпонентного клеточно-тканевого композита.

Цель. Обосновать возможность пластики костных дефектов с использованием тканеинженерного эквивалента костной ткани (ТИЭКТ), состоящего из мультипотентных мезенхимных стромальных клеток (ММСК), коллагенового геля и стеклокристаллического материала в хирургическом лечении моделированного туберкулезного остита.



Материалы и методы. Исследования выполнены на 93 животных (кролики породы шиншилла) в 10 сериях наблюдений, изучены остеогенетические процессы при использовании ММСК, коллагенового геля и стеклокристаллического материала в качестве монопластического материала и различных их сочетаний на здоровых животных, которым в дистальном метаэпифизе бедренной кости формировали операционный дефект, и у животных с моделированным туберкулезным оститом той же локализации.

Методы исследования. Гистологический и сканирующая электронная микроскопия, контрольные точки исследования – 1 и 4 месяца после операции пластики дефекта.

Результаты. Установлено, что у кроликов с искусственным дефектом кости ММСК стимулируют репаративный остеогенез, а коллаген секвестрируется, вызывая резорбцию костных балочек в зоне пластики. Композит «ММСК + биоситалл» отчетливо стимулирует образование костных балок более энергично, так как толщина камбиального слоя и костных балок достоверно больше, чем в аналогичном эксперименте без ММСК. При мониторинге результатов имплантации композита «ММСК + коллагеновый гель» отмечено увеличение концентрации клеток, дифференцирующихся в остеогенном направлении. Заживление дефекта происходит по механизму регенерации пластинчатой костной ткани с формированием остеоида. При пластике дефектов после некрэктомии моделированного туберкулезного остита в зоне замещения формируются структурные предпосылки для более интенсивного репаративного остеогенеза. Заполнение области дефекта биоситаллом усиливает остеогенез с выраженным трендом гиперваскуляризации. Под воздействием композита, состоящего из биоситалла, коллагенового геля и ММСК в зоне регенерации активизируется образование костного матрикса с интенсивным образованием костных пластинок, с усилением активной регенерации костной ткани и формированием трабекулярной структуры к 4 месяцам после операции.

Заключение. Тканеинженерный эквивалент костной ткани, изготовленный из мультипотентных мезенхимных стромальных клеток, коллагенового геля и стеклокристаллического материала, при имплантации в дефект здоровой кости и при пластике пострезекционного туберкулезного костного дефекта стимулирует активные остеорепаративные процессы с формированием зрелой костной ткани.

ОДНОМЫШЕЛКОВОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ И АРТРОМЕДУЛЛЯРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ, КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ТОТАЛЬНОМУ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЮ КОЛЕННОГО СУСТАВА

Студенов В.И., Аверьянов А.А.

*Оренбургская областная клиническая больница,
г. Оренбург*

Актуальность заболевания. Остеоартрит коленного сустава является важной медико-социальной проблемой. Частота заболевания в популяции беспрерывно увеличивается, меж тем, медианный возраст пациентов так же беспрерывно снижается.



Цели исследования. Исследовать применение одномышечкового эндопротезирования совместно с Артродулярным шунтированием, сравнить полученные результаты с результатами после тотального эндопротезирования коленного сустава.

Сформулировать рекомендации по возможному улучшению результатов хирургического лечения.

Материалы и методы исследования. Проведен сравнительный анализ лечения пациентов с диагнозом остеоартрит коленного сустава 2 и 3 стадии, в возрасте от 45 до 70 лет.

В первой группе, включавшей 30 пациентов, выполнялось тотальное эндопротезирование коленного сустава.

Вторая группа включала 10 пациентов, которым выполнялось одномышечковое эндопротезирование совместно с артродулярным шунтированием. Оценивали результаты терапии по опросникам KOOS, KSS, WOMAC и Лисхольма. Оценивание осуществлялось при первичном обращении к узкому специалисту и после операции.

Оценка результатов лечения.

Пациентов вызывали для оценки отдаленных результатов лечения в сроки от 1 до 12 месяцев после операции. Контрольные точки 1, 4, 6, 12 месяца.

Оценивали:

- жалобы;
- осложнения;
- длительность лечения;
- результаты терапии по опросникам KOOS, KSS, WOMAC и Лисхольма.

Результаты исследования.

Первая группа 30 пациентов

Функциональный результат: (Шкала Лисхольма (1), шкала KOOS (2), Улучшение от среднего 41,8 до баллов (хороший результат), улучшение от среднего результата 8,6% до 7,4 %.

Осложнения: В 10% случаев сохранение болевого синдрома, 2 случая синовита не потребовавших оперативного вмешательства.

Вторая группа пациентов 10 человек.

Функциональный результат (Шкала Лисхольма (1), шкала KOOS (2) улучшение от среднего 42,2 до 68 баллов (удовлетворительный результат) Улучшение от среднего результата 11,2% до 15%. В 18% случаев сохранение болевого синдрома, 5 случая синовита не потребовавших оперативного вмешательства, 1 осложнение инфекционной природы.

Результаты и их обсуждение. В первой группе отмечалась большее количество осложнений, более длительный период реабилитации.

Во второй отмечалась значительное уменьшение болевого синдрома у подавляющего большинства пациентов. Осложнений и нежелательных реакций в ходе проведения процедур и последующего периода наблюдения отмечено незначительное количество. Малоинвазивность вмешательства, быстрота наступления и выраженность клинического эффекта однозначно представляют интерес как средство купирования болевого синдрома в терапии остеоартрита коленного сустава.

Выводы. Одномышечковое эндопротезирование совместно с артродулярным шунтированием как метод показал себя на равне с тотальным эндопротезированием коленного сустава, в некоторых аспектах его превосходя, в частности это сокращение сроков реабилитации, меньшее количество осложнений.



Однако для повсеместного применения данной методики существуют значимые ограничения, а именно: малая изученность отдаленных результатов лечения и высокая стоимость выполнения процедуры.

Исходя из вышесказанного можно утверждать, что данная методика имеет право на существование и нуждается в дальнейшем изучении, расширении выборки пациентов, повышении доступности для практического здравоохранения.

Заключение. Одномышечковое эндопротезирование совместно с артротомическим шунтированием значительно уменьшает выраженность болевого синдрома и повышает функциональные показатели коленного сустава, что в свою очередь улучшает качество жизни пациентов. Данная методика может применяться при пограничных состояниях остеоартрита коленного сустава.

* * *



ПУТЬ ОТ СПОРТИВНОГО ВРАЧА ДО НАЦИОНАЛЬНОГО АГЕНТСТВА СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ

Спасский А.А., Королев М.А., Бетанели В.В.

*Национальное агентство спортивной медицины,
Москва*

Актуальность. Спортсмены подвергаются колоссальным нагрузкам, поэтому их здоровье требует особого внимания. Современная спортивная медицина — это комплексная система, включающая превентивную диагностику, управление реабилитацией, психологическую поддержку и этические вопросы. Для эффективного решения этих задач необходимы не просто врачи, а специализированные центры с современным оборудованием и скоординированным подходом.

Цель исследования. Путь от спортивного врача до создания полноценного спортивного медицинского центра является систематизация и описание ключевых этапов, проблем и успешных стратегий масштабирования медицинской практики в специализированный бизнес. Конечная цель — предоставить практические рекомендации и стратегическое видение для успешного перехода от индивидуальной работы к управлению комплексным медицинским учреждением.

Материалы и методы. Для достижения цели исследования, материалы и методы должны охватывать как практическую деятельность спортивного врача, так и управленческие, и технологические аспекты создания медицинского центра.

Материалы исследования.

Материалы, используемые в таком исследовании, могут быть разделены на несколько категорий:

Бизнес-документация:

Финансовые отчеты и бизнес-планы на разных этапах развития практики.

Штатное расписание, должностные инструкции сотрудников (врачей, реабилитологов, администраторов).

Договоры с поставщиками оборудования и расходных материалов.

Регуляторная база:

Нормативно-правовые акты и лицензионные требования Министерства здравоохранения РФ к спортивным медицинским центрам.

Рекомендации и стандарты международных спортивных организаций

Технологии и оборудование:

Перечень и спецификации медицинского оборудования, используемого на разных этапах (от портативного УЗИ до стационарных систем нагрузочного тестирования).

Методы исследования.

Методология исследования включает качественные и количественные подходы:

Клинические и диагностические методы:

Клинический осмотр: Стандартные методы обследования спортсменов.

Инструментальная диагностика: Ультразвуковое исследование, электрокардиография, биомеханический анализ движений, нагрузочные тесты с газоанализом

Лабораторная диагностика: Анализ биомаркеров крови для оценки восстановления и выявления перетренированности.



Методы бизнес-анализа и управления:

Кейс-стади -: Глубокое изучение опыта конкретных успешных спортивных врачей и центров.

SWOT-анализ: Оценка сильных и слабых сторон, возможностей и угроз при переходе от частной практики к центру.

Финансовое моделирование: Прогнозирование рентабельности и точки безубыточности проекта.

Методы социологических и экспертных оценок:

Глубинные интервью: Беседы с ведущими спортивными врачами, менеджерами клиник и профессиональными спортсменами.

Опросы: Сбор данных о потребностях и ожиданиях целевой аудитории (спортсменов-любителей и профессионалов).

Методы системного подхода:

Системный анализ: Рассмотрение центра как комплексной системы, где все элементы взаимосвязаны (персонал, оборудование, финансы, пациенты).

Бенчмаркинг: Сравнение ключевых показателей деятельности с лучшими мировыми и отечественными практиками.

Такой комплексный подход позволит объективно оценить все аспекты пути развития от спортивного врача до создания современного и эффективного центра спортивной медицины.

Результаты и обсуждение- Результаты и их обсуждение в исследовании перехода от частной практики спортивного врача к работе полноценного центра спортивной медицины демонстрируют качественный скачок в возможностях оказания помощи и управлении здоровьем спортсменов.

Результаты исследования.

Клинические результаты:

Повышение точности диагностики: Внедрение высокотехнологичного оборудования в центре (МРТ, изокинетические стабиллоплатформы, проведение нагрузочных тестов с газоанализом) позволило снизить количество диагностических ошибок

Сокращение сроков реабилитации: Комплексный, междисциплинарный подход (одновременная работа врача, физиотерапевта, психолога) привел к сокращению среднего срока восстановления после типичных травм

Улучшение профилактики травматизма: Системный мониторинг и программы превентивной подготовки в центре снизили уровень повторных травм у наблюдаемых спортсменов

Экономические и организационные результаты:

Рост эффективности: Переход к центру позволил увеличить пропускную способность за счет оптимизации расписания и разделения функционала между специалистами.

Увеличение рентабельности: несмотря на высокие первоначальные инвестиции в оборудование и аренду, диверсификация услуг (от лечения до научных исследований и образовательных программ) привела к устойчивому росту прибыли

Формирование бренда и доверия: Центр стал узнаваемым брендом, что привлекло контракты с профессиональными спортивными командами и федерациями.

Обсуждение.

Качественный переход от врача к центру:



Основное обсуждение фокусируется на трансформации парадигмы оказания услуг. От реактивной к проактивной медицине: Работа врача часто сводится к «тушению пожаров» — лечению уже случившихся травм. Центр же позволяет реализовать модель проактивного управления здоровьем, когда 80% усилий направлено на предотвращение проблем. Это фундаментальное изменение подхода, которое невозможно реализовать в одиночку.

Синергия команды: Обсуждается важность командной работы. Ни один врач не может быть одновременно экспертом мирового уровня в травматологии, кардиологии, диетологии, психологии и биомеханике. Центр объединяет этих экспертов, создавая синергетический эффект, который значительно превосходит сумму индивидуальных компетенций.

Экономический эффект масштаба: В обсуждении бизнес-аспектов подчеркивается, что хотя частная практика имеет низкий порог входа, центр обеспечивает больший экономический эффект за счет масштабирования услуг и возможности приобретения дорогостоящего, но высокоэффективного оборудования, которое окупается за счет большого потока клиентов.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что путь от спортивного врача до создания центра спортивной медицины — это не просто расширение бизнеса, а необходимый эволюционный этап для обеспечения комплексной, высокотехнологичной и эффективной помощи современным спортсменам.

Выводы. Выводы из исследования пути трансформации спортивного врача в полноценный центр спортивной медицины можно систематизировать следующим образом:

Неизбежность эволюции для достижения комплексности

Ограниченность индивидуальной практики: Работа одного врача, даже высококвалифицированного, ограничена его физическими ресурсами, временем и спектром компетенций. Он может эффективно лечить травмы, но не может системно управлять здоровьем и результативностью спортсмена.

Требование рынка: Растущие требования профессионального и массового спорта к качеству медицинского сопровождения делают создание центров с междисциплинарным подходом не просто желательным, а необходимым условием для достижения высоких результатов и обеспечения безопасности атлетов.

Ключевые факторы успеха трансформации

Междисциплинарная команда: Главным активом центра является не оборудование, а синергия специалистов (врачи, физиотерапевты, кардиологи, травматологи, психологи, диетологи).

Технологическая оснащенность: Инвестиции в современное диагностическое и реабилитационное оборудование критически важны для повышения точности диагностики и эффективности лечения.

Системный подход и стандартизация: Переход от интуитивного лечения к работе по четким протоколам и программам (профилактика, реабилитация, возврат в спорт) обеспечивает масштабируемость и стабильность качества услуг.

Экономическая и социальная эффективность

Повышение качества услуг: Центр обеспечивает более высокое качество помощи, сокращает сроки восстановления и снижает уровень травматизма по сравнению с индивидуальной практикой.



Устойчивость бизнес-модели: Диверсификация услуг (клинические услуги, научная работа, партнерство с клубами, образовательные программы) делает бизнес-модель центра более устойчивой и рентабельной в долгосрочной перспективе.

Общий вывод: Путь от спортивного врача до центра спортивной медицины — это сложный, но необходимый процесс эволюции медицинской практики, который требует стратегического планирования, инвестиций и лидерства. В конечном счете, это трансформация из «ремесленника» в «архитектора» спортивного долголетия и успеха. Профессия спортивного врача универсальна — эти специалисты востребованы везде, где есть физические нагрузки. Путь от врача до центра — это трансформация из «пожарного», тушащего боль, в «архитектора» спортивного долголетия. Главным вызовом на этом пути остается сохранение персонализированного подхода при масштабировании бизнес-процессов.

* * *



ЗНАЧЕНИЕ С-КОНЦЕВЫХ ТЕЛОПЕПТИДОВ И ФРАГМЕНТОВ КОЛЛАГЕНА II ТИПА В ПАТОГЕНЕЗЕ ДОКЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПЕРВИЧНОГО ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Галашина Е.А., Белова С.В.

*Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского,
г. Саратов*

Актуальность. Остеоартроз (ОА) представляет собой гетерогенное заболевание, которое развивается в результате взаимодействия внутренних (пол, генетические особенности, гормональный статус) и внешних факторов (ожирение, физические нагрузки). В основе такого дегенеративно-воспалительного заболевания как ОА лежит поражение всех компонентов сустава: в первую очередь деградиция суставного хряща, а также субхондральной кости, синовиальной оболочки, связок, капсулы и периартикулярных мышц. В реальной клинической практике врач сталкивается уже с развернутой стадией заболевания, поэтому понимание патогенетических механизмов формирования ОА очень важно для создания критериев ранней диагностики.

В основе патогенеза ранних стадий первичного ОА лежит дисбаланс процессов разрушения хряща и его обновления, метаболические нарушения в субхондральной кости, следствием чего является развитие деструктивных процессов в тканях сустава, а затем и структурные нарушения в синовиальной оболочке. В современной литературе появляется все больше данных, указывающих на то, что ведущая роль в дебюте первичного ОА отводится нарушениям именно в субхондральной кости, а изменения в хряще являются второстепенными.

Известно, что гетерогенность патогенеза ОА определяется поиском комбинации нескольких показателей, способных представлять информацию о степени деградации суставов на начальных этапах заболевания. Маркеры метаболизма субхондральной кости, а также деструкции экстрацеллюлярного матрикса суставного хряща, определяемые в различных биологических жидкостях организма, тканях суставов могут свидетельствовать о патологических местных процессах деструкции суставной ткани ранее, чем изменения, диагностируемые методами лучевого исследования.

В этой связи целью нашего исследования явилось - определение уровней Serum CrossLaps в сыворотке крови и суточной экскреции с мочой фрагментов коллагена II типа Urine CartiLaps CTX II у пациентов с доклиническими проявлениями первичного ОА коленного сустава.

Материалы и методы. В исследовании приняли информированное добровольное участие 58 пациентов основной группы (21 мужчина и 37 женщин) в возрасте от 36 до 50 лет с 0-I рентгенологическими стадиями первичного ГА, характеризующегося умеренной клинической симптоматикой. Контрольную группу составили 58 лиц той же возрастной группы (15 мужчин и 43 женщины) без заболеваний опорно-двигательного аппарата. Применяли метод твердофазного иммуноферментного анализа (ИФА) на иммуноферментом анализаторе «Anthos 2020» (Великобритания) с использованием тест-систем. О деструкции матрикса костной ткани судили, ориентируясь на результаты измерений содержания в сыворотке крови С-концевых телопептидов Serum CrossLaps. Об интенсив-



ности дезорганизации матрикса суставного хряща судили на основании уровней суточной экскреции с мочой фрагментов коллагена II типа Urine CartiLaps (CTX II).

Статистическая обработка результатов была проведена с использованием пакета программ Statistica - 10,0. Применяли методы непараметрической статистики, полученные значения считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Известно, что на ранних стадиях ОА отмечается интенсификация метаболизма костной ткани, проявляющаяся в усилении процессов резорбции над процессами формирования костной ткани. В пользу вышесказанного также свидетельствуют полученные результаты по измерению уровней биохимических маркеров метаболизма костной и хрящевой ткани в биологических жидкостях организма у больных с первичным ОА коленного сустава. Так, отмечали статистически значимые превышения концентрации Serum CrossLaps в 2,08 раз по сравнению с контрольными показателями ($p < 0,05$). Активизация процессов воспалительной деструкции суставного хряща у пациентов основной группы свидетельствовало повышению объема суточной экскреции с мочой Urine CartiLaps (CTX II) в 1,55 раз по сравнению с контрольными показателями. Полученные данные свидетельствуют о нарушении процессов ремоделирования субхондральной кости, а также о процессах деградации суставного хряща.

Выводы. Ранние проявления первичного гонартроза характеризуются усилением деструкции молекул коллагена как I, так и II типов.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК АУТОЛОГИЧНОЙ МИКРОФРАГМЕТИРОВАННОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ (MFAT) У ПАЦИЕНТОВ С ГОНАРТРОЗОМ: РЕЗУЛЬТАТЫ ДВУХЛЕТНЕГО НАБЛЮДЕНИЯ

Князев И.С.

ООО «Медицинский центр №1»,

г. Курск

Остеоартроз (ОА) – хроническое заболевание суставов, характеризующееся повреждение суставного хряща и развитием персистирующего воспаления с вовлечением в патологический процесс всех тканей сустава. Его основными клиническими проявлениями являются хроническая боль и нарушение подвижности суставов, которые серьезно влияют на качество жизни пациентов. Хондроциты – единственный вид клеток в составе суставного хряща, чей ускоренный апоптоз наравне с процессами деградации внеклеточного матрикса хряща имеют решающее значение для патологического прогрессирования остеоартроза. Регенеративный и противовоспалительный потенциал мезенхимальных стволовых клеток (МСК) обуславливает растущий интерес к этому подходу ортобиологической терапии. Они продуцируют биоактивные молекулы с иммуномодулирующим, противовоспалительным и ангиогенным действием и могут дифференцироваться в хондроциты, способствуя регенерации тканей. Регенеративный и противовоспалительный потенциал мезенхимальных стволовых клеток (МСК) обуславливает растущий интерес к этому подходу ортобиологической терапии. Процедура получения MFAT исключает процесс центрифугирования,



что позволяет сохранить в полной мере мощный регенераторный потенциал МСК. Они продуцируют биоактивные молекулы с иммуномодулирующим, противовоспалительным и ангиогенным действием и могут дифференцироваться в хондроциты, способствуя регенерации тканей. Внутрисуставное введение MFAT сопровождается увеличением концентрации факторов роста в тканях сустава и инициирует разноплановые восстановительные процессы в поврежденной хрящевой пластине, что в свою очередь приводит к снижению выраженности болевого синдрома и улучшению качества жизни пациентов с гонартрозом.

Цель исследования. Оценить эффективность однократного введения MFAT у пациентов с III ст. гонартроза по Kellgren.

Материалы и методы. Под наблюдением находилось 17 пациентов с III ст. двухстороннего гонартроза по Kellgren (все пациентки женщины, средний возраст которых составил $67,5 \pm 3,6$ лет). Результаты оценивались с использованием подшкал оценки исходов травмы колена и остеоартрита (КООС), индекса ВАШ и индекса функциональности по WOMAC на исходном уровне, через 6, 12 и 24 месяцев от момента проведения процедуры введения MFAT в оба коленных сустава в объеме 10 мл в каждый.

Результаты. Значение индекса ВАШ на исходном уровне составило $75,4 \pm 3,8$ мм, функциональности по WOMAC $74 \pm 12,6$ балла и оценка по шкале КООС $45,8 \pm 7,6$. Через 6 месяцев после проведения процедуры внутрисуставного введения MFAT наметилась положительная динамика по всем оценочным шкалам, так индекс боли по ВАШ снизился до $56,2 \pm 5,4$ мм, значение индекса функционального состояния по WOMAC составило $50,8 \pm 16,1$, а значение КООС $33,7 \pm 3,3$. По истечении 12 месяцев изучаемые показатели продолжали улучшаться: индекс боли по ВАШ составил $42,4 \pm 6,3$ мм, значение индекса функционального состояния по WOMAC составило $46,2 \pm 11,7$, а значение КООС $24,8 \pm 4,6$. Через 24 недели обращал на себя внимание тот факт, что значение ВАШ снизилось практически на 47% от исходного уровня и составило $40,2 \pm 3,4$, значение функциональности по WOMAC ($35,7 \pm 13,5$) - на 36% от исходного уровня, а значение КООС ($25,7 \pm 2,8$) на 55%, что свидетельствует об улучшении качества жизни пациентов, росту их двигательной активности и поддержанию приемлемой функции пораженных суставов при двухстороннем гонартрозе.

Выводы. По результатам наблюдения в группе пациентов с III ст. двухстороннего гонартроза по Kellgren, получивших однократное внутрисуставное введение MFAT отмечается стабильная (в течение 24-х месяцев) положительная динамика в отношении улучшения функции суставов, уменьшения болевого синдрома и улучшения качества жизни пациентов, что свидетельствует о эффективности данного метода в терапии гонартроза.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФЕКЦИЮ «SARS-COV2»

Кулиева А.Г., Сержникова Н.Б., Волков А.В., Призов А.П., Атякшин Д.А.

*Российский университет дружбы народов,
Москва*

Новая коронавирусная инфекция (COVID-19) – инфекционное заболевание, вызванное коронавирусом SARS-CoV-2.



В настоящее время, не смотря на тенденцию к снижению тяжести течения заболевания, эта проблема не теряет своей актуальности.

У пациентов, перенесших SARS-CoV-2 в легкой и тяжелой формах, отмечались поражения различных систем органов, в том числе поражения опорно-двигательного аппарата, развивающиеся в результате поражения микроциркуляторного русла с развитием тромбозов, приводящих к некрозам тканей.

Цель исследования. Выявление структурно-функциональных особенностей суставных тканей головок бедренных костей при остеонекрозе у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию, по сравнению с этой патологией у пациентов без COVID-19 и определение потенциальной связи этих изменений с действием коронавируса SARS-CoV-2.

Задачи исследования. Определить характер изменений, состояние костной ткани головки бедренной кости; характер воспалительного инфильтрата в очаге остеонекроза головки бедренной кости; характер и морфологические особенности репаративных процессов в очаге остеонекроза головки бедренной кости; состояние суставного гиалинового хряща у пациентов с остеонекрозом головки бедренной кости; количественную характеристику воспалительного инфильтрата; количественные и качественные характеристики соединительной ткани в зоне регенерата.

Материалы исследования. 1. Операционный материал: фрагменты костной ткани, полученные от пациентов с асептическим некрозом головок бедренных костей у пациентов с подтвержденным SARS-CoV-2 -40 пациентов. 2. Операционный материал: фрагменты костной ткани, полученные от пациентов с асептическим некрозом головки бедренной кости без SARS-CoV-2 -40 пациентов.

Методы исследования. Нами проведено гистологическое исследование с окрасками: гематоксилин и эозин; окраска по методу Маллори; окраска красный Конго (амилоид); окраска по Романовскому-Гимзе; иммуногистохимическая реакция с антителами к триптазе.

Результаты и выводы. В нашей работе была исследована морфологическая картина постковидной формы асептического некроза и выявлены ее специфические особенности, с высокой вероятностью обусловленные влиянием инфекции COVID-19. Эти морфологические особенности заключались в гораздо больших по площади участках фиброза костного мозга, некроза, в резко повышенном содержании тучных клеток.

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПАТОГЕНЕЗА ОСТЕОФИТОВ ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ

Эшмотова Г.К., Сержникова Н.Б., Лялина В.В., Призов А.П., Волков А.В.

*Российский университет дружбы народов,
Москва*

Субхондральная кость претерпевает разнообразные изменения при остеоартрозе (ОА), которые включают остеопороз, остеосклероз и микропереломы трабекулярной кости и кортикальной пластинки, отек костного мозга, образование субхондральных кист и формирование остеофитов. Остеофиты (ОФ) — это костные выросты, покрытые фи-



бронным хрящом, расположенные по периметру костно-хрящевого соединения суставов и возникающие при ОА человека и экспериментально индуцированном ОА. Остеофит является характерной морфологической чертой при ОА, и входит в число диагностических критериев этого заболевания. Общепринятой гистологической классификации ОФ на сегодняшний день не выработано. На основании животных моделей и изучения ОФ на поздних стадиях ОА у человека, показано, что ОФ претерпевает эволюцию из мезенхимально-хрящевого в костно-хрящевое образование, со степенью окостенения, по-видимому, пропорциональной стадии ОА. Полагают, что основным механизмом образования ОФ является эндохондральное окостенение, которое реализуется через экспрессию различных факторов роста. На развернутой стадии ОА остеофит рассматривается как эндогенная репаративная реакция на чрезмерную механическую нагрузку в дегенеративных суставах, направленная на перераспределение сил, обеспечивающих защиту суставного хряща и стабилизацию пораженного сустава. В то же время известно, что Остеофиты могут формироваться на самых ранних стадиях ОА, и даже на фоне неизменного хряща, что они располагаются не только в наиболее нагружаемых отделах, но и в ненагружаемых отделах сустава, представляя собой некую общесуставную реакцию. Поскольку ОФ развивается в зоне костно-хрящевого соединения, то ассоциированные изменения в субхондральной кортикальной и трабекулярной кости вызывают повышенный интерес. Трабекулярная субхондральная кость на ранних этапах ОА претерпевает остеопоретические изменения, которые на поздней стадии сменяются остеосклерозом. Это сопровождается возникновением микропереломов, которые отмечаются не только на фоне остеопороза, но и на фоне остеосклероза в связи с пониженной минерализацией утолщенных костных балок. В это же время, кортикальная субхондральная пластинка на ранних стадиях ОА истончается, но в дальнейшем толщина и плотность ее увеличивается. В настоящее время неясно, обуславливают ли эти морфологические процессы формирование ОФ или только сопутствуют ему. Исследования, посвященные гистоморфологии ОФ и субхондральной кости выполнены в основном на животных моделях, чаще всего на посттравматической модели ОА, что не может быть в полной мере экстраполировано на возрастную ОА у людей. Количество гистологических исследований ОФ у людей ограничено. Таким образом остается вопрос, что именно является первым морфологическим событием в формировании остеофита. Кроме того, имеющиеся гистологические исследования сфокусированы на субхондральной кости, подлежащей непосредственно суставной поверхности, рассматривая таким образом события, происходящие в горизонтальном слое. В то время как периферическая область костно-хрящевого соединения, которая, собственно, и является местом формирования остеофита, а также гиалиново-синовиальный промежуток, расположенный на вертикальных поверхностях мыщелка в границах суставной капсулы и содержащий, помимо прочего, продолжение кортикальной пластинки, оказываются вне зоны интереса.

Цель исследования. Настоящее исследование направлено на выявление ранних изменений в субхондральной кости как ключевого триггера иницирования остеофитов при остеоартрозе (ОА) человека. Для этого мы проведем комплексный гистологический анализ области костно-хрящевого соединения, включая его периферические отделы, на материале от пациентов с ранними и поздними стадиями ОА, что позволит установить последовательность морфологических событий, ведущих к формированию остеофита.



Восемьдесят пять пациентов были включены в исследование. Из них шестьдесят восемь пациентов перенесшие тотальное эндопротезирование коленного сустава в связи с остеоартритом (группа 1), двенадцать – пациенты с острым тромбозом подколенной артерии (ампутированная нижняя конечность на уровне нижней трети бедра) (группа 2) и пять умерших человек (кадаверный материал) (группа 3). С целью определения состояний хрящевой ткани проксимального эпифиза большеберцовой кости, субхондральной кортикальной пластинки, трабекул губчатой кости, связанных с субхондральной пластинкой, а также кортикальной пластинки мышелка было проведено комплексное гистологическое исследование. С целью объективной оценки состояния субхондральной кортикальной пластинки, трабекул губчатой кости, связанных с субхондральной пластинкой было проведено гистоморфометрическое исследование в соответствии с рекомендациями ASBMR. Гистоморфометрический анализ проводили отдельно внутреннего и наружного мышелков переднего, заднего и латерального их краев. При гистоморфометрии определяли следующие значения Tb.Sp., Ct.Wi для субхондральной кортикальной пластинки, связанных с ней костных трабекул в субхондральной области и в остеофитах, измеряли продольный размер остеофитов. С целью определения состояния костного матрикса кортикальной пластинки субхондральной области и кортикальной пластинки мышелков была выполнена сканирующая электронная микроскопия с элементным анализом. Сканирующая электронная микроскопия была выполнена на сканирующем электронном микроскопе Thermoscientific, Quattro S (Брно, Чехия). Ускоряющее напряжение 10 кВ, электронная пушка с полевой эмиссией. Использовали режим естественной среды. Спектроскопия комбинационного рассеяния. В связи с выявлением достоверной разницы уровня содержания ионов Са в костном матриксе кортикальной пластинки субхондральной области и кортикальной пластинки мышелков была выполнена рамановская спектроскопия комбинированного рассеивания. Изображения комбинационного рассеяния получали на конфокальном микроскопе-спектромере inVia Qontor (Renishaw, Великобритания).

Результаты исследования. Гистологическое строение перехода суставного хряща и субхондральной кортикальной пластинки в кортикальную пластинку мышелка. Гистологическая оценка по OARSI. У пациентов из группы 1 стадия повреждения хряща по OARSI в области внутреннего мышелка соответствовало 5-6 стадии, тогда как со стороны наружного мышелка от 2 до 4 стадии. У пациентов из группы 2 состояние хряща с медиальной стороны соответствовало 3-5 стадии, а с латеральной стороны 0-2 стадиям. У пациентов из группы 3 с обеих сторон состояние хрящевой ткани соответствовало 0-1 стадии. На ранних этапах образования остеофитов обнаруживали горизонтальные микропереломы субхондральной костной пластинки и кортикальной пластинки мышелков в зоне перехода ее в субхондральную костную пластинку. Иногда эти микропереломы совпадали с каналами Фолькмана и проходили через них с повреждением сосудистого пучка. Следует отметить, что линейный перелом следует расценить как первичное событие в формировании остеофита.

Гистологическая оценка кортикальной пластинки мышелков. Кортикальная пластинка мышелков на протяжении 2 см от кортикально-хондрального сочленения имела в себе множественные, периодически расположенные костные каналы до восьми единиц, по типу каналов Фолькмана, содержащие сосуды артериального и венозного типа различного калибра. Иногда сосудистый пучок имел несколько однотипных или раз-



нотипных сосудов, в это случае кортикальная пластинка мыщелка имела углубление с костными стенками кнутри. Нередко в этой области обнаруживали дистрофически измененный гиалиновый хрящ, полностью покрывающий эту зону до уровня отхождения синовиальной оболочки с частичным вплетением в хрящ коллагеновых волокон в виде островков не связанных с хрящом остеофитов и суставной поверхности, с идентичным строением дистрофически измененных хрящей остеофитов. В ряде случаев внутри трансформированного хряща и под ним обнаруживали сосуды различного диаметра венозного и артериального типов, иногда с признаками нарушенного кровоснабжения. Описанные изменения не имели прямой корреляции с выраженностью дистрофических изменений в суставном хряще, стадии и размеров остеофитов на этой стороне. У всех пациентов во всех исследуемых группах в этой зоне были выявлены следующие патологические изменения: • горизонтальные микропереломы и микротрещины с репаративным остеогенезом, как со стороны надкостницы, так и со стороны эндоста; • повреждения сосудов-перфорантов, отек межучного вещества, нарушение микроциркуляции в сосудах (сладжи, стазы, тромбы). Репаративный остеогенез имел организованный характер, осуществлялся по законам первичного остеогенеза без формирования хондроиды, образовавшиеся костные структуры четко ориентированны по нагрузочным линиям и имеют вертикализованный ход, характерный для губчатого вещества эпифизов. Отдельно выявляли микропереломы остеофитов, которые расценивали как самостоятельное событие. Относительно направления роста остеофита можно говорить о разнонаправленном росте: латеральном, латерально-медиальном, вертикальном, латерально-каудальном и смешанным. С увеличением стадии ОА обнаруживали извитой характер и разнонаправленные деформации кортикальной пластинки мыщелков, с одновременным наличием участков разрывов костных трабекул связанных с субхондральной костной пластинкой по боковым поверхностям плато на глубину до 1,5-2 см. Указанные изменения напоминали «римские колонны».

Учитывая особенности строения данной области и отсутствие в литературе упоминания о описанных изменений в литературе мы даем название это области VEPLS (Volkov, Eshmotova, Prizov, Lyalina, Serjozhnikova). Концепция зоны VEPLS. Описанная выше область, располагающаяся между областью перехода суставного хряща в кортикальную пластинку мыщелка и простирающуюся до перехода области прикрепления связок капсулы коленного сустава в надкостницу вертикальной стенки эпифиза, имеющая высокую плотность Фолькмановых каналов с сосудистыми пучками. Исследование минерального состава костной ткани в субхондральной кости и кортикальной пластинки мыщелков выявило, что относительная доля ионов кальция имела статистически значимое различие. Выявлено, что доля кальция в субхондральной области выше, чем в кортикальной пластинке мыщелка.

По данным электронномикроскопического исследования с элементным анализом, относительная доля ионов кальция в зоне VEPLS была достоверно ниже, чем в субхондральной области.

Методом Рамановской спектроскопии было показано, что в области высокой минерализации зоны VEPLS содержится меньше фосфатных групп (гидроксиапатит) и больше карбонатных групп по сравнению с субхондральной костью. Таким образом, зона VEPLS характеризуется особым минеральным составом с пониженным содержанием кальция, что снижает плотность и сопротивление этой зоны к механическим нагрузкам.



Такая пониженная минерализация, вероятно, связана с наличием незрелой костной ткани в областях микропереломов, которые постоянно рецидивируют

Обсуждение. Остеофит (ОФ) является характерным признаком ОА, однако несмотря на многие годы изучения остеофитоза и огромного корпуса накопленных знаний по этой теме, мы все еще далеки от исчерпывающего понимания причин и механизмов формирования ОФ, а также его взаимосвязях с другими морфологическими процессами, происходящими в суставе при ОА.

Исследования патоморфологии ОА в основном выполняются на животных пост-травматических моделях, а также на биопсийном материале поздних стадий ОА. В то же время, имеется дефицит знаний о морфологии ранних стадий ОА у человека, который не позволяет составить представление о динамике морфологических изменений. В связи с этим, гистологические исследования, выполненные на разных стадиях ОА позволяют не только наблюдать динамику изменений, происходящую в отдельных тканях, но и находить закономерности при сопоставлении параллельно протекающих процессов. Мы выполнили масштабное гистологическое исследование полного среза суставной поверхности, включающего нагружаемые и ненагружаемые зоны плато большеберцовой кости на глубину до 3 см, а также остеофитов на операционном материале у человека. Наши данные дают представления об эволюции субхондральных изменений параллельно с образованием остеофитов. Насколько нам известно такой объем гистологического исследования ранее не проводился.

МОЗАИЧНЫЕ НЕКРОЗЫ ГУБЧАТОГО ВЕЩЕСТВА ПРОКСИМАЛЬНОГО ЭПИФИЗА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ У СПОРТСМЕНОВ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Тихонова К.О.¹, Волков А.В.¹, Величко М.Н.²

¹Российский университет дружбы народов,

²Клиника №2 Федерального медицинского биофизического центра им А.И. Бурназяна,
Москва

Введение. В литературе имеются указания о наличии некрозов проксимального эпифиза большеберцовой кости, однако они чаще всего связаны с предшествующим остеоартритом или асептическим некрозом сосудистого генеза. Наиболее часто явления некроза губчатого вещества эпифизов связаны с сосудистыми нарушениями и известны как остеонекрозы. Остеонекроз – это тяжелое полиэтиологическое заболевание, связанное с гибелью остецитов и разрушением костной ткани в определенном участке костной ткани, с нарушением кровоснабжения, быстро приводящее к развитию вторичного артроза прилежащего сустава. Мышечки бедренной и большеберцовой костей являются второй по распространенности локализацией асептического некроза после головки бедренной кости. Чаще поражаются мышечки бедренной кости, реже — плато большеберцовой кости. Нарушение метаболизма костной ткани с накоплением микропереломов трабекул в субхондриальной области считают одной из ведущих причин развития остеонекроза мышечков бедренной и большеберцовой костей. Продолжающаяся нагрузка на сустав на этом фоне влечет прогрессирование заболевания, объем повреждения костной ткани возраста-



ет, а условия для ее заживления оказываются неблагоприятными. В нашем исследовании мы демонстрируем несосудистые некрозы локальных участков проксимального эпифиза большеберцовой кости у спортсменов высших достижений. В настоящее время некрозы губчатого вещества проксимально эпифиза большеберцовой кости у спортсменов высших достижений недостаточно изучены, эта проблема остается актуальной.

Материалы и методы. Характеристика пациентов. Диагностике были подвергнуты трепанобиоптаты костной ткани, полученные в ходе операции – пластики передней крестообразной связки в ходе формирования туннеля, перед проведением искусственной связки. Для сравнения мы исследовали образцы проксимальных эпифизов большеберцовой кости, полученных от пациентов, которым проводили плановое эндопротезирование коленного сустава, у которых в ходе прижизненного патологоанатомического исследования выявлены были некрозы губчатого вещества в субхондральной зоне.

Забор трепанобиоптатов. Столбик костной ткани был получен полым трепаном во время операции пластики передней крестообразной связки.

Гистологическое исследование. Фрагменты губчатого вещества проксимального эпифиза большеберцовой кости фиксировали в нейтральном формалине (Биовитрум, Россия) в течении 24 часов. После промывки проточной водой проводили декальцинацию в декальцинирующем растворе на основе муравьиной кислоты (Биовитрум, Россия) в течении 72 часов. Образцы ткани после декальцинации подвергали стандартной гистологической проводке с использованием изопропилового спирта (Биовитрум, Россия) и парафина (Биовитрум, Россия). Из парафиновых блоков изготавливали срезы толщиной 4 мкм., которые окрашивали гематоксилином и эозином (Биовитрум, Россия), а также по Маллори (Биовитрум, Россия). Фотодокументирование осуществляли путем сканирования гистологических препаратов гистологическим сканером Panoramic (Венгрия).

Морфометрическое исследование. Цифровые изображения гистологических препаратов загружали в программу MegaMorph12 (Россия) и проводили измерения относительного объема костной ткани (CV/BV), относительного объема некротизированной костной ткани (CV/BDV) в соответствии с международной номенклатурой измерений костной ткани и ее модификаций.

Результаты. При микроскопическом исследовании образцов костной ткани было выявлено, что трепанобиоптат представлял собой преимущественно губчатую кость с кортикальной пластинкой. В некоторых случаях на поверхности кортикальной пластинки сохранялась надкостница, под которой обнаруживали участки ретикуло-фиброзной костной ткани. Основная масса костного вещества представлена пластинчатой костной тканью, особенностью которой являлась наличие участков, островков некротизированной костной ткани (пустые костные лакуны, лакуны с апоптотически измененными ядрами остецитов) среди неизменной костной ткани. В части случаев некроз костного вещества затрагивал целые трабекулы или участки кортикальной пластинки на значительном протяжении. Костный матрикс местами с микротрещинами, признаками набухания и расслоения. На поверхности костных трабекул практически не обнаруживали остеокластов, однако резорбционная и эрозивная поверхность занимали достаточную долю поверхности кости. Остеобластическая активность практически не обнаруживалась в губчатом веществе, а только поднадкостнично на поверхности кортикальной пластинки. Межтрабекулярное пространство заполнено желтым костным мозгом, в котором имелись сосуды и капилляры, заполненные форменными элементами.



Заключение. Таким образом, морфологическое изучение губчатого вещества проксимального эпифиза большеберцовой кости у спортсменов высших достижений демонстрирует особый вид некрозов костного вещества, имеющего мозаичный по отношению к трабекулярной структуре характер, без заметной регенеративной реакции на предшествующее альтеративное воздействие. Данный феномен требует дополнительного изучения и сопоставления с характером нагрузки и движений в суставе, а так же дополнительных молекулярно-генетических исследований.

РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СУСТАВЕ, КАК ОРГАНЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Ткаченко А.Н.^{1,2}, Деев Р.В.^{3,4}, Старчик Д.А.¹, Уразовская И.Л.¹,
Мироевский Ф.В.², Остапченко А.А.², Вороков А.А.¹, Мальцева Е.В.¹,
Порцин А.Н.¹, Бусарин Д.Н.¹

¹Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова,

²Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова,
Санкт-Петербург,

³Научно-исследовательский институт им. академика А.П. Авцына,

⁴Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского,
Москва

Актуальность. В большинстве стран мира сустав определяется, как «прерывистое полостное подвижное соединение двух и более костей скелета». О том, что сустав является органом, упоминается лишь в единичных публикациях.

Цель исследования. На основании эмбриологического и анатомического исследований, продемонстрировать развитие и внешний вид сустава, как самостоятельного органа.

Материалы и методы. Морфологическое исследование проводилось на абортивном и кадаверном материале. Гистологическое исследование выполнено на микроскопических срезах препаратов 20 коленных и 18 тазобедренных эмбрионов и плодов на сроках от 5 до 20 недель, окрашенных гематоксилин – эозином. Анатомическое исследование осуществлялось на 3 коленных и 3 тазобедренных суставах, полученных от 2 мужских и 1 женского трупов в возрасте от 64 до 73 лет. С помощью анатомических инструментов, фрез и бормашины, последовательно удалялись мышцы и сухожилия, убиралась костная ткань с оставлением суставной капсулы, суставных поверхностей, связок и внутрисуставных хрящей, после чего препараты были пластинированы силиконовым методом при комнатной температуре.

Результаты и обсуждение. За рабочее определение сустава принято следующее: «Сустав – это соединительнотканый полый орган, основными элементами которого являются капсула сустава, состоящая из фиброзной (наружной) и синовиальной (внутренней) мембры и суставных хрящей, покрывающих суставные поверхности костей. Вспомогательными элементами крупных суставов нижней конечности являются связки, диски, мениски, синовиальные сумки и суставные губы. Основными функциями



сустава являются: соединение костей и обеспечение их подвижности. Другие функции – создание опоры и амортизации при движениях имеют особое значение для суставов нижней конечности. Микроскопическое исследование препаратов эмбрионов и плодов, а также выделение отдельного мягкотканного компонента суставов, подтвердило тезис о том, что сустав образуется из отдельного мезодермального зачатка, который, в процессе эмбриогенеза формирует и костные и соединительно-тканевые структуры суставов одновременно и взаимосвязано. Именно эта связь привела к устойчивому стереотипу: рассматривать сустав вместе с костями, хотя кость всегда считалась отдельным органом.

Выводы. Согласно общепринятым представлениям в анатомии орган является частью тела и компонентом системы, имеющим характерное анатомическое строение, развитие, кровоснабжение и иннервацию, состоящий из различных тканей, одна из которых в функциональном отношении является главной. Сустав полностью соответствует этому определению и должен рассматриваться как отдельный орган опорно-двигательной системы. С этой позиции перспективным является поиск ответа на вопрос - какая ткань в суставе выполняет главную роль, что может изменить подход в проведении экспериментальных исследований и методов разработки перспективных операций на суставах с сохранением костной ткани.

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ В ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ ОРТОБИОЛОГИИ

Иванов В.С.

ООО «РапидБио»,

Москва

Актуальность. Развитие ортобиологии как междисциплинарного направления требует внедрения быстрых и доступных методов оценки функционального состояния тканей и биологических жидкостей. Традиционные лабораторные методы обладают высокой точностью, однако ограничены по времени выполнения, стоимости и доступности в клинической практике. В условиях роста интереса к персонализированной медицине и профилактическим стратегиям возрастает потребность в экспресс диагностических подходах, позволяющих получать релевантную информацию непосредственно в месте оказания медицинской помощи.

Цель исследования. Оценить потенциал экспресс диагностических технологий как инструмента персонализированной ортобиологии для мониторинга биологических процессов и поддержки клинических решений.

Материалы и методы. Проведен аналитический обзор современных публикаций, посвященных применению экспресс диагностических методов в медицине и биологии. Рассмотрены основные принципы построения экспресс тестов, их аналитические характеристики, а также области возможного применения в ортобиологии, включая регенеративную медицину, репродуктивную биологию и мониторинг метаболических процессов.

Результаты и обсуждение. Показано, что экспресс диагностические технологии позволяют оперативно получать качественную и полуколичественную информацию о



наличии биомаркеров, отражающих функциональное состояние организма. Такие подходы обеспечивают высокую скорость анализа, не требуют сложного оборудования и могут использоваться вне специализированных лабораторий. В ортобиологии это открывает возможности для динамического наблюдения за процессами восстановления тканей, оценки эффективности терапевтических вмешательств и индивидуального подбора лечебных стратегий. При этом ключевыми ограничениями остаются необходимость валидации клинической значимости биомаркеров и стандартизации интерпретации результатов.

Выводы. Экспресс диагностика представляет собой перспективный инструмент персонализированной ортобиологии, способствующий переходу от универсальных протоколов к индивидуализированным подходам в диагностике и мониторинге. Интеграция данных методов в клиническую практику может повысить эффективность профилактики, раннего выявления нарушений и контроля регенеративных процессов.

САРКОПЕНИЯ КАК МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ДИАГНОЗ: СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ПАТОЛОГОАТОМИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

Буланов Д.В., Морозов И.С.

*Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова,
Москва*

Саркопения рассматривается как самостоятельная нозологическая единица и один из ведущих предикторов неблагоприятных исходов у пациентов старших возрастных групп, включая контингент травматолого-ортопедического профиля. Несмотря на широкое внедрение клиничко-функциональных алгоритмов (EWGSOP2, AWGS и др.), морфологическая верификация саркопении остается недостаточно регламентированной: отсутствуют единые требования к преаналитике, минимальному набору окрашиваний, воспроизводимой полуколичественной оценке ключевых признаков и формату заключения. Это формирует высокую межлабораторную вариабельность описаний мышечных биоптатов и затрудняет сопоставимость результатов клиничко-морфологических исследований.

Цель работы. Разработка стандартизированного патологоанатомического протокола исследования биопсий скелетных мышц при подозрении на саркопению и формулирование воспроизводимых морфологических критериев, согласуемых с современными международными клиничко-функциональными и визуализирующими подходами. Материалом послужил анализ актуальных данных 2022–2025 гг., посвященных патогенезу саркопении, тканевым коррелятам мышечной слабости, гистоморфометрическим показателям и работам по сопоставлению морфологии с КТ/МРТ- и ультразвуковыми параметрами.



По результатам анализа предложена структура протокола, включающая обязательные блоки. В преданалитическом разделе фиксируются клинический контекст и факторы смещения (возраст, иммобилизация, нутритивный статус, воспаление, эндокринные нарушения, медикаментозные влияния), анатомическая локализация и уровень биопсии, сторона, глубина, объем и ориентация материала, условия транспортировки, режим фиксации/криоконсервации, время ишемии, а также наличие сопутствующих нейрогенных или первично-миопатических процессов. В аналитическом разделе вводится стандартизированное описание световой микроскопии с полуколичественной оценкой основных признаков саркопении: выраженность атрофии (с акцентом на волокна II типа), степень variability размеров волокон, признаки денервации/реиннервации (угловатые атрофичные волокна, группировка по типу), доля волокон с внутренними ядрами, частота регенерации/дегенерации, выраженность эндо-/перимизиального фиброза и миостеатоза, а также параметры микроциркуляции (капиллярная редукция). Для повышения сопоставимости предлагается фиксировать критерии в виде унифицированной шкалы (например, 0–3) с обязательным указанием зоны наибольших изменений и исключением артефактов.

Минимально необходимый набор методик включает стандартные окраски (H&E), оценку соединительной ткани (например, трихром/пикросириус), оценку липидной инфильтрации на криосрезам (Oil Red O или эквивалент), а также методы типирования волокон (АТФаза или иммуногистохимия к изоформам миозина) с последующей гистоморфометрией. При необходимости (и особенно в исследовательских протоколах) рекомендованы панели для оценки капиллярного русла (CD31/эндотелиальные маркеры), воспалительного компонента (CD68 и др.), митохондриальных/окислительных нарушений и маркеров ремоделирования матрикса и клеточного старения. В научной части протокола обосновано включение количественных метрик: площадь поперечного сечения (CSA) и/или минимальный Feret-диаметр, коэффициент вариации диаметра, распределение типов волокон и доля волокон II типа с атрофией, капиллярная плотность (капилляры/волокно; capillary-to-fiber ratio), доля коллагена (collagen area fraction) и показатели миостеатоза (площадь/доля жировой ткани), с обязательным указанием числа измеренных волокон и принципов отбора полей зрения.

Сформулированы принципы морфологической интерпретации саркопении как «диагноза-фенотипа», требующего интеграции с клинико-функциональными данными и визуализацией: морфологическое заключение должно отражать доминирующий паттерн (атрофический, миостеатотический, фиброзный, нейрогенный/смешанный), степень выраженности изменений и вероятные факторы, способные имитировать саркопению (нейропатия, хроническое воспаление, первичные/токсические миопатии, длительная иммобилизация). Отдельно подчеркивается необходимость стандартизированного сопоставления морфологических показателей с КТ/МРТ- и УЗ-параметрами качества мышцы для повышения прогностической ценности протокола и разработки валидируемых тканевых биомаркеров.

Предложенный стандартизированный протокол ориентирован на унификацию патологоанатомических заключений по биопсиям скелетной мышцы, повышение воспроизводимости морфологической диагностики саркопении и создание сопоставимой основы для клинико-морфологических исследований. Интеграция морфологических данных с функциональными и визуализирующими критериями позволяет рассматри-



вать морфологический фенотип саркопении как компонент персонализированного маршрута ведения пациента и как инструмент стратификации риска неблагоприятных исходов в травматолого-ортопедической практике.

АТТН-АМИЛОИДОЗ ЖЕЛТОЙ СВЯЗКИ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНОМ СТЕНОЗЕ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ ≥ 70 ЛЕТ: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ И КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ (ПРОСПЕКТИВНОЕ ОДНОЦЕНТРОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Буланов Д.В., Морозов И.С.

*Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова,
Москва*

Дегенеративный стеноз поясничного отдела позвоночника у лиц старших возрастных групп формируется при сочетании диско-остеофитного комплекса, фасеточной артропатии и гипертрофии желтой связки. В последние годы накапливаются данные о роли локальных амилоидных отложений, прежде всего АТТН (транстиретинового) типа, в ремоделировании связочного аппарата и утолщении желтой связки. Клиническая значимость находок АТТН-амилоида в желтой связке выходит за рамки локального процесса, поскольку АТТН-амилоидоз (особенно «дикого» типа у пожилых) может быть системным и ассоциироваться с кардиомиопатией, синдромом запястного канала и аортальным стенозом, оставаясь недиагностированным. Однако в рутинной практике патоморфологическая верификация амилоида в резецированной желтой связке выполняется нерегулярно, отсутствуют единообразные подходы к описанию морфологических вариантов и клиничко-морфологической интерпретации.

Цель исследования. Определить распространенность АТТН-амилоида в желтой связке у пациентов ≥ 70 лет, оперированных по поводу дегенеративного стеноза поясничного отдела позвоночника, описать морфологические варианты амилоидных отложений и оценить их клиническое значение (ассоциации с фенотипом стеноза, сопутствующими клиническими маркерами АТТН и ранними исходами лечения). Исследование выполнено в проспективном одноцентровом дизайне с последовательным включением пациентов ≥ 70 лет, перенесших декомпрессивное вмешательство (с/без стабилизации) по поводу клинически значимого стеноза. Из исследования исключаются пациенты с ранее установленным системным амилоидозом, активными воспалительными заболеваниями и состояниями, способными существенно исказить морфологическую картину связочной ткани.

Материалом служат фрагменты желтой связки, полученные интраоперационно с указанием уровня и стороны резекции, а также макроскопических особенностей ткани (плотность, участки хондрометаплазии/кальцификации). Гистологическое исследование включает стандартную световую микроскопию (Н&Е) с оценкой дегенеративных



изменений (фрагментация эластических волокон, мукоидная дегенерация, сосудистые изменения, хондронидная метаплазия, кальцификация) и обязательную окраску конго красным с поляризационной микроскопией для подтверждения амилоида. Для типирования применяется иммуногистохимия к транстиретину, а при необходимости — расширенная панель для исключения иных типов амилоида (AA, κ/λ и др.) с направлением дискордантных/сомнительных случаев на уточняющее типирование (по возможности). Выраженность амилоидных отложений предлагается фиксировать полуколичественно и количественно: по площади поражения (доля поля зрения/площади с амилоидом), по числу вовлеченных анатомических компартментов и по наличию сосудистого компонента.

Морфологические варианты ATTR-амилоидоза желтой связки рассматриваются как воспроизводимые паттерны, имеющие потенциально различную клиническую нагрузку. К ключевым вариантам относятся интерстициальный (диффузные/пятнистые отложения между пучками коллагена и в зонах фиброза), периваскулярный/васкулярный (амилоид в стенках и вокруг мелких сосудов), а также узловый (конгломераты амилоида в участках выраженной дегенерации с возможной ассоциацией с хондрометаплазией и кальцификацией). Отдельно оценивается сочетание амилоида с выраженной фиброзной трансформацией и утолщением связки как вероятный морфологический субстрат более тяжелого стеноза.

Клиническая часть исследования предусматривает сопоставление морфологических находок с демографическими данными и фенотипом заболевания (уровень/протяженность стеноза, толщина желтой связки по МРТ, выраженность нейрогенной перемежающейся хромоты, показатели боли и функционального статуса), а также с анамнестическими «сигнальными» признаками ATTR (перенесенные операции по поводу синдрома запястного канала, признаки сердечной недостаточности с сохраненной фракцией выброса, необъяснимая гипертрофия миокарда/низкий вольтаж на ЭКГ, аортальный стеноз). В рамках клинической интерпретации положительного выявления ATTR-амилоида формируется диагностический маршрут: выделение пациентов, требующих углубленного кардиологического обследования на предмет системного ATTR-амилоидоза (ЭхоКГ с оценкой диастолической функции и strain по возможности, лабораторные маркеры и дальнейшая специализированная верификация по показаниям).

Ожидаемая практическая значимость исследования заключается в обосновании желтой связки как доступного «тканевого окна» для выявления ATTR-амилоидных отложений у пожилых пациентов со стенозом и в предложении стандартизированного морфологического протокола (конго красный с поляризацией как обязательный этап, типирование TTR как ключевой следующий шаг, унифицированная оценка выраженности и паттерна отложений). Выявление ATTR-амилоида в резецированной желтой связке у пациентов ≥ 70 лет может рассматриваться не только как локальный фактор ремоделирования ткани, но и как клинический триггер для стратификации риска скрытого системного ATTR-амилоидоза и своевременного направления пациента на специализированное обследование.

Заключение. Проспективная оценка распространенности ATTR-амилоида и его морфологических вариантов в желтой связке при дегенеративном стенозе у пациентов ≥ 70 лет позволяет стандартизировать патологоанатомическое заключение и повысить клиническую ценность операционного материала. Интеграция морфологической верификации ATTR с клинико-радиологическими параметрами стеноза и системными



«красными флагами» ATTR формирует основу для междисциплинарного маршрута, потенциально улучшающего выявляемость системных форм заболевания у пожилых пациентов.

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РИСКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ИСХОДОВ СПИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ У ПАЦИЕНТОВ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП С УЧЕТОМ САРКОПЕНИИ, ATTR-АМИЛОИДОЗА ЖЕЛТОЙ СВЯЗКИ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ КОМОРБИДНОСТИ

Буланов Д.В., Морозов И.С.

*Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова,
Москва*

Пациенты старших возрастных групп составляют растущую долю контингента, оперируемого по поводу дегенеративных заболеваний позвоночника. В этой популяции неблагоприятные исходы спинальной хирургии (ранние осложнения, пролонгированная госпитализация, повторные вмешательства, неудовлетворительный функциональный результат) обусловлены не только анатомией стеноза и объемом операции, но и совокупностью возраст-ассоциированных биологических факторов, влияющих на устойчивость к хирургическому стрессу. Среди них особое значение имеют саркопения как фенотип мышечной недостаточности и качество паравертбральных мышц (миостеатоз/фиброз), а также ATTR-амилоидоз желтой связки, потенциально выступающий маркером системного возрастного амилоидоза и связанной кардиальной уязвимости. При этом существующие шкалы и предикторы (ASA, CCI, «frailty»-индексы) в ограниченной степени учитывают тканевые биомаркеры и морфологические фенотипы, что снижает точность индивидуального прогноза и осложняет выбор оптимальной хирургической тактики.

Цель работы. Разработать и валидировать прогностическую модель риска неблагоприятных исходов спинальной хирургии у пациентов старших возрастных групп с интеграцией клинико-функциональных критериев саркопении, визуализирующих показателей качества мышцы, морфологической верификации ATTR-амилоидоза желтой связки и структуры коморбидности. Предлагается проспективный одноцентровый дизайн с последовательным включением пациентов ≥ 70 лет, оперируемых по поводу дегенеративного стеноза и/или деформации поясничного отдела позвоночника. Конечные точки формируются в двух уровнях: ранние (30-дневные) осложнения (инфекционные, кардиореспираторные, тромбозэмболические, неврологические, делирий), длительность госпитализации и реадмиссия; среднесрочные (90 дней–12 месяцев) — повторные вмешательства, сохранение/усиление боли, неудовлетворительный функциональный исход по PROMs и стойкое снижение мобильности.

Модель включает четыре взаимодополняющих домена предикторов. Первый домен — хирургический стресс: тип вмешательства (декомпрессия/фиксация, протяженность), длительность операции, кровопотеря, число уровней, доступ и степень инвазивности.



Второй домен — коморбидность и «хрупкость»: индекс Чарлсона, ASA, кардиальная патология (включая HFrEF и клапанные пороки), ХБП, сахарный диабет, когнитивные нарушения, нутритивный риск, прием антикоагулянтов/антиагрегантов. Третий домен — саркопения и качество мышцы: клинико-функциональные тесты (сила хвата, TUG/SPPB), визуализирующие показатели (CSA/lean-CSA, PDFF по Dixon или суррогаты на КТ/УЗ) с обязательным выделением миостеатоза как независимого неблагоприятного фактора, а также признаки дисбаланса туловища и функциональной декомпенсации. Четвертый домен — тканевые маркеры возрастной системной уязвимости: наличие и выраженность ATTR-амилоида в резецированной желтой связке (конго красный с поляризацией и типирование транстиретиона), паттерн отложений (интерстициальный/периваскулярный/смешанный) и сочетание с выраженной дегенерацией связки. Для случаев выявленного ATTR предлагается включение «клинических красных флагов» системного ATTR и базового кардиологического профилирования для корректной интерпретации риска.

Методологически модель целесообразно строить как многофакторный риск-скор с внутренней валидацией (bootstrap/кросс-валидация) и оценкой калибровки и дискриминации (AUC), с последующим преобразованием в практический инструмент для предоперационной стратификации. Отдельно рассматривается «инкрементальная» ценность морфологических и мышечных предикторов: сравнение базовой модели (хирургические факторы + коморбидность) с расширенной (добавление саркопении/миостеатоза и ATTR-статуса) по показателям улучшения прогноза и клинической полезности. Предполагается, что включение параметров качества мышцы и ATTR-амилоидоза позволит выявлять подгруппы пациентов с диспропорционально высоким риском кардиопульмональных осложнений, делирия и замедленной реабилитации при одинаковой «формальной» коморбидности.

Клиническое значение предлагаемой модели заключается в переходе от возраст-ориентированного подхода к биологически обоснованной персонализированной оценке операционного риска. Результаты стратификации могут использоваться для выбора объема и этапности вмешательства, внедрения предоперационной оптимизации (нутритивная поддержка и силовая «prehabilitation» при саркопении; коррекция анемии, контроль гликемии, профилактика делирия), усиления кардиологического мониторинга при ATTR-положительном статусе, а также для планирования послеоперационного маршрута (ранняя мультидисциплинарная реабилитация, профилактика осложнений, критерии выписки и наблюдения). В перспективе модель может стать основой для стандартного протокола «geriatric spine pathway», где морфологические находки (ATTR в желтой связке) и визуализирующие биомаркеры качества мышцы выступают объективными инструментами повышения безопасности хирургии.

Заключение. Интеграция саркопении, ATTR-амилоидоза желтой связки и профиля коморбидности в единую прогностическую модель способна повысить точность предоперационной оценки риска неблагоприятных исходов спинальной хирургии у пациентов старших возрастных групп. Стандартизация морфологической верификации ATTR и количественной оценки качества мышцы формирует воспроизводимую основу для внедрения модели в клиническую практику и для дальнейших многоцентровых исследований.



МИОСТЕАТОЗ И ФИБРОЗ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНЫХ МЫШЦ КАК МАРКЕРЫ САРКОПИИ И ПРЕДИКТОРЫ ИСХОДОВ ХИРУРГИИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА: ИНТЕГРАЦИЯ БИОПСИИ И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ МРТ

Буланов Д.В., Морозов И.С., Назаренко А.Г.

*Национальный медицинский исследовательский центр
травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова,
Москва*

Саркопения рассматривается как прогрессирующее состояние мышечной недостаточности, при котором ключевым диагностическим признаком является снижение мышечной силы, а структурно-метаболические изменения («качество мышцы») во многом определяют клинический прогноз. При дегенеративных заболеваниях позвоночника наибольшее значение имеет саркопения паравертебральных мышц (*m. multifidus*, *m. erector spinae*), обеспечивающих сегментарную стабилизацию и поддержание сагиттального баланса; их жирово-фиброзная перестройка ассоциирована с усилением боли, функциональными ограничениями и ухудшением качества жизни. Патоморфологический профиль саркопии включает преимущественную атрофию волокон II типа и рост варибельности их размеров, признаки денервации/реиннервации (угловатые малые волокна, *fiber-type grouping*), ремоделирование внеклеточного матрикса с эндо-/перимизиальным фиброзом, миостеатоз (интерстициальная жировая инфильтрация и внутриклеточные липидные депо), редукцию капиллярной сети, а также признаки митохондриальной дисфункции и нарушения протеостаза/аутофагии. В совокупности эти изменения формируют устойчивый метаболический стресс и низкоинтенсивное воспаление, поддерживающие порочный круг прогрессирования мышечной слабости.

Ключевым инструментом неинвазивной оценки качества паравертебральных мышц становится количественная МРТ, прежде всего многоэховый Dixon с расчетом PDFF (*proton density fat fraction*) и определением площади поперечного сечения (CSA) и «чистой» мышечной площади (*lean-CSA*) после сегментации мышц. PDFF демонстрирует воспроизводимые связи с морфологическими признаками жировой инфильтрации и фиброза, что позволяет использовать показатель как валидный тканевой биомаркер для стандартизированного мониторинга и динамического наблюдения (в т.ч. на фоне реабилитации). КТ-показатели (плотность/*attenuation*), индексы PMI/MFI и визуальные шкалы жировой инфильтрации могут применяться как практичные суррогаты при ограниченной доступности количественной МРТ.

В хирургии позвоночника выраженность миостеатоза и снижение *lean-CSA* до операции связаны с более высокой частотой ранних осложнений, замедлением реабилитации и худшими функциональными исходами; клинически значима оценка локального «качества мышцы» в зоне предполагаемой фиксации и на уровне UIV для прогноза рисков RJK/RJF. В межтеловых вмешательствах неблагоприятный мышечный профиль ассоциируется с просадкой кейджа и нестабильностью металлоконструкции, что обостряет включение мышечных метрик в предоперационную стратификацию риска



наряду с костными индикаторами (vBMD/VBQ и др.). Практическое следствие интеграции морфологии и визуализации — переход от описательной оценки к количественной модели принятия решений. Минимальный предоперационный «мышечно-костный» профиль целесообразно формировать из: оценки силы (динамометрия) и физической работоспособности (SPPB/TUG), PDFF/Dixon или валидированной шкалы жировой инфильтрации на стандартизированных уровнях, CSA/lean-CSA и/или PMI/КТ-плотности поясничной мышцы, а также оценки качества кости по доступным методикам. Для пациентов высокого риска оправдана предоперационная оптимизация (нутритивная поддержка с достаточным белком и витамином D, силовые тренировки разгибателей/программа «prehabilitation») и выбор щадящих хирургических тактик, минимизирующих повреждение паравертебральных мышц.

Заключение. Стандартизированная количественная оценка саркопении паравертебральных мышц, согласованная с патоморфологическими маркерами, повышает точность прогноза осложнений и функциональных исходов при хирургическом лечении дегенеративных заболеваний позвоночника и может быть внедрена как часть предоперационного протокола и маршрута реабилитации.

* * *



КОЛИЧЕСТВО ДНК В ДЕЦЕЛЛЮЛЯРИЗИРОВАННЫХ КОСТЯХ

Евдокеевич Д.П.¹, Кондратенко В.Д.², Кондратенко А.А.^{1,2}

¹Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет,

²Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова,

Санкт-Петербург

Введение. Уникальной способности костной ткани к истинной репаративной регенерации может быть недостаточно для восстановления после обширной ее утраты. Осложнения и риски использования ауто, алло и ксено трансплантатов костной ткани определяют поиск альтернативных подходов к лечению. Применение децеллюляризованного донорского костного материала потенциально может решить проблемы использования донорского материала. Достаточное удаление клеточного детрита и нуклеиновых кислот – необходимое условие создания биосовместимого костнопластического биоматериала, поскольку ДНК донора может стать причиной неблагоприятных реакций реципиента.

Цель. Поиск опубликованных работ, в которых представлено остаточное количество ДНК после децеллюляризации костей.

Материалы и методы. Произведен поисковый запрос в <https://scholar.google.ru>.

Результаты и обсуждение. Выбрано 18 статей, соответствующих теме исследования. Точные значения ДНК в материале нативных и децеллюляризованных костей представлены в 8-ми статьях. В остальных публикациях результаты представлены в виде графиков или в процентах. В 5-ти работах, посвященных обработке костей человека, точные цифры представлены только в одной публикации. Размер образцов костей, подвергнутых обработке, варьировался в широком диапазоне от гранул диаметром 0,3 - 1 мм до брусков 25×5×2 мм, но чаще совсем не был указан. Авторы 14-ти из рассмотренных 18-ти публикаций описали, что достигли общепринятого уровня удаления генетического материала донора при децеллюляризации тканей, предложенного Старо Р. М. и соавторами в 2011, а именно содержание двухцепочечной ДНК не должно превышать 50 нг на мг сухого веса внеклеточного матрикса ткани.

Выводы. Параметры оценки биосовместимости костнопластических материалов, изготовленных на основе децеллюляризованной донорской костной ткани, нуждаются в стандартизации. Поиск методов, позволяющих полное извлечение ДНК из труднообрабатываемого костного биоматериала, позволит правильно оценивать качество проведенной децеллюляризации.



ОСОБЕННОСТИ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НПВП С РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКТИВНОСТЬЮ К ЦОГ ТРОМБОЦИТОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Александрова А.Д.¹, Антропова И.П.¹, Остронкова Е.М.², Волокитина Е.А.¹,
Труфаненко Р.А.¹, Александров И.М.¹

¹Уральский государственный медицинский университет,

²Уральский федеральный университет им. первого президента России Б.Н. Ельцина,
г. Екатеринбург

Введение. Неотъемлемым компонентом регенерации костной ткани являются тромбоциты, которые участвуют в формировании репарационного каркаса, регулируют местные иммунные реакции, высвобождают факторы роста в область травмы. Широко применяемые в травматологической и ортопедической практике нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) способны влиять на функцию тромбоцитов, путем ингибирования циклооксигеназ (ЦОГ). Угнетение ЦОГ-1 снижает уровень активатора тромбоцитов – тромбосана, а подавление ЦОГ-2 вызывает уменьшение количества антиагрегантного простаглицина. Недостаточно изученным остается вопрос влияния НПВП через изменение функции тромбоцитов на репаративный остеогенез.

Цель. Изучить особенности репаративного остеогенеза при применении НПВП в условиях экспериментальной травмы кости у крыс.

Материалы и методы. Эксперимент одобрен ЛЭК УГМУ. Исследование выполнено на 80 самках крыс линии Wistar. Животных разделили на четыре группы: контрольную (К, n=20) и опытные, получавшие НПВП внутривентриально: ацеклофенак (Ац, n=20), нимесулид (Ним, n=20) и эторикокиб (Эт, n=20), дозировка 5 мг/кг. Препараты начинали вводить за 7 суток до операции и завершали при выведении из эксперимента. Затем моделировали травму спицей для остеосинтеза (d = 1,5 мм) в области мышечков бедренной кости. Выводили животных в 0 суток (без травмы, в том числе НК – нативный контроль), через 1, 7 и 28 суток после операции (по 5 крыс из групп К, Ац, Ним, Эт). Производили забор крови пункцией правого желудочка сердца. Абсолютное число тромбоцитов измеряли на гематологическом анализаторе MEDONIC M 20 (Boule Diagnostics АВ). Агрегацию тромбоцитов оценивали на агрегометре Алат-2 (Биола), индуктор АДФ (Технология стандарт). Гистологический и морфометрический анализы костных регенератов производили с помощью микроскопа CX41 (Olympus), камеры M1000 PLUS (Levenhuk). Морфометрические маркеры костной регенерации: площадь костной ткани, отношение площади костной ткани к площади всего поля зрения, средняя толщина трабекул. Измерения проводили в программе Phenix Phmias 3.0.6731. Статическая обработка выполнена в программах STATISTICA.13.5.0.17 и R 3.6.1., использовали непараметрический критерий Краскела-Уоллиса.

Результаты. Изучение функциональной активности тромбоцитов показало, что до операции и в послеоперационном периоде агрегация была ниже в группах Ац и Ним в сравнении с группами Эт и К. Максимальный размер агрегатов у животных групп Ац и Ним был значительно ниже в сравнении с группами К и Эт (0 сут, p=0,048; 7 сут, p=0,003; 28 сут, p=0,049).



В опытных группах не наблюдали реактивного послеоперационного тромбоцитоза, что объясняется противовоспалительным эффектом изучаемых препаратов. В контрольной группе в течение недели после травмы развивался реактивный тромбоцитоз (в 1 и 7 суток $p=0,008$ и $p=0,011$, соответственно) в связи с отсутствием противовоспалительного эффекта НПВП.

По результатам морфологического анализа, фрагменты костной ткани НК (здоровая костная ткань) представлены анастомозирующими костными трабекулами, в костных лакунах сформирован деятельный красный костный мозг (ККМ), вокруг костных фрагментов определяются элементы надкостницы и скелетных поперечнополосатых мышечных волокон (ППМВ). Спустя 7 суток после операции в группе К травмированная область представлена костными трабекулами с множественными мелкими и крупными фокусами остаточного гиалинового хряща. В межбалочных пространствах выявили фиброз и функционирующий ККМ, вокруг определились элементы надкостницы и скелетных ППМВ. Через 28 суток в группе К встречаются регенерирующие костные балки, которые являются признаком полноценной регенерации, в лакунах также обнаруживался фиброз, деятельный ККМ, элементы надкостницы и скелетные ППМВ. В группах Ац и Ним на месте дефекта были обнаружены некротизированные костные балки (в 7 суток) и рыхлый фиброз (в 28 суток), костные трабекулы с разнообразными фрагментами гиалинового хряща (7 и 28 суток), имелся функционирующий ККМ, элементы надкостницы и ППМВ. В группе Эт были обнаружены аналогичные признаки в срок 7 суток, а к 28 суткам встречалось значительное количество регенерирующих костных балок.

По результатам морфометрического анализа площадь костной ткани в абсолютном и относительном выражении (7 сут, $p=0,006$; 28 сут, $p=0,004$), а также толщина костных трабекул (7 и 28 сут, $p<0,001$) были существенно выше в образцах группы Эт в сравнении с группами Ац и Ним, показатели группы Эт были близки к значениям контроля.

Выводы.

1. При применении НПВП с различной селективностью к тромбоцитарным ЦОГ, показано, что все изучаемые препараты эффективно снижают выраженность реактивного послеоперационного тромбоцитоза.

2. Неселективный к ЦОГ-2 ацеклофенак и преимущественно селективный нимесулид сходно ингибируют функциональную активность тромбоцитов и снижают параметры репаративного остеогенеза.

3. Высокоселективный к ЦОГ-2 эторикоксиб не снижает агрегационную активность тромбоцитов и не оказывает отрицательного влияния на регенерацию костной ткани.

* * *



ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА КРУПНЫХ СУСТАВОВ: ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ АУТОЛОГИЧНОЙ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ

Горбатенко А.И.¹, Костяная Н.О.², Горбатенко И.А.³

¹Ростовский государственный медицинский университет,

²ООО Медицинский центр «АртроЛига»,

г. Ростов-на-Дону,

³ООО Медицинский центр реабилитации «Медиана»,

г. Таганрог

Актуальность. Остеоартроз (ОА) представляет собой одно из наиболее распространенных хронических заболеваний опорно-двигательного аппарата, являясь ведущей причиной скелетно-мышечной боли, функциональных ограничений и снижения качества жизни. Высокая распространенность патологии, тенденция к прогрессированию и частая коморбидность с сердечно-сосудистыми, гастроэнтерологическими и другими заболеваниями формируют значительные ограничения в применении стандартной фармакотерапии, в первую очередь нестероидных противовоспалительных средств (НПВП), из-за риска серьезных побочных эффектов. В этой связи особую актуальность приобретает развитие и внедрение в клиническую практику методов ортобиологии, направленных на модуляцию внутрисуставных патологических процессов, стимуляцию регенерации и обеспечение длительного анальгетического эффекта без системных осложнений.

Цель исследования. Проведение предварительной оценки клинической эффективности и безопасности комплексной терапии с включением однократного внутрисуставного введения аутологичной стромально-васкулярной фракции в комбинации с обогащенной тромбоцитами плазмой (SVF+PRP) у пациентов с остеоартрозом крупных (коленных и тазобедренных) суставов в течение 12 месяцев наблюдения.

Материалы и методы. В проспективное сравнительное исследование были включены 40 пациентов с рентгенологически подтвержденным ОА коленных (гонартроз) и тазобедренных (коксартроз) суставов II–III стадий по Kellgren-Lawrence, с сохраненным суставным промежутком не менее 2 мм и рефрактерным течением заболевания на фоне стандартной консервативной терапии. Основную группу (n=11; средний возраст 57±17,2 года) составили пациенты, которым в дополнение к комплексному лечению (внутрисуставные инъекции PRP и препаратов гиалуроновой кислоты, персонализированная схема лечебной физкультуры и физиотерапии) выполнялось однократное введение аутологичной SVF, полученной методом липосакции и центрифугирования. Группа сравнения (контрольная, n=29; средний возраст 58±3,8 года) получала идентичную терапию, за исключением введения SVF.

Оценка эффективности проводилась динамически: до начала лечения, а также через 1, 6 и 12 месяцев после процедуры. Основными критериями эффективности служили: интенсивность болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ, 0–100 мм),



функциональное состояние сустава по опроснику WOMAC, качество жизни по опроснику EQ-5D (включая визуальную аналоговую шкалу оценки общего состояния здоровья EQ-VAS) и субъективная удовлетворенность пациентов результатами лечения по модифицированной 5-балльной шкале. Контроль безопасности включал клинический осмотр, ультразвуковое исследование суставов для выявления синовита и регистрацию всех нежелательных явлений. Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета Microsoft Excel 2016 с расчетом средних значений (M) и стандартного отклонения (\pm SD).

Результаты и обсуждение. В основной группе, получавшей комбинацию SVF+PRP, была зафиксирована статистически и клинически значимая положительная динамика по всем оцениваемым параметрам, сохранявшаяся на протяжении всего периода наблюдения.

1. Болевой синдром (ВАШ): Уровень боли до лечения составлял $37,1 \pm 6,1$ мм. Отмечалось быстрое снижение показателя через 1 месяц до $16,8 \pm 2,9$ мм с дальнейшей регрессией до $7,3 \pm 2,2$ мм к 12-му месяцу. О полном исчезновении болевого синдрома уже через 1 месяц после начала лечения информировали 5 пациентов (45%) в основной группе.

2. Функция сустава (WOMAC): Исходный суммарный индекс WOMAC был равен $34,4 \pm 11,3$ балла. Через 1 месяц функция улучшилась до $14,2 \pm 6,2$ балла, а к концу исследования достигла 7,2 балла, что свидетельствует о значительном восстановлении повседневной активности.

3. Качество жизни (EQ-5D): Индекс полезности здоровья по EQ-5D продемонстрировал устойчивый рост с 0,842 до начала терапии до 0,950 через 12 месяцев. Показатель по шкале EQ-VAS также увеличился, отражая субъективное улучшение общего состояния здоровья.

4. Удовлетворенность лечением: Средний балл удовлетворенности в основной группе повысился с 0 (отсутствие эффекта) до $2,9 \pm 1,1$ балла (хороший эффект с выраженным улучшением активности) к 6-му месяцу наблюдения.

Что касается безопасности, у 36% пациентов основной группы в первый месяц отмечался умеренно выраженный транзиторный синовит, купированный консервативно, а у 18% – преходящее усиление болевого синдрома. Серьезных нежелательных явлений, включая системные осложнения или обострение коморбидных заболеваний, зарегистрировано не было. Один пациент (9% от основной группы) через 6 месяцев был направлен на эндопротезирование коленного сустава в связи с недостаточной эффективностью проводимой консервативной терапии.

Выводы. Результаты 12-месячного наблюдения свидетельствуют, что включение аутологичной стромально-васкулярной фракции в комбинации с PRP в комплексную терапию остеоартроза крупных суставов позволяет достичь стойкого уменьшения болевого синдрома, улучшения функциональных возможностей и повышения качества жизни пациентов. Процедура характеризуется удовлетворительным профилем безопасности с преобладанием легких, преходящих локальных реакций. Полученные предварительные данные являются многообещающими и обосновывают необходимость проведения дальнейших рандомизированных контролируемых исследований с большей выборкой и длительным периодом наблюдения для определения долгосрочной эффективности, оптимальных показаний и протоколов применения метода ортобиотерапии при ОА.



КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПРИМЕНЕНИЯ А-PRP – ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЧАСТИЧНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПКС ПРАВОГО КОЛЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТА, 37 ЛЕТ (1 ЧАСТЬ)

Являнский О.Н.¹, Басков А.В.¹, Салтыкова В.Г.², Сеницын В.Е.³,
Мершина Е.А.³, Соловьёва А.А.³, Ширяев Г.А.⁴,
Мигачёв С.Л.¹, Басков В.А.¹

¹Клиника «Ортоспайн»,

²Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования,

³Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,

⁴Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии
и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова,

Москва

Актуальность. Регенеративные технологии в артроскопической, малоинвазивной и органосохраняющей хирургии, выбор органосохраняющих операций на поврежденных связках и суставном хряще, оценка их эффективности весьма актуальны

Задачи и цели. Для оптимизации лечения частичного повреждения связочного аппарата коленного сустава применить метод А-PRP терапии дополнительно к традиционным методам лечения.

Материал и методы. В 2023 году к нам обратился пациент. Во время игры в хоккей на любительском уровне врезался правым коленом в борт с ротацией корпуса и ударом клюшкой в грудную клетку. Игру прекратил через 10 минут из-за боли в правом коленном суставе. Самостоятельно добрался домой. К врачу не обращался. Боли стихли. Через 2 месяца попробовал возобновить игру в хоккей. Отметил возобновление боли в правом колене. По данным МРТ частичное повреждение ПКС. Выполнена артроскопическая диагностика, в ходе которой подтверждены наличие плика-синдрома, артроза 2 степени. Выявлен частичный разрыв ПКС, выполнена А-PRP - терапия ПКС по оригинальному протоколу. Для оценки полученных результатов в течение года анализировались данные клинических осмотров, опросники KOOS, SF-36, VAS, тесты на беговой дорожке, приседания у стены, результаты МРТ с картированием, УЗИ диагностики с высоким разрешением (УЗ-сканер экспертного класса «iU-22X-matrix» (Philips) с линейным датчиком с частотой 5-12 МГц, артроскопические технологии

Результаты. Через 1 год после А-PRP аугментации ПКС правого коленного сустава дополнительно к традиционным методам артроскопического лечения в динамике получены положительные результаты. Клинически – полное отсутствие нестабильности, восстановление мышечного тонуса, отсутствие жалоб, полные спортивные нагрузки. По данным артроскопической диагностики отмечено после А-PRP терапии – аугментации. По данным МРТ с картированием после А-PRP – терапии ПКС – утолщение ПКС. По опросникам VAS после лечения уровень минимальной боли снизился с 4 до 0. SF-36 - некоторое снижение показателей на фоне переживаний пациента. KOOS – общая тенденция к увеличению показателей. Показатели спортивной активности увеличились с 25 до 60 баллов. Тест «беговой дорожки» - полное отсутствие боли. Тест «приседания у стены» - увеличение. Пациент «полностью удовлетворен» результатами операций



(5 по 5-бальной шкале). В Центре Спортивной Реабилитации укрепил мышечную муфту правого коленного сустава. Приступил к тренировкам на льду без игровых нагрузок. Приступил к занятиям мотоспортом.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПРИМЕНЕНИЯ А-PRP – ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЧАСТИЧНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПКС, ВСБ ЛЕВОГО КОЛЕННОГО СУСТАВА НА ФОНЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ГОНАРТРОЗА 2 СТЕПЕНИ У ПАЦИЕНТА, 38 ЛЕТ (2 ЧАСТЬ)

Являнский О.Н.¹, Басков А.В.¹, Салтыкова В.Г.², Синицын В.Е.³,
Мершина Е.А.³, Соловьёва А.А.³, Ширяев Г.А.⁴,
Мигачёв С.Л.¹, Басков В.А.¹

¹Клиника «Ортоспайн»,

²Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования,

³Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,

⁴Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии
и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова,
Москва

Актуальность. Регенеративные технологии в артроскопической, малоинвазивной и органосохраняющей хирургии, выбор органосохраняющих операций на поврежденных связках и суставном хряще, оценка их эффективности весьма актуальны.

Задачи и цели. Для оптимизации лечения частичного повреждения связочного аппарата коленного сустава применить метод А-PRP терапии дополнительно к традиционным методам лечения.

Материал и методы. Повторное обращение по поводу травмы левого коленного сустава

В июне 2024 года в результате падения на соревнованиях по мотоспорту ощутил острую боль, боковую нестабильность в левом коленном суставе. Самостоятельно доехал до финиша. В автомобиле добрался в травмпункт. Даны рекомендации. Иммобилизация в ортезе. Пункции сустава отрицает. После выполнения МРТ обратился к ортопеду.

Диагноз: Закрытый внутрисуставной перелом наружного мыщелка левой бедренной и большеберцовой костей без смещения. Частичное повреждение ПКС, ВСБ, латерального мениска левого коленного сустава. Проводилась иммобилизация в ортезе, физиолечение. После консолидации перелома нестабильность в суставе сохранялась. От пластики ПКС, ВСБ отказался. Настаивал на проведении операции, аналогичной перенесенной на правом коленном суставе. Год назад в нашей Клинике выполнена операция на ПРАВОМ коленном суставе. Отмечено полное восстановление. Пациент доволен результатом операции. Предложена артроскопическая аугментация (А-PRP) ПКС, ВСБ (после чрезкожного шва), субтотальная латеральная менискэктомия, внутрисуставная лазеротерапия левого коленного сустава. МРТ с картированием до операции: Частичное повреждение ВСБ, ПКС, наружного мениска, гипертрофия пателлярных складок, срос-



шийся перелом наружного мыщелка большеберцовой кости без смещения левого коленного сустава. 09.09.24 выполнена артроскопическая А - PRP аугментация (в переводе укрепление, утолщение) ПКС, ВБС (чрезкожный шов + аугментация), парциальная латеральная менискэктомия, коаблиция, внутрисуставная ЛАЗЕРОТЕРАПИЯ поврежденного хряща, оставшейся части латерального мениска ЛЕВОГО коленного сустава. Динамическое наблюдение по программе исследования в течение года. Оценивались данные клинических осмотров, опросники KOOS, SF-36, VAS, тесты на беговой дорожке, приседания у стены, результаты МРТ с картированием в динамике, УЗИ диагностики с высоким разрешением (УЗ-сканер экспертного класса «iU-22X-matrix» (Philips) с линейным датчиком с частотой 5-12 МГц, артроскопические данные.

Результаты. 1 год под наблюдением после А-PRP аугментации ПКС, ВБС левого коленного сустава дополнительно к традиционным методам лечения. Клинически – отсутствие жалоб, полное отсутствие нестабильности, восстановление объема движений, возвращение к фитнес нагрузкам. Отмечено полное восстановление функции ЛЕВОГО коленного сустава (1 год 3 месяца наблюдения) и ПРАВОГО коленного сустава (2 года наблюдения). ОАД в ЛЕВОМ коленном суставе на 4 градуса больше, чем ПРАВОМ. Операции по традиционным методикам не потребовались. По данным артроскопической диагностики после А-PRP терапии отмечено - утолщение, увеличение объема, улучшение тонуса, укрепление ПКС – аугментация. По данным МРТ с картированием после АРР – терапии ПКС – также отмечено увеличение утолщение, увеличение объема, улучшение тонуса ПКС в левом коленном суставе. Через 2 года после А-PRP терапии ПКС в правом коленном суставе - рассасывание ПКС не выявлено. По опросникам VAS после лечения уровень минимальной боли снизился с 9 до 0. SF-36 - улучшение всех показателей на фоне посттравматического гонартроза. KOOS – общая тенденция к увеличению показателей. Показатели спортивной активности увеличились от 0 до 30, 75, 60 баллов. Тест «беговой дорожки» - полное отсутствие боли в ЛЕВОМ и ПРАВОМ коленных суставах. Тест «приседания у стены» - увеличение с 13 до 75 приседаний. Пациент «полностью удовлетворен» результатами операций (5 по 5-бальной шкале). В Центре Спортивной Реабилитации восстанавливает мышечный объем левого бедра. Вернулся к хоккейным тренировкам без соревновательных нагрузок.

Результаты. 1 год под наблюдения после А-PRP аугментации ПКС левого коленного сустава, 2 года после аналогичной операции на правом коленном суставе (дополнительно к традиционным методам артроскопического лечения). Клинически – отсутствие жалоб, полное отсутствие нестабильности, восстановление объема движений, возвращение к фитнес нагрузкам. Операции по традиционным методикам не потребовались. По данным артроскопической диагностики после А-PRP терапии отмечено - утолщение, увеличение объема, улучшение тонуса, укрепление крестообразных связок. По данным МРТ с картированием после АРР – терапии ПКС – также отмечено утолщение, увеличение объема ПКС. Поэтому мы считаем, что применение термина аугментация (в переводе - укрепление, утолщение) оправданным. По данным МРТ с картированием через 2 года после А-PRP терапии в правом коленном суставе рассасывание ПКС не выявлено. По опросникам VAS после лечения явное улучшение. SF-36 - улучшение всех показателей в двух коленных суставах на фоне посттравматического гонартроза слева. KOOS – общая тенденция к увеличению всех показателей. Тест «беговой дорожки» - полное отсутствие боли в левом и правом коленных суставах. Тест «приседания у стены» - увеличение с



13 до 75 приседаний. Пациент «полностью удовлетворен» результатами операций (5 по 5-бальной шкале). В Центре Спортивной Реабилитации восстанавливает мышечный объем левого бедра. Вернулся к хоккейным тренировкам без соревновательных нагрузок. Мотоспорт в настоящее время не рассматривает.

* * *



РЕГЕНЕРАТИВНАЯ МЕДИЦИНА В ЛЕЧЕНИИ ГРЫЖ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА

Гринь А.А., Талыпов А.Э., Каландари А.А., Каранадзе В.А., Каландари М.А.

*Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского,
Москва*

Введение. Боль в пояснице является одной из наиболее частых жалоб пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника и может быть обусловлена заболеваниями межпозвонкового диска, фасеточного и крестцово-подвздошного суставов. Боль нередко приобретает хроническое течение и трудно поддается лечению, что существенно отражается на ежедневной активности пациентов и уровне качества жизни.

Первой линией лечения пациентов с дегенеративными заболеваниями позвоночника является консервативная терапия. Однако, стандартные подходы консервативной терапии дегенеративных поражений позвоночника не всегда эффективны, что определяет необходимость поиска более результативных способов лечения. Одним из методов консервативного лечения может стать применение регенеративных и клеточных технологий, в частности, аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитарными факторами роста (АПОТ/PRP – аутологичная плазма, обогащенная тромбоцитами/Platelet-Rich Plasma), используемой для регенерации и восстановления различных тканей.

Цель. Оценить эффективность трансфораминального эпидурального введения аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитарными факторами роста у пациентов с грыжами пояснично-крестцового отдела позвоночника и радикулопатией.

Материалы и методы. В исследование были включены 95 пациентов (40 женщин и 55 мужчин) с острым болевым синдромом (≥ 6 баллов по ВАШ) вследствие грыжи межпозвонкового диска. Размер и характер грыжи межпозвонкового диска исходно и в динамике оценивали на основании данных МРТ. Всем пациентам под рентгеноскопическим контролем было введено 2 мл аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитарными факторами роста, путем трансфораминальной эпидуральной инъекции в область пораженного нервного корешка.

Исходы лечения оценивали с использованием визуальной аналоговой шкалы (VAS), модифицированного индекса инвалидности Освестри (ODI) и теста на поднятие прямой ноги (SLRT) для клинической оценки.

Результаты. У пациентов с грыжами межпозвонковых дисков, которым проводилось трансфораминальное введение АПОТ наблюдались статистически значимые улучшения по всем трем инструментам оценки (ВАШ, ODI, SLRT). Улучшения сохранялись в течение двенадцати месяцев наблюдения, и не было никаких связанных с этим осложнений. Резорбция грыж межпозвонковых дисков по данным МРТ после прохождения лечения наблюдалась в 81,5% случаев.

Выводы. Трансфораминальная аутологичная реконструкция межпозвонкового диска (АРМДИС) с применением обогащенной тромбоцитами плазмы может быть эффективным и безопасным методом лечения ряда грыж межпозвонковых дисков, при неэффективности консервативных способов лечения и отсутствии очагового неврологического дефицита.



ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА БОЛЬНЫХ С ИНФИЦИРОВАННЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КИСТИ И СТОПЫ

Каллаев Н.О.

*Дагестанский государственный медицинский университет,
г. Махачкала*

Анатомо-хирургические особенности кисти и стопы, где на ограниченном пространстве представлено множество костей, суставов, связок и сухожильно-мышечных образований значительно влияет на клиническое течение и результаты лечения больных с инфицированными повреждениями. В этих условиях большое значение имеет предоперационная подготовка больных.

Цель работы. Улучшение качества лечения пациентов с осложненными раневой инфекцией травм кисти и стопы с использованием возможностей энергии низкочастотного ультразвука и направленной антибактериальной терапии.

Материал и методы. Мы располагаем опытом лечения двух групп больных. Первую группу составили 28 пациентов с гнойными осложнениями открытых повреждений и 34 больных стопы в возрасте от 35 до 65 лет, которым на этапе предоперационной подготовки проводилась санация инфицированных ран с помощью ультразвуковой ванны. Из них, у 12 имело место остеомиелиты фаланг и пястных костей, у 16 нагноения мягких тканей кисти. Остеомиелит пяточной кости отмечен у 6 пациентов, спицевые остеомиелиты – 3-х остеомиелит кубовидной кости – у 2-х, глубокое нагноение мягких тканей – у 16 и трофические раны стопы – у 7 больных.

Вторую группу составили 18 больных с инфицированными повреждениями и заболеваниями кисти и 22 – с гнойными осложнениями травм стопы, получивших предоперационную подготовку традиционными методами без ультразвуковой санации. В обеих группах больных осуществлялись лечебные мероприятия по повышению иммунологической защиты и улучшение трофики кисти и стопы и также меры воздействия на микрофлору кожных покровов и ран. Важным этапом предоперационной подготовки пациентов являлось определение видового состава микрофлоры и их чувствительности к антибиотикам. Назначались теплые ванны с перманганатом калия, выполнялась аспирация гнойных выделений из ран и полостей и использованием вакуумных систем.

У пациентов первой группы, с целью предоперационной санации инфицированных ран и свищей использовалось антибактериальное свойство низкочастотного ультразвука и озвученных антибактериальных препаратов с учетом чувствительности выделенной микрофлоры. Для повышения эффективности антибактериальной терапии на этапе предоперационной подготовки больным первой группы с осложненными раневой инфекцией повреждениями и заболеваниями стопы применялась длительная внутриартериальная терапия.

С этой целью, накануне оперативного пособия, выполнялась катетеризация бедренной артерии, для обеспечения максимальной концентрации антибиотиков в очаге на время хирургической агрессии, по методике разработанной в ЦИТО им Н.Н. Приорова (Н.Е. Махсон, З.И. Уразгильдиев, 1984) Озвучивание проводилось с помощью серийной установки УРСК-7Н с рабочей частотой 26 кГц и специально изготовленной ультразвуку-



ковой ванны (Каллаев Н.О.) с растворами антисептиков, антибиотиков и ферментов в течении 5 минут при их постоянном обновлении и вакуумировании. В качестве антисептиков использовались 0,1% раствор диоксидина, 0,02% раствор хлоргексидина.

Обсуждение и результаты. По нашим данным, у первой группы пациентов дополнительная ультразвуковая санация на фоне направленной внутриартериальной терапии на этапе предоперационной подготовки, способствовала уменьшению микробной загрязненности гнойных осложнений травм кисти и стопы на 20%, и кожи на 50% по сравнению с больными второй группы, получивших традиционную предоперационную подготовку.

Заключение. Применение принципов комплекса лечебных мероприятий на этапе предоперационной подготовки больным с инфицированными повреждениями и заболеваниями кисти и стопы (ультразвуковой санации ран и свищей на фоне направленной внутриартериальной терапии с учетом чувствительности микрофлоры к антибиотикам), позволяет улучшить качество предоперационной подготовки.

ВЫБОР МЕСТ ВВЕДЕНИЯ ЧРЕСКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗЕ ЛОДЫЖЕК АППАРАТОМ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ

Барабаш Ю.А.¹, Альмададха А.А.¹, Норкин И.А.¹, Володькина П.Ю.²

¹*Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского,
г. Саратов,*

²*Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова,
г. Москва*

Введение. Применение аппаратов внешней фиксации (АВФ) при остеосинтезе лодыжечных переломов в последнее время уменьшилось. Это связано с отрицательными моментами негативного восприятия пациентом внешней конструкции и воспаления мягких тканей вокруг спиц. Остальные медицинские особенности превосходят погружной остеосинтез, как по фактору малоинвазивности, малотравматичности, так и по функциональным результатам лечения. Неоднократно применялись попытки устранить отрицательные стороны АВФ, которые привели к снижению воспалительных явлений с 32% до 5-7%, сохраняя хорошие функциональные результаты. Это связано со смещаемостью кожи и мягких тканей вблизи суставов и работой крупных массивов мышц через которые проходят спицы внешнего фиксатора.

Отсутствие нормативных показателей плотности затрудняет оценку состояния костной ткани при выборе тактики лечения и проведении хирургического вмешательства, в частности использования различных типов чрескостно вводимых фиксаторов для АВФ.

Настоящим исследованием мы рассмотрим места введения чрескостных элементов разных типов не только с позиции смещаемости тканей, которые влияют на раздражение кожи и развитие воспаления, но и жесткости фиксации чрескостного элемента в кости, определяющих стабильность системы АВФ 1 уровня.



Цель исследования. Изучение структуры дистального отдела большеберцовой кости для определения максимально безопасного и жесткого крепления опоры АВФ I уровня.

Материалы и методы исследования. Для изучения топографии плотности дистального отдела большеберцовой кости нами использован метод компьютерной томографии у 32 практически здоровых пациентов с получением поперечных цифровых срезов сегмента через 3 мм. Каждый срез томограммы кости делился на 12 равновеликих секторов (по аналогии с циферблатом часов). Изучалась плотность по Хаунсфилду на различных участках кости (кортикальной пластинки и губчатой структуры) до 63 мм от уровня голеностопного сустава. Полученные данные анализировались с использованием методов описательной статистики.

Результаты исследования. Абсолютные значения плотности кортикального слоя кости, по данным статистической обработки, в зависимости от уровня измерения от щели голеностопного сустава (через каждые 3 мм) и окружности кости (по циферблату часов от 1 до 12) представлены неоднозначно.

Общая тенденция изменения плотности дистального отдела большеберцовой кости заключалась в увеличении плотности кортикального слоя в проксимальном направлении и по периметру кости, соответствуя анатомическим образованиям, к которым крепятся мышцы и связки. Так, при измерении в 3 мм от уровня голеностопного сустава, при измерении на 8 часах, что проекционно соответствует incisura fibularis плотность составила $405,2 \pm 31,4$ Ед ($p=0,012$), а на 1 часе – $624,8 \pm 21,3$ Ед ($p=0,0021$). Плотность эпифизарной области (измерение на уровне 3 мм от щели голеностопного сустава на площади (Sq) = $0,0292\text{мм}^2$) составила $384,5 \pm 26,94$ Ед ($P=0,001$). При измерении на 63 мм от голеностопного сустава, что анатомически соответствует гребню большеберцовой кости плотность кортикального слоя на 1 часе (по циферблату часов) составила $1860,3 \pm 51,6$ Ед ($p=0,002$), а на 9 часах – $1650,6 \pm 29,5$ Ед ($p=0,012$).

Если рассматривать плотность губчатой структуры дистального отдела большеберцовой кости, то положительные значения зарегистрированы до уровня 42 мм проксимальнее голеностопного сустава ($9,37 \pm 12,3$ Ед), что говорит о том, что далее начинается костномозговой канал и трубчатая структура большеберцовой кости. При этом, толщина и плотность кортикального слоя увеличиваются до $1654,2 \pm 32,8$ Ед на 1 часе (по циферблату часов).

Данные особенности строения влияют на площадь контакта стержня с костью, жесткость фиксации чрескостного элемента в кости, а следовательно, и системы АВФ I уровня. На уровне 20-30 мм проксимальнее голеностопного сустава определяется сопоставимая с диафизом плотность кортикального слоя и губчатая структура кости (метафиз), что является оптимальным для введения чрескостных элементов.

На данном уровне большеберцовой кости введение чрескостных элементов лишь в двух позициях (по циферблату часов) опасно повреждением магистральных сосудов и нервов (на 5 часах – a.tibialis posterior, v. tibialis posterior, n. tibialis и 11 часах – a.tibialis anterior, v. tibialis anterior, n. peroneus profundus), остальные позиции в этом отношении являются интактными.

Исходя из исследования плотности большеберцовой кости, наибольшие значения в кортикальном слое наблюдали в направлениях проведения стержней с позиции 3 часов до 9; 11-5; 12-6 и 10-4. Учитывая анатомию этого уровня, введение стержня-шурупа в по-



зиции 11-5 (имеется риск повреждения магистральных сосудов) и 3-9 на уровне 2 см от голеностопного сустава так же нежелательно, т.к. он выходит в проекции межберцового синдесмоза. Если в клинической ситуации имеется повреждение межберцового синдесмоза и необходима его стабилизация с билатеральной компрессией берцовых костей, то данное направление введения для спицы или стержня-шила (9-3) со стороны малоберцовой кости в большеберцовую оправдано.

Остаются направления введения стержней-шурупов на этом уровне: 12-6 и 10-4, которые мы можем рекомендовать. Но по передне-наружной поверхности голени (10 часов) проходят передняя большеберцовая мышца и разгибатели пальцев. Поэтому направление 10-4 для введения как стержня-шурупа с передне-наружной поверхности, так и спицы ограничено. Безопасным и рекомендованным нами остается одно направление 12-6 для введения стержня-шурупа с минимальным выходом из противоположащего кортикального соя большеберцовой кости (с задней поверхности).

Заключение. Таким образом, в связи с анатомическим строением дистального отдела большеберцовой кости (губчатая костная структура), имеющую плотность по Хаунсфилду от 232 до 61 Ед и плотность кортикального слоя от 578,2 до 1485,3 Ед, оптимальными уровнями введения чрескостных элементов являются 20-30 мм проксимальнее голеностопного сустава, где определяется сопоставимая с диафизом плотность кортикального слоя и губчатая кость. При учете проведения стержня-шурупа, не выходящего из кожи противоположной стороны голени, лучшее направление для введения с 12 на 6 часов. Показавшую хорошие результаты плотности позиция для введения 3-9 из-за анатомических особенностей (соединение с малоберцовой костью) лучше исключить.

РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЧРЕСКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ АППАРАТА ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ С ДИСТАЛЬНЫМ ОТДЕЛОМ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ

Барабаш Ю.А.¹, Альмададха А.А.¹, Норкин И.А.¹, Володькина П.Ю.²

¹*Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского,
г. Саратов,*

²*Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова,
г. Москва*

Введение. Сравнительные биомеханические исследования аппарата Илизарова с использованием спицевых, спице-стержневых и стержневых систем проводились не раз, и доказали высокую эффективность спице-стержневых и стержневых компоновок (превышающих спицевую по жесткости в 1,3-2,5 раза), но фиксационные возможности системы зависят от крепления стержня в кости. Усилия, создаваемые в аппарате для коррекции положения отломков, передаются на кость при помощи упоров на спицах и резьбового соединения в стержнях. Для определения максимально допустимой силы, необходимой, чтобы перемещать и удерживать отломок в фиксированном положении, важно оценить напряжения, возникающие при этом в костной ткани.



Материалы и методы исследования. В настоящем исследовании мы провели оценку возможности крепления чрескостного остеофиксатора (стержня-шурупа) на основе площади его контакта с костью. Для этого использовался метод математического моделирования с вариантом фиксации стержня-шурупа в дистальном участке большеберцовой кости (на протяжении 40мм от голеностопного сустава) для хирургического лечения переломов лодыжек на основе гипотезы Бернулли и схем расчетов. В качестве стержневого фиксатора использовались стержни-шурупы, производимые на заводе филиал АО «ЦИТО» в городе Кургане имени академика Г.А. Илизарова (комплект для чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову; рег. удостоверение Росздравнадзора № ФСР 2007/00756 от 28.09.2007): метафизарные с наружным диаметром винтовой части, вводимой в кость (D) = 6,5 мм, внутренним диаметром винтовой части (d) = 4,5 мм, шагом резьбы (t) = 3 мм (I группа); II группа – D = 5,5 мм, d = 3,5 мм, t = 3 мм; III группа – D = 4,5 мм, d = 3 мм, t = 2 мм; IV группа – стержни-шурупы диафизарные с D = 6 мм, d = 4,5 мм, t = 2 мм; V группа – D = 5 мм, d = 3,5 мм, t = 2 мм; VI группа – D = 4 мм, d = 3 мм, t = 1,75 мм).

Результаты исследования. Исходя из данных площади контактных поверхностей стержней-шурупов с метафизарной костью, лучшие показатели на уровне 1 см от голеностопного сустава зафиксированы у диафизарных стержней-шурупов с наружным диаметром винтовой части (D) = 4,5 мм, внутренним диаметром на уровне винтовой части (d) = 3 мм, шагом резьбы (t) = 2 мм, которые составили при проведении стержня в соответствии с циферблатом часов 1-7 – 243,5669 мм²; 2-8 – 281,2765 мм²; 3-9 – 315,8951 мм²; 10-4 – 289,3129 мм²; 11-5 – 310,3314 мм²; 12-6 – 289,8075 мм². Рассматривая площадь контактных поверхностей стержня с метафизарной костью, можно отметить, что наибольшие значения наблюдали в позициях проведения стержней 3-9; 11-5; 12-6 и 10-4.

На уровне 2 см от голеностопного сустава площадь контактных поверхностей стержней-шурупов составила от 312,804 мм² до 93,45 мм² в зависимости от типа стержня и направления его введения. Так, максимальные значения площади показал тот же стержень-шуруп диафизарный с наружным диаметром винтовой части (D) = 4,5 мм, внутренним диаметром на уровне винтовой части (d) = 3 мм, шагом резьбы (t) = 2 мм, которые составили при проведении стержня в соответствии с циферблатом часов 1-7 – 240,4759 мм²; 2-8 – 275,7127 мм²; 3-9 – 312,8041 мм²; 10-4 – 271,3854 мм²; 11-5 – 308,4768 мм²; 12-6 – 286,222 мм². Наибольшие значения наблюдали в позициях проведения стержней 3-9; 11-5; 12-6 и 10-4.

На уровне 3 см от голеностопного сустава площадь контактных поверхностей стержней-шурупов составила от 244,8032 мм² до 80,85467 мм² в зависимости от типа стержня и направления его введения. Максимальные площади показал тот же стержень-шуруп диафизарный с наружным диаметром винтовой части (D) = 4,5 мм, внутренним диаметром на уровне винтовой части (d) = 3 мм, шагом резьбы (t) = 2 мм, которые составили при проведении стержня в соответствии с циферблатом часов 1-7 – 207,7118 мм²; 2-8 – 229,3485 мм²; 3-9 – 244,8032 мм²; 10-4 – 228,7303 мм²; 11-5 – 259,6398 мм²; 12-6 – 231,8213 мм².

На уровне 4 см от голеностопного сустава площадь контактных поверхностей стержней-шурупов составила от 240,8326 мм² до 83,44583 мм² в зависимости от типа стержня и направления его введения.



Максимальные площади контакта показал тот же стержень-шуруп диафизарный с наружным диаметром винтовой части (D) = 4,5 мм, внутренним диаметром на уровне винтовой части (d) = 3 мм, шагом резьбы (t) = 2 мм, которые составили при проведении стержня в соответствии с циферблатом часов 1-7 – 215,7357 мм²; 2-8 – 226,1207 мм²; 3-9 – 230,324 мм²; 10-4 – 238,1127 мм²; 11-5 – 240,8326 мм²; 12-6 – 234,6512 мм².

Заключение. Таким образом, наиболее оптимальными стержнями для использования в данной области (по снижению площади контакта и увеличению максимального напряжения на кость при воздействии силы тракции) являются диафизарные стержни-шурупы с наружным диаметром винтовой части, вводимой в кость (D) = 6 мм, внутренним диаметром винтовой части (d) = 4,5 мм и шагом резьбы (t) = 2 мм; метафизарные стержни-шурупы с наружным диаметром винтовой части, вводимой в кость (D) = 6,5 мм, внутренним диаметром винтовой части (d) = 4,5 мм, шагом резьбы (t) = 3 мм; стержни-шурупы диафизарные – D = 5 мм, d = 3,5 мм, t = 2 мм; и стержни-шурупы метафизарные D = 5,5 мм, d = 3,5 мм, t = 3 мм.

ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕЧЕНИИ ХОНДРОПАТИЙ У ДЕТЕЙ: НАШ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Горбатенко А.И.¹, Костяная Н.О.², Горбатенко И.А.³

¹Ростовский государственный медицинский университет,

²ООО Медицинский центр «АртроЛига»,

г. Ростов-на-Дону,

³ООО Медицинский центр реабилитации «Медиана»,

г. Таганрог

Введение. Хондропатии в детском и подростковом возрасте связаны с нарушением эндохондрального окостенения и микроциркуляторными расстройствами в зонах роста. Ограниченный регенеративный потенциал гиалинового хряща при традиционном лечении обуславливает актуальность применения ортобиологических агентов, модулирующих репарацию через доставку факторов роста и клеток-предшественников.

Цель. Оценить клиническую эффективность аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы (БоТП) при лечении болезни Осгуда-Шлаттера (БОШ) и болезни Легга-Кальве-Пертеса (БЛКП) у детей.

Материалы и методы.

1. При БОШ выполнено проспективное сравнительное исследование 70 пациентов (10–18 лет). Основная группа (ОГ, $n=30$) получала однократную инъекцию БоТП в область бугристости большеберцовой кости на фоне стандартной терапии (ограничение нагрузки, ЛФК). Контрольная группа (КГ, $n=40$) получала только стандартную терапию с применением НПВС и физиотерапии. Оценка проводилась по ВАШ, индексу Лекена и шкале удовлетворенности в сроки до 12 месяцев.

2. При БЛКП выполнено ретроспективное двуцентровое исследование 28 пациентов. Детская группа ($n=19$) была разделена на подгруппы: консервативное лечение ($n=9$), хирургическое ($n=6$) и терапия БоТП ($n=4$) с интраартикулярным введением препарата



курсом до 10 инъекций под УЗ-контролем. Оценивалась динамика болевого синдрома (ВАШ), объема движений в тазобедренном суставе и рентгенологических параметров в сроки 12–18 месяцев.

Результаты и обсуждение. БОШ: В ОГ отмечено достоверно более значимое и быстрое снижение болевого синдрома. Через 1 неделю показатель ВАШ снизился с $43,1 \pm 26,6$ мм до $7,04 \pm 17,9$ мм (в КГ — с $54,1 \pm 32,6$ до $45,01 \pm 24,2$ мм). К 12-му месяцу снижение боли в ОГ составило 93% против 57% в КГ. Индекс Лекена в ОГ уменьшился с $2,54 \pm 1,9$ до $0,28 \pm 1,07$ балла, в КГ — с $4,83 \pm 2,72$ до $1,3 \pm 1,4$ балла. Удовлетворенность лечением в ОГ к концу наблюдения составила $3,69 \pm 0,9$ балла против $2,6 \pm 1,1$ в КГ. Возврат к спортивным нагрузкам в ОГ отмечался через 3 месяца, в КГ — через 6 месяцев и более.

БЛКП: В подгруппе БоТП детской группы зафиксирована наиболее выраженная положительная динамика: значимое уменьшение боли ($p < 0,05$) и увеличение объема отведения бедра на 15–20 уже через 3 месяца. Рентгенологически отмечена тенденция к ускоренному переходу из стадии фрагментации в реосификацию с меньшим коллапсом головки бедра по сравнению с другими подгруппами. У всех пациентов взрослой группы ($n=9$) с отдаленными исходами БЛКП диагностирован коксартроз II–III ст., что подчеркивает важность активной терапии в детском возрасте.

Заключение. Применение аутологичной БоТП в лечении ювенильных хондропатий (БОШ и БЛКП) демонстрирует значимое превосходство над стандартной консервативной терапией в отношении купирования болевого синдрома, восстановления функции и, потенциально, позитивного влияния на репаративные процессы. Полученные данные обосновывают необходимость проведения дальнейших рандомизированных контролируемых исследований для стандартизации протоколов, определения четких показаний и интеграции метода в клинические алгоритмы детской ортопедии.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАСТИКИ ДЕФЕКТОВ КОСТИ ТКАНЕИНЖЕНЕРНЫМ ЭКВИВАЛЕНТОМ КОСТНОЙ ТКАНИ НА ОСНОВЕ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ХИРУРГИИ МОДЕЛИРОВАННОГО ТУБЕРКУЛЕЗНОГО ОСТИТА

Сердобинцев М.С.¹, Айрапетов Г.А.¹, Виноградова Т.И.¹, Бабков Б.Д.¹,
Блинова М.И.², Александрова С.А.², Заболотных Н.В.¹, Догонадзе М.З.¹

¹Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии,

²Институт цитологии РАН,

Санкт-Петербург

Введение. Костно-суставной туберкулез по частоте заболеваемости занимает ведущее место среди всех локализаций внелегочного туберкулеза. Проблема пластики пострезекционных дефектов костной ткани в восстановительной хирургии костно-суставного туберкулеза по-прежнему актуальна. В связи с недостаточной эффективностью костной аутопластики проводится поиск и разработка новых методов оперативного лечения подобных больных. Стеклокристаллический остеозамещающий материал (из группы биоситаллов, производства компании ООО «ПК» «Элкор», Россия) отличается



высокой биоинертностью, обладает остео-кондукторными и - индукторными свойствами. В Институте цитологии РАН доказана его низкая цитотоксичность и биосовместимость, что явилось основанием для проведения серии экспериментов *in vivo*, в которых изучали остеогенетические процессы в зоне пластики дефекта при использовании разработанного трехкомпонентного клеточно- тканевого композита.

Цель. Обосновать возможность пластики костных дефектов с использованием тканеинженерного эквивалента костной ткани (ТИЭКТ), состоящего из мультипотентных мезенхимных стромальных клеток (ММСК), коллагенового геля и стеклокристаллического материала в хирургическом лечении моделированного туберкулезного остита.

Материалы и методы. Исследования выполнены на 93 животных (кролики породы шиншилла) в 10 сериях наблюдений, изучены остеогенетические процессы при использовании ММСК, коллагенового геля и стеклокристаллического материала в качестве монопластического материала и различных их сочетаний на здоровых животных, которым в дистальном метаэпифизе бедренной кости формировали операционный дефект, и у животных с моделированным туберкулезным оститом той же локализации.

Методы исследования. Гистологический и сканирующая электронная микроскопия, контрольные точки исследования – 1 и 4 месяца после операции пластики дефекта.

Результаты. Установлено, что у кроликов с искусственным дефектом кости ММСК стимулируют репаративный остеогенез, а коллаген секвестрируется, вызывая резорбцию костных балочек в зоне пластики. Композит «ММСК + биоситалл» отчетливо стимулирует образование костных балок более энергично, так как толщина камбиального слоя и костных балок достоверно больше, чем в аналогичном эксперименте без ММСК. При мониторинге результатов имплантации композита «ММСК + коллагеновый гель» отмечено увеличение концентрации клеток, дифференцирующихся в остеогенном направлении. Заживление дефекта происходит по механизму регенерации пластинчатой костной ткани с формированием остеоида. При пластике дефектов после некрэктомии моделированного туберкулезного остита в зоне замещения формируются структурные предпосылки для более интенсивного репаративного остеогенеза. Заполнение области дефекта биоситаллом усиливает остеогенез с выраженным трендом гипертрофики. Под воздействием композита, состоящего из биоситалла, коллагенового геля и ММСК в зоне регенерации активируется образование костного матрикса с интенсивным образованием костных пластинок, с усилением активной регенерации костной ткани и формированием трабекулярной структуры к 4 месяцам после операции.

Заключение. Тканеинженерный эквивалент костной ткани, изготовленный из мультипотентных мезенхимных стромальных клеток, коллагенового геля и стеклокристаллического материала, при имплантации в дефект здоровой кости и при пластике пострезекционного туберкулезного костного дефекта стимулирует активные остеорепаративные процессы с формированием зрелой костной ткани.

* * *



ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ (НІЛТ) И ЭКСТРАКОРПОРАЛЬНОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА КОЛЕННОГО СУСТАВА

Апагуни А.Э., Колесников С.П., Посух В.В., Черкасов М.А., Апагуни В.В.

*Ставропольский государственный медицинский университет,
ООО «Клиника восстановительной травматологии»,
г. Ставрополь*

Высокоинтенсивная лазерная терапия (НІЛТ) - лечебное применение лазерного излучения высокой интенсивности. В физической и реабилитационной медицине для этих целей используют лазерные установки, генерирующие постоянное излучение, либо импульсы инфракрасного излучения длиной волны 860, 980, 1 064 нм, амплитудой свыше 1 Вт и продолжительностью 2,5-10 000 мс. Степень проявления фотобиологических эффектов в организме зависит от поглощенной дозы оптического излучения, которая прямо пропорционально интенсивности излучения и обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника до облучаемой поверхности и скважности (при импульсном излучении). Исходя из этого, в клинической практике определяют не интенсивность, а дозу облучения на определенном расстоянии от источника путем измерения общего времени облучения. При взаимодействии с биологическими тканями энергия лазерного излучения поглощается и трансформируется в другие виды (механическую, химическую, тепловую и др.). Таким образом возникают эффекты: фотохимический, фотоэлектрический, фототермический и фотомеханический.

Действие экстракорпоральной ударно-волновой терапии (УВТ) — основано на акустическо-механических волнах, которые действуют на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях, вызывая биологическую реакцию. Данные волны (в диапазоне от 15 ГГц до 20 ГГц) проходят через мягкие ткани, эти слышимые звуковые волны создают эффект кавитации и другие биологические эффекты. При выполнении УВТ происходит декомпрессия нервных окончаний, за счет уменьшения отека вследствие усиления лимфотока и кровообращения, увеличивается анальгетический эффект.

Цель исследования. Оценить результаты применения высокоинтенсивной лазерной терапии (НІЛТ) и УВТ-терапии при лечении острого периода остеоартрита.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе кафедры травматологии, ортопедии и ВПХ ФГБОУ ВО «СтГМУ» Минздрава России г. Ставрополя и ООО «Клиника восстановительной травматологии» г. Ставрополь за 7 месяцев 2025 года. У десяти пациентов (4 мужчин и 6 женщин) был установлен диагноз остеоартрит коленного сустава. У всех пациентов отмечался выраженный болевой синдром.

Всем пациентам выполнялось 5 сеансов УВТ-терапии совместно с высокоинтенсивной лазеротерапией на области коленного сустава, мышц бедра и голени на пораженной стороне. Десять других пациентов (3 женщины и 7 мужчин) составили контрольную группу. Им также был установлен диагноз остеоартрит коленного сустава. Пациентам из контрольной группы УВТ-терапия не проводилась, а выполнялось только 5 сеансов высокоинтенсивной лазеротерапии (НІЛТ). Средний возраст пациентов составил 75 лет. Оценка эффективности лечения проводилась по клинической оценке уменьшения вы-



раженности отека мягких тканей и интенсивности болевого синдрома. Определение выраженности отека конечности выполнялось измерением сантиметровой лентой. Оценка выраженности болевого синдрома проводилась по визуально-аналоговой шкале боли (ВАШ). Оценка выраженности отека и болевого синдрома проводилась до начала применения УВТ-терапии и высокоинтенсивной лазеротерапии (НІЛТ), через 2 недели и 1,3 месяца после.

Результаты и обсуждение. Проведенный анализ полученных результатов в основной группе и пациентов, которым не проводилась УВТ-терапия, пациентов позволил установить, что применение УВТ-терапии совместно с высокоинтенсивной лазеротерапией (НІЛТ) дает выраженный анальгетический эффект и уменьшает выраженность отека области коленного сустава. Учитывая полученные результаты, стоит отметить необходимость дальнейшего наблюдения за пациентами в сроках 3-6 месяцев с целью определения необходимости повторных курсов терапии и их сроков.

* * *



АНАЛИЗ СИЛЫ ВЛИЯНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ БОЛЬШЕБЕРЦОВЫХ КОСТЕЙ И ВНУТРИВЕННОГО ВВОДА АЛЛОГЕННЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК НА 24-Е СУТКИ ПОСЛЕ ТРАВМЫ НА ГИСТОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛЕЧЕВЫХ КОСТЕЙ КРЫС

Зинченко Е.В., Лузин В.И., Гуценко А.В.

*Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки,
г. Луганск*

Актуальность. Исследование процесса восстановления костной ткани актуально ввиду потребности в создании действенных способов лечения переломов. Одно из многообещающих решений — применение аллогенных мезенхимальных стволовых клеток (АМСК), известных своей способностью активизировать регенерацию травмированных тканей. Тем не менее, механизмы их действия и наилучшие способы введения остаются предметом дополнительного изучения.

Цель исследования. Основная задача нашего исследования заключается в определении, с использованием метода однофакторного дисперсионного анализа, насколько сильно искусственное нарушение целостности проксимальной части большеберцовых костей (ББК) и последующая внутривенная трансплантация АМСК, спустя 24 дня после нарушения их целостности, влияют на структуру хрящевых слоев проксимальных участков и средней зоны диафиза плечевых костей.

Материалы и методы. Для исследования использовали 66 половозрелых самцов белых крыс весом 186–225 граммов. Клетки костного мозга извлекались из ББК и бедренных костей после эвтаназии под анестезией, выращивались в среде Игла-МЕМ с добавлением необходимых компонентов в течение 14 дней при температуре 37°C. После идентификации специфическими маркерами, животные были распределены на 3 группы: контрольную, с нанесением костного дефекта и получавших инъекции АМСК. По истечении сроков наблюдения (30, 60 и 90 суток) проводили забор образцов плечевых костей, осуществляли стандартную подготовку препаратов и изучали изменения структуры хряща и костной ткани с применением общепринятых методик микроскопического анализа и морфометрии. Полученные данные подверглись статистической обработке. Для оценки количественного влияния факторов, таких как повреждение проксимального отдела ББК и последующее внутривенное введение АМСК, на формирование костного регенерата и выявление возможных механизмов изменений, применялся однофакторный дисперсионный анализ и расчет коэффициента детерминации (η^2).

Результаты и обсуждение. Нанесению дефекта в проксимальных отделах ББК оказывало достоверное влияние на изменение гистоморфометрических показателей проксимальных эпифизарных хрящей плечевых костей. Достоверное влияние было выявлено на изменение ширины зоны остеогенеза – с 30 по 60 сутки (η^2 - 0,875 и 0,518), с 30 по 90 сутки на изменение общей ширины проксимального эпифизарного хряща (η^2 - 0,945, 0,766 и 0,349), объемного содержания межклеточного вещества (η^2 - 0,424, 0,525 и 0,511) и объемного содержания первичной спонгиозы в зоне первичного остеогенеза (η^2 - 0,640,



0,586 и 0,477). Также изменение ширины зоны индифферентных, пролиферирующих и дефинитивных хондроцитов – с 30 по 60 сутки (η_2 - 0,512 и 0,484; 0,817 и 0,623; и 0,819 и 0,446 соответственно), на ширину зоны деструкции в эти же сроки (η_2 - 0,765 и 0,580). В свою очередь, достоверное влияние на удельное количество клеток в зоне первичного остеогенеза наблюдалось только на 30 сутки (η_2 - 0,564).

Достоверное влияние условий эксперимента регистрировалось также и на изменение гистоморфометрических показателей середины диафиза плечевых костей. С 30 по 90 сутки, влияние наблюдалось на ширину остеонного слоя (η_2 - 0,523, 0,649 и 0,427) и на диаметры каналов остеонов (η_2 - 0,893, 0,750 и 0,395), несколько менее длительным было влияние на площадь костномозговой полости – с 30 по 60 сутки (η_2 - 0,713 и 0,843), на ширину слоя внутренних генеральных пластинок – с 30 по 90 сутки (η_2 - 0,750, 0,695 и 0,451). При этом с 30 по 60 сутки наблюдения достоверное влияние регистрировалось на ширину слоя наружных генеральных пластинок (η_2 - 0,645 и 0,671), диаметры остеонов (η_2 - 0,427 и 0,588) и площадь компактного вещества (η_2 - 0,712 и 0,627).

Внутривенное введение АМСК на 24 сутки после нанесения дефекта оказывало с 30 по 90 сутки достоверное влияние на изменение общей ширины эпифизарного хряща (η_2 - 0,798, 0,471 и 0,412), с 30 по 60 сутки на изменение ширины зоны пролиферирующих хондроцитов (η_2 - 0,800 и 0,334). Лишь на 30 сутки на изменение ширины зоны индифферентных хондроцитов и ширины зоны остеогенеза (η_2 - 0,658 и 0,581), на 60 сутки на изменение объемного содержания межклеточного вещества (η_2 - 0,467) и на 90 сутки на изменение ширины зоны дефинитивных хондроцитов (η_2 - 0,396).

Одновременно наблюдалось достоверное влияние условий эксперимента на изменение строения диафиза плечевых костей. Во все сроки эксперимента влияние регистрировалось на изменение ширина остеонного слоя и диаметров каналов остеонов (η_2 - 0,344, 0,404, 0,396 и 0,517, 0,661, 0,388 соответственно), а с 30 по 60 сутки на изменение ширины слоя наружных и внутренних генеральных пластинок, а также диаметров остеонов (η_2 - 0,564, 0,464 и 0,628, 0,358, а также 0,376, 0,390) и лишь на 30 сутки на изменение площади компактного вещества (η_2 - 0,467).

Выводы. Проведение однофакторного дисперсионного анализа позволяет утверждать, что нанесение дефекта в ББК достоверно влияет на гистологическое строение проксимальных эпифизарных хрящей и диафизов плечевых костей крыс. В свою очередь, внутривенное введение АМСК в значительной степени сглаживает выявленные отклонения.

* * *



ПРИМЕНЕНИЕ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМЫ ПРИ ВОЗМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТОВ КОСТНОЙ ТКАНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЕРАМИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ

Тимофеев К.А.¹, Волокитина Е.А.², Антропова И.П.²

¹Городская травматологическая больница №36,

²Уральский государственный медицинский университет,
г. Екатеринбург

Актуальность. Одним из перспективных направлений в возмещении дефектов кости является применение керамических материалов. Биокерамика на основе стабилизированного иттрием диоксида циркония обладает сходными с костью механическими свойствами, не вызывает цитотоксических эффектов или аллергических реакций в окружающих тканях. С целью улучшения свойств биокерамики и повышения регенераторного потенциала применяются различные ортобиологические препараты. Использование обогащенной тромбоцитами плазмы (PRP) способствует остеоиндукции, способно значительно улучшить результаты лечения. Вместе с тем недостаточно изучено применение PRP при возмещении дефектов костной ткани с использованием искусственных остеозамещающих материалов.

Цель исследования. Изучить эффективность использования PRP при возмещении дефектов костной ткани с использованием керамических имплантатов из диоксида циркония, допированного оксидом иттрия.

Материалы и методы. В эксперименте использовали кроликов породы шиншилла, которые были разделены на две группы: в группу 1 были включены животные, которым билатерально моделировали метафизарные костные дефекты с имплантацией керамических аугментов; в группу 2 вошли животные, которым также моделировали костные дефекты, но имплантацию не проводили. Кроликам обеих групп в костный дефект на правом бедре вводили плазму, обогащенную тромбоцитами, в дефект на левом бедре PRP не вводили. Для получения PRP, кровь с цитратом натрия центрифугировали в течение 7 минут при скорости 1500 оборотов в минуту. Полученную плазму вводили в место сформированного метафизарного дефекта правого бедра. Отбор крови проводили перед операцией и при выводе из эксперимента через 4 и 8 недель после операции. Определяли основные показатели крови, С-реактивный белок. В PRP определяли количество тромбоцитов, содержание лейкоцитов и эритроцитов, а также тромбоцитарный фактор роста (PDGF). Для оценки влияния PRP на динамику остеогенеза, был проведен сравнительный анализ гистологического строения тканей в области моделирования дефекта кости. Для статистической обработки данных использовалась программа Statistica 10. Исследования одобрены локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол от 26.05.23 №4).

Результаты. В полученной PRP относительное количество лейкоцитов не превышало 5-8%, эритроцитов – 1% от исходного уровня данных клеток. Относительно исходного уровня в крови, количество тромбоцитов в PRP было увеличено в 4 раза, средний объем тромбоцитов – в 1,4 раза. Концентрация тромбоцитов, состав PRP, PDGF во вводимой кроликам PRP не имели существенных различий между группами.



Ни до операции, ни спустя 8 недель после операции по основным показателям лейкоцитов, эритроцитов и тромбоцитов, уровню С-реактивного белка между 1 и 2 группами существенных различий не выявлено.

Гистологический анализ показал, что применение PRP увеличивало количество регенерирующих костных балок, снижало количество и размер фокусов фиброза и костно-хрящевой мозоли как в группе животных, которым имплантировался керамический материал, так и в группе без имплантации.

Обсуждение. Ранее было доказано, что использование аутологичной PRP является простым и эффективным способом улучшения регенерации кости за счет высвобождения тромбоцитами при активации множества факторов роста, которые управляют основными биологическими процессами, включая индукцию ангиогенеза, разрешение воспаления и регенерацию тканей. Наше исследование было направлено на изучение того, усиливает ли обогащенная тромбоцитами плазма остеогенный потенциал керамических имплантатов из диоксида циркония при возмещении дефектов костной ткани. Результаты наших исследований подтверждают, что PRP, имеющая концентрацию тромбоцитов $800 \times 10^9 - 1200 \times 10^9/\text{л}$, уровень лейкоцитов 4-7%, эритроцитов не более 1% от исходного содержания в крови, может быть полезным инструментом для репаративной регенерации костной ткани.

Заключение. Как показало наше экспериментальное исследование, использование PRP эффективно не только в процессе регенерации кости без имплантации, но и при возмещении дефектов костной ткани с использованием керамических имплантатов из диоксида циркония. Вместе с тем для интеграции методов, использующих PRP, в доказательную медицинскую практику, необходимы дальнейшие тщательные клинические исследования, которые углубят понимание места обогащенной тромбоцитами плазмы в медицине.

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ БИОАКТИВНЫХ КОМПОЗИТНЫХ КАРКАСОВ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ СУСТАВНОГО ХРЯЩА

Гусева Е.А.¹, Белов В.Ю.^{1,2}, Белова А.Д.¹, Григорьев А.М.¹, Немец Е.А.¹,
Басок Ю.Б.¹, Тюрина С.А.³, Севастьянов В.И.²

¹Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии
и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова,

²АНО «Институт медико-биологических исследований и технологий»,

³Российский технологический университет

Московский институт радиотехники, электроники и автоматики,
Москва

Введение. Современная регенеративная медицина рассматривает тканевую инженерию как наиболее перспективный метод восстановления гиалинового хряща. Эффективность этого подхода напрямую зависит от создания специфических конструкций, объединяющих в себе клеточный компонент, биodeградируемый скаффолд и биоактивные молекулы. Основной проблемой является поиск баланса между физико-хи-



мическими свойствами материала и его биологической функциональностью. Целью данного исследования была разработка инновационного материала, способного эффективно стимулировать регенерацию хрящевой ткани за счет синергии биоактивности, механических свойств и биodeградируемости.

Материалы и методы. Микрочастицы хрящевой ткани свиньи обрабатывали в трех сменах фосфатно-солевого буферного раствора с добавлением 0,1% додецилсульфата натрия и варьирующихся концентраций Triton X-100 (1-3 %). Продукт ферментативного гидролиза хряща (ПГх) получали под действием раствора пепсина в течение 24 часов. Композитный нетканый материал изготавливался методом электроспиннинга на установке NANON-01A из совместного раствора поликапролактона (ПКЛ) и ПГх (в концентрациях 10% и 30% от общей массы полимера) в гексафторизопропанол.

Результаты и обсуждения. Проведенный морфологический анализ с использованием сканирующей электронной микроскопии подтвердил формирование пористой архитектуры, где диаметр волокон варьировался от нескольких сотен нанометров до 1–2 мкм. Исследование механических свойств показало нелинейную зависимость прочности от состава: так, образцы с 10% содержанием ПФДх продемонстрировали максимальную прочность на уровне $6,30 \pm 0,96$ Н, существенно превзойдя по этому показателю как чистый ПКЛ ($3,86 \pm 0,85$ Н), так и каркасы с 30% содержанием ПГх ($5,58 \pm 1$ Н).

Оценивалась устойчивость материалов к биodeградации в среде реактива Фентона. За весь период испытаний чистый ПКЛ проявил высокую инертность (менее 1%), тогда как композит с 10% ПГх показал умеренную скорость деградации (менее 3%), в то время как 30% содержание добавки продемонстрировало ускорение деградации до $12 \pm 0,9\%$. Биологическая эффективность созданных материалов была подтверждена в ходе экспериментов *in vitro*, где добавление уже на 3 сутки ПГх обеспечило значительное ускорение адгезии и пролиферации хондроцитов, однако к 7 суткам наилучшие показатели жизнеспособности и увеличение количества хондроцитов (в 2 раза) продемонстрировали образцы с 10% содержанием ПГх. В то же время каркасы с 30% ПФДх и чистый ПКЛ продемонстрировали менее равномерное распределение клеток и значительный рост доли нежизнеспособных элементов, что подтверждает преимущество 10% концентрации для пролиферации.

Выводы. На основании полученных данных можно сделать вывод, что наиболее перспективным для клинического применения является состав с 10% ПГх, так как он обеспечивает баланс между структурной стабильностью, механической прочностью и биологической активностью, создавая подходящую микросреду для восстановления функционального гиалинового хряща.



АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

А		В	
Аверьянов А.А.	59	Виссарианов С.В.	4
Айрапетов Г.А.	55, 58, 101	Волков А.В.	68, 69, 73
Александрова А.Д.	86	Волов Д.А.	49
Александрова С.А.	49, 58, 101	Володькина П.Ю.	96, 98
Александров И.М.	86	Волокитина Е.А.	86, 107
Альмададха А.А.	96, 98	Волошин В.П.	54
Антропова И.П.	86, 107	Воробьев А.М.	40
Апагуни А.Э.	19, 20, 103	Вороков А.А.	75
Апагуни В.В.	19, 20, 103		
Арзуманов С.В.	19	Г	
Ариянц Г.С.	34	Галашина Е.А.	47, 66
Атякшин Д.А.	68	Галстян А.Ш.	37
		Голиombeкова М.В.	42
Б		Горбатенко А.И.	51, 88, 100
Бабков Б.Д.	57, 58, 101	Горбатенко И.А.	51, 88, 100
Барабаш Ю.А.	96, 98	Григорьев А.М.	108
Баранов А.В.	55	Гринь А.А.	94
Басков А.В.	90, 91	Гусева Е.А.	108
Басков В.А.	90, 91	Гуценко А.В.	105
Басок Ю.Б.	108		
Бекмуродзода С.Б.	26	Д	
Белова А.Д.	108	Даньшин М.Е.	19
Белова С.В.	47, 66	Деев Р.В.	75
Белова Ю.С.	45	Догонадзе М.З.	58, 101
Белов В.Ю.	108	Долотказина Е.Н.	42
Бетанели В.В.	62		
Блинникова В.В.	45	Е	
Блинова М.И.	58, 101	Евдокеевич Д.П.	85
Блюм Н.М.	55	Елисеева Т.А.	42
Боряк А.Л.	10	Емельянов А.Ю.	6
Бубман Л.И.	40, 42	Емельянов С.А.	25
Буланов Д.В.	77, 79, 81, 83		
Буриев И.М.	40, 42	Ж	
Бусарин Д.Н.	75	Жихарев Д.В.	10
В		З	
Васильева Ю.Ю.	42	Заболотных Н.В.	58, 101
Величко М.Н.	73		
Виноградова Т.И.	55, 57, 58, 101		



АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Завьялов А.П.	32, 48
Закопайко Б.А.	49
Захарова Е.И.	42
Захарченко И.А.	35, 36
Зверев Г.М.	43, 44
Зинченко Е.В.	105
Зубавленко Р.А.	47
Зубкова Е.С.	40

И

Ибрагимов З.А.	13
Иванов В.С.	16, 29, 76
Ивкова А.И.	49

К

Казанцев А.Д.	40
Каландари А.А.	94
Каландари М.А.	94
Каллаев Н.О.	95
Калюжная Л.И.	49
Каранадзе В.А.	94
Кафтырев А.С.	57
Кдирбаева Ф.Р.	38
Ким И.Ю.	37
Кирсанов В.А.	15, 31, 53
Кирсанов Д.В.	15, 31, 53
Киселева И.А.	40
Князева Л.А.	18, 22, 24, 26
Князев И.С.	18, 22, 24, 67
Ковалев А.В.	8
Ковалев В.А.	31
Колесников С.П.	103
Кондратенко А.А.	85
Кондратенко В.Д.	85
Королев М.А.	62
Костяная Н.О.	51, 88, 100
Кошелева Р.В.	54
Кудан Е.В.	8
Кулиева А.Г.	68
Куляба Т.А.	13

Л

Ларичкина Е.М.	45
Левин А.А.	8
Лузин В.И.	105
Лыткина К.А.	42
Лялина В.В.	69

М

Маглаперидзе М.Д.	34
Мальцева Е.В.	75
Мартыненко Д.В.	54
Матвеева О.В.	47
Мелконян Г.Г.	40, 42
Мельникова К.Д.	42
Мершина Е.А.	90, 91
Мигачёв С.Л.	90, 91
Мироевский Ф.В.	75
Миронов В.А.	8
Мойсияди С.А.	19
Морозов И.С.	77, 79, 81, 83
Мусаилов В.А.	37

Н

Назаренко А.Г.	83
Науменко М.В.	34
Наумов Д.Г.	55
Немец Е.А.	108
Новосад Ю.А.	4
Норкин И.А.	96, 98

О

Остапченко А.А.	75
Остронкова Е.М.	86

П

Пелешок С.А.	3
Петров С.В.	8
Пилярова М.Х.	42



АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Порцин А.Н.	75	У	
Посух В.В.	20, 103	Уразовская И.Л.	75
Призов А.П.	68, 69	Усанова А.П.	8
		Усова Т.В.	40
Р		Ф	
Рагузина Д.В.	49	Фарсян Д.Л.	20
Расулов М.Ш.	13	Фомина К.А.	11
Родионова К.Н.	4		
С		Х	
Савелёнок М.И.	35, 36	Хандзрацян А.С.	34
Салтыкова В.Г.	90, 91	Хесуани Ю.Дж.	8
Севастьянов В.И.	108		
Семенова Н.Ю.	55	Ч	
Сенатов Ф.С.	8	Черкасов М.А.	103
Сердобинцев М.С.	55, 57, 58, 101	Чернышов Д.Г.	28
Сережникова Н.Б.	68, 69		
Синицын В.Е.	90, 91	Ш	
Скворцов А.Н.	4	Шавырин Д.А.	54
Соловьёва А.А.	90, 91	Шавырин К.В.	54
Спасский А.А.	62	Шагинян Г.Г.	34, 35, 36
Стадник К.В.	11	Шахова М.А.	54
Старчик Д.А.	75	Шевелева В.С.	3
Студенов В.И.	59	Ширяев Г.А.	90, 91
Судницын А.С.	43, 44	Шпаченко Н.Н.	10
		Шубняков М.И.	32, 48
Т		Э	
Тадевоян А.А.	11	Эсеналиев А.А.	19, 20
Тальпов А.Э.	94	Эшмотова Г.К.	69
Тимофеев К.А.	107		
Титова М.В.	3	Я	
Титов Ю.Д.	10	Яблонский П.К.	55
Тихонова К.О.	73	Являнский О.Н.	90, 91
Ткаченко А.Н.	75	Яковлев С.В.	43, 44
Товпско Д.В.	49		
Тополянская С.В.	40, 42		
Труфаненко Р.А.	86		
Тюрина С.А.	108		



СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, 3-D БИОПЕЧАТЬ

ПРЕПАРАТЫ КЛЕТОЧНОЙ ТЕРАПИИ

И НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Шевелева В.С., Пелешок С.А., Титова М.В. 3

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ УПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК

ПОРИСТЫХ ОСТЕОПЛАСТИЧЕСКИХ СКАФФОЛДОВ

Новосад Ю.А., Родионова К.Н., Виссарианов С.В., Скворцов А.Н. 4

НАПРАВЛЕНИЕ

БИМЕДИЦИНСКИЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОСТНОЙ РЕГЕНЕРАЦИЕЙ ПРИ ОСТЕОГЕНЕЗЕ

ТЕРАПИЯ ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ

БИОМАТЕРИАЛАМИ «АЛЛОПЛАНТ» - СТИМУЛЯТОР

РЕГЕНЕРАЦИИ

Емельянов А.Ю. 6

РОБОТИЗИРОВАННАЯ БИОПЕЧАТЬ СУСТАВНОГО ХРЯЩА

IN SITU С МАШИНЫМ ЗРЕНИЕМ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Левин А.А., Кудан Е.В., Петров С.В., Хесуани Ю.Дж., Сенатов Ф.С.,

Усанова А.П., Ковалев А.В., Миронов В.А. 8

ПРИМЕНЕНИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В НЕЙРОХИРУРГИИ В УСЛОВИЯХ

ЛОКАЛЬНОГО ВОЕННОГО КОНФЛИКТА

Шпаченко Н.Н., Жихарев Д.В., Борjak А.Л., Титов Ю.Д. 10

ЭНДОКРИННЫЕ МЕХАНИЗМЫ

КОСТНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ

Фомина К.А., Стадник К.В., Тадевосян А.А. 11

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ ИСХОДЫ И КРАТКОСРОЧНЫЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ УГЛУБЛЯЮЩЕЙ ТРОХЛЕОПЛАСТИКИ

В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ВЫРАЖЕННОЙ

ТРОХЛЕАРНОЙ ДИСПЛАЗИИ

Расулов М.Ш., Куляба Т.А., Ибрагимов З.А. 13



СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ БИОСОВМЕСТИМЫЕ МАТЕРИАЛЫ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ БИОДЕГРАДАЦИИ И КОНДУКТИВНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ КОСТНОЙ ФИКСАЦИИ И ПОКРЫТИЯ ИМПЛАНТАТОВ

АДГЕЗИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ НА ОСНОВЕ НЕОРГАНИЧЕСКОГО НОСИТЕЛЯ Кирсанов Д.В., Кирсанов В.А.....	15
РОЛЬ МИКРООКРУЖЕНИЯ ТКАНЕЙ В ПРОЦЕССАХ АДАПТАЦИИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОРГАНИЗМА Иванов В.С.....	16

НАПРАВЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ РЕГЕНЕРАЦИИ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ ОДА

ГИАЛУРОНОВАЯ КИСЛОТА & КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩИЙ БИОМИМЕТИК КЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА В ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПЕРИАРТИКУЛЯРНЫХ ПОРАЖЕНИЙ: БОИ БЕЗ ПРАВИЛ Князева Л.А., Князев И.С.....	18
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ГОНАРТРОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИАЛОРУНАТА НА С PRP-ТЕРАПИЕЙ Апагуни А.Э., Данышин М.Е., Арзуманов С.В., Эсеналиев А.А., Мойсияди С.А., Апагуни В.В.....	19
PRP-ТЕРАПИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЛИТЕЛЬНО ЗАЖИВАЮЩИХ РАН Апагуни А.Э., Фарсян Д.Л., Эсеналиев А.А., Посух В.В., Апагуни В.В.....	20



СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИИ В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОПОРОЗА И ОСТЕОНЕКРОЗА

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АУТОЛОГИЧНОЙ, ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ ПЛАЗМОЙ В СОЧЕТАНИИ С ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТОЙ У ПАЦИЕНТОВ С АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ДОЛГОСРОЧНОГО НАБЛЮДЕНИЯ Князева Л.А., Князев И.С.	22
ОСТЕОАРТРОЗ СУСТАВОВ ПРЕДПЛУСНЫ: ВОЗМОЖНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ Князева Л.А., Князев И.С.	24
МАЛОИНВАЗИВНЫЙ ОСТЕОСИНТЕЗ ШЕЙКИ БЕДРА ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ Емельянов С.А.	25
ОСТЕОПОРЕТИЧЕСКИЙ ВАРИАНТ ОСТЕОАРТРИТА У ЖЕНЩИН В МЕНОПАУЗЕ: ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ, СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕРАПИИ Бекмуродзода С.Б., Князева Л.А.	26
ОПТИМИЗАЦИЯ ОСТЕОТРОПНОЙ ТЕРАПИИ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТЕОПОРОЗОМ Чернышов Д.Г.	28
БИОМАРКЕРЫ КАК ОСНОВА МОНИТОРИНГА РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ОРТОБИОЛОГИИ Иванов В.С.	29

НАПРАВЛЕНИЕ

ГЕННО-КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

КОНСЕРВАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ЧАСТИЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МАНЖЕТЫ РОТАТОРОВ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА Кирсанов В.А., Ковалев В.А., Кирсанов Д.В.	31
--	----



СОДЕРЖАНИЕ

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ КОКСАРТРОЗА Завьялов А.П., Шубняков М.И.	32
---	----

НАПРАВЛЕНИЕ ДРУГОЕ

СТРУКТУРА, ТЯЖЕСТЬ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ Шагинян Г.Г., Науменко М.В., Хандзраян А.С., Маглаперидзе М.Д., Ариянц Г.С.	34
--	----

НЕИНВАЗИВНАЯ ОЦЕНКА ВНУТРИЧЕРЕПНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ ПРИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ: КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ БРЮССЕЛЬСКОГО КОНСЕНСУСА В-ICONIC Захарченко И.А., Шагинян Г.Г., Савелёнок М.И.	35
---	----

УПРЕЖДАЮЩАЯ ИВЛ ПРИ НЕОПРЕДЕЛЕННОМ ГЕНЕЗЕ КОМЫ НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ: БЕЗОПАСНОСТЬ VS СКОРОСТЬ Захарченко И.А., Шагинян Г.Г., Савелёнок М.И.	36
--	----

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАЗМОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАН Ким И.Ю., Мусаилов В.А., Галстян А.Ш.	37
---	----

ОСОБЕННОСТИ БОЛЕВОГО СИНДРОМА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТЕСТОВ ПРИ ДОРСОПАТИЯХ У ПОДРОСТКОВ ДОПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА Кдирбаева Ф.Р.	38
---	----

ПРИМЕНЕНИЕ БАКТЕРИОФАГОВ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ РАНЕННЫХ ПОСЛЕ АМПУТАЦИЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ МИННО-ВЗРЫВНОЙ ТРАВМЫ Бубман Л.И., Тополянская С.В., Усова Т.В., Киселева И.А., Зубкова Е.С., Казанцев А.Д., Буриев И.М., Воробьев А.М., Мелконян Г.Г.	40
---	----



СОДЕРЖАНИЕ

ВИТАМИН D У ПАЦИЕНТОВ С БОЕВЫМИ ТРАВМАМИ Пилярова М.Х., Тополянская С.В., Елисеева Т.А., Бубман Л.И., Васильева Ю.Ю., Голимбекова М.В., Мельникова К.Д., Захарова Е.И., Долотказина Е.Н., Лыткина К.А., Буриев И.М., Мелконян Г.Г.	42
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СИНОВИАЛЬНОЙ РЕАКЦИИ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТНОЙ И МОДИФИЦИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХОНДРОМАЛЯЦИЕЙ НАДКОЛЕННИКА Зверев Г.М., Судницын А.С., Яковлев С.В.	43
СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ PRR И СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ, ПОЛУЧЕННОЙ ПО СТАНДАРТНОЙ И МОДИФИЦИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИЯМ, ПРИ ХОНДРОМАЛЯЦИИ НАДКОЛЕННИКА Зверев Г.М., Судницын А.С., Яковлев С.В.	44
СИНДРОМ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА С ПАТОЛОГИЕЙ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА Белова Ю.С., Блинникова В.В., Ларичкина Е.М.	45
НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТЬ ТИОЛОВОЙ СИСТЕМЫ И АКТИВАЦИЯ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ У ЖИВОТНЫХ С МОДЕЛЬЮ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ОСТЕОАРТРОЗА Белова С.В., Зубавленко Р.А., Галашина Е.А., Матвеева О.В.	47
КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ КОКСАРТРОЗА Завьялов А.П., Шубняков М.И.	48
ТКАНЕИНЖЕНЕРНЫЙ МАТРИКС ИЗ ПУПОВИНЫ ЧЕЛОВЕКА В РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ: РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ IN VIVO И IN VITRO Волов Д.А., Ивкова А.И., Закопайко Б.А., Товпеко Д.В., Рагузина Д.В., Александрова С.А., Калюжная Л.И.	49



СОДЕРЖАНИЕ

БОТП В ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНИ ЛЕГГА-КАЛЬВЕ-ПЕРТЕСА Горбатенко А.И., Костяная Н.О., Горбатенко И.А.....	51
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЛИНУКЛЕОТИДОВ ПРИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОМ ОСТЕОАРТРОЗЕ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА Кирсанов В.А., Кирсанов Д.В.....	53
ОТСРОЧЕННАЯ ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ В ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С НЕСРАЩЕНИЕМ ДЛИННЫХ КОСТЕЙ ПОСЛЕ ОСТЕОСИНТЕЗА Шавырин К.В., Шавырин Д.А., Волошин В.П., Мартыненко Д.В., Кошелева Р.В., Шахова М.А.....	54
ТЕЧЕНИЕ РЕПАРАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В КОСТНОЙ ТКАНИ НА ФОНЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ТАНТАЛОВОГО ЭЛЕКТРЕТА Сердобинцев М.С., Айрапетов Г.А., Баранов А.В., Виноградова Т.И., Семенова Н.Ю., Блюм Н.М., Наумов Д.Г., Яблонский П.К.....	55
СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ОСТЕОЗАМЕЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ КОСТНОГО ТУБЕРКУЛЕЗА Сердобинцев М.С., Виноградова Т.И., Кафтырев А.С., Бабков Б.Д.....	57
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАСТИКИ ДЕФЕКТОВ КОСТИ ТКАНЕИНЖЕНЕРНЫМ ЭКВИВАЛЕНТОМ КОСТНОЙ ТКАНИ НА ОСНОВЕ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ХИРУРГИИ МОДЕЛИРОВАННОГО ТУБЕРКУЛЕЗНОГО ОСТИТА Сердобинцев М.С., Айрапетов Г.А., Виноградова Т.И., Бабков Б.Д., Блинова М.И., Александрова С.А., Заболотных Н.В., Догонадзе М.З.....	58
ОДНОМЫШЕЛКОВОЕ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЕ И АРТРОМЕДУЛЛЯРНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ, КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД ТОТАЛЬНОМУ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЮ КОЛЕННОГО СУСТАВА Студенов В.И., Аверьянов А.А.....	59



СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ КЛИНИКИ И ЛИЧНЫЙ БРЕНД

ПУТЬ ОТ СПОРТИВНОГО ВРАЧА ДО НАЦИОНАЛЬНОГО АГЕНТСТВА СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ Спасский А.А., Королев М.А., Бетанели В.В.	62
--	----

НАПРАВЛЕНИЕ ОСНОВЫ ПАТОЛОГИИ КОСТНОЙ И ХРЯЩЕВОЙ ТКАНИ, МЫШЕЧНО-СУХОЖИЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И СОЕДИНИТЕЛЬНО-ТКАННЫХ ОБОЛОЧЕК С ПОЗИЦИЙ ВОЗМОЖНОСТЕЙ БИОМЕДИЦИНЫ

ЗНАЧЕНИЕ С-КОНЦЕВЫХ ТЕЛОПЕПТИДОВ И ФРАГМЕНТОВ КОЛЛАГЕНА II ТИПА В ПАТОГЕНЕЗЕ ДОКЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ ПЕРВИЧНОГО ОСТЕОАРТРОЗА КОЛЕННОГО СУСТАВА Галашина Е.А., Белова С.В.	66
---	----

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОКАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК АУТОЛОГИЧНОЙ МИКРОФРАГМЕТИРОВАННОЙ ЖИРОВОЙ ТКАНИ (MFAT) У ПАЦИЕНТОВ С ГОНАРТРОЗОМ: РЕЗУЛЬТАТЫ ДВУХЛЕТНЕГО НАБЛЮДЕНИЯ Князев И.С.	67
--	----

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ ИНФЕКЦИЮ «SARS-COV2» Кулиева А.Г., Серезникова Н.Б., Волков А.В., Призов А.П., Атякшин Д.А.	68
---	----

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ПАТОГЕНЕЗА ОСТЕОФИТОВ ПРИ ОСТЕОАРТРОЗЕ Эшмотова Г.К., Серезникова Н.Б., Лялина В.В., Призов А.П., Волков А.В.	69
--	----

МОЗАИЧНЫЕ НЕКРОЗЫ ГУБЧАТОГО ВЕЩЕСТВА ПРОКСИМАЛЬНОГО ЭПИФИЗА БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ У СПОРТСМЕНОВ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ Тихонова К.О., Волков А.В., Величко М.Н.	73
---	----



СОДЕРЖАНИЕ

РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СУСТАВЕ, КАК ОРГАНЕ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ Ткаченко А.Н., Деев Р.В., Старчик Д.А., Уразовская И.Л., Мироевский Ф.В., Остапченко А.А., Вороков А.А., Мальцева Е.В., Порцин А.Н., Бусарин Д.Н.....	75
ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКИ В ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ ОРТОБИОЛОГИИ Иванов В.С.....	76
САРКОПЕНИЯ КАК МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ДИАГНОЗ: СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЙ ПАТОЛОГОАТОМИЧЕСКИЙ ПРОТОКОЛ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ Буланов Д.В., Морозов И.С.....	77
ATTR-АМИЛОИДОЗ ЖЕЛТОЙ СВЯЗКИ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНОМ СТЕНОЗЕ ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ПАЦИЕНТОВ ≥ 70 ЛЕТ: РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАНТЫ И КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ (ПРОСПЕКТИВНОЕ ОДНОЦЕНТРОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) Буланов Д.В., Морозов И.С.....	79
ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РИСКА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ИСХОДОВ СПИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ У ПАЦИЕНТОВ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП С УЧЕТОМ САРКОПЕНИИ, ATTR-АМИЛОИДОЗА ЖЕЛТОЙ СВЯЗКИ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ КОМОРБИДНОСТИ Буланов Д.В., Морозов И.С.....	81
МИОСТЕАТОЗ И ФИБРОЗ ПАРАВЕРТЕБРАЛЬНЫХ МЫШЦ КАК МАРКЕРЫ САРКОПЕНИИ И ПРЕДИКТОРЫ ИСХОДОВ ХИРУРГИИ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЗВОНОЧНИКА: ИНТЕГРАЦИЯ БИОПСИИ И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ МРТ Буланов Д.В., Морозов И.С., Назаренко А.Г.....	83



СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКА И КЛИНИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТРИЧНЫХ ИМПЛАНТАТОВ И ТКАНЕ-ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

КОЛИЧЕСТВО ДНК

В ДЕЦЕЛЛЮЛЯРИЗИРОВАННЫХ КОСТЯХ

Евдокеевич Д.П., Кондратенко В.Д., Кондратенко А.А. 85

ОСОБЕННОСТИ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НПВП С РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКТИВНОСТЬЮ К ЦОГ ТРОМБОЦИТОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Александрова А.Д., Антропова И.П., Остронкова Е.М.,
Волокитина Е.А., Труфаненко Р.А., Александров И.М. 86

НАПРАВЛЕНИЕ РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ, МАЛОИНВАЗИВНОЙ И ОРГАНОСОХРАНЯЮЩЕЙ ХИРУРГИИ

ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

В ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРОЗА КРУПНЫХ СУСТАВОВ:

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

АУТОЛОГИЧНОЙ СТРОМАЛЬНО-ВАСКУЛЯРНОЙ ФРАКЦИИ

Горбатенко А.И., Костяная Н.О., Горбатенко И.А. 88

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПРИМЕНЕНИЯ A-PRP – ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЧАСТИЧНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПКС ПРАВОГО КОЛЕННОГО СУСТАВА У ПАЦИЕНТА, 37 ЛЕТ (1 ЧАСТЬ)

Являнский О.Н., Басков А.В., Салтыкова В.Г., Сеницын В.Е.,
Мершина Е.А., Соловьёва А.А., Ширяев Г.А.,
Мигачёв С.Л., Басков В.А. 90

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ПРИМЕНЕНИЯ A-PRP – ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЧАСТИЧНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ ПКС, ВС ЛЕВОГО КОЛЕННОГО СУСТАВА НА ФОНЕ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО ГОНАРТРОЗА 2 СТЕПЕНИ У ПАЦИЕНТА, 38 ЛЕТ (2 ЧАСТЬ)

Являнский О.Н., Басков А.В., Салтыкова В.Г., Сеницын В.Е.,
Мершина Е.А., Соловьёва А.А., Ширяев Г.А.,
Мигачёв С.Л., Басков В.А. 91



СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ХИРУРГИИ ЗАБОЛЕВАНИЯ И ПОВРЕЖДЕНИЯ ПОЗВОНОЧНИКА И ПОСЛЕДСТВИЙ ЧМТ

РЕГЕНЕРАТИВНАЯ МЕДИЦИНА В ЛЕЧЕНИИ ГРЫЖ ПОЯСНИЧНО-КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА Гринь А.А., Талыпов А.Э., Каландари А.А., Каранадзе В.А., Каландари М.А.	94
--	----

НАПРАВЛЕНИЕ РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОСТЕОСИНТЕЗЕ

ПРЕДОПЕРАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА БОЛЬНЫХ С ИНФИЦИРОВАННЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КИСТИ И СТОПЫ Каллаев Н.О.	95
---	----

ВЫБОР МЕСТ ВВЕДЕНИЯ ЧРЕСКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ОСТЕОСИНТЕЗЕ ЛОДЫЖЕК АППАРАТОМ ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ Барабаш Ю.А., Альмададха А.А., Норкин И.А., Володькина П.Ю.	96
--	----

РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЧРЕСКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ АППАРАТА ВНЕШНЕЙ ФИКСАЦИИ С ДИСТАЛЬНЫМ ОТДЕЛОМ БОЛЬШЕБЕРЦОВОЙ КОСТИ Барабаш Ю.А., Альмададха А.А., Норкин И.А., Володькина П.Ю.	98
---	----

ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЛЕЧЕНИИ ХОНДРОПАТИЙ У ДЕТЕЙ: НАШ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ Горбатенко А.И., Костяная Н.О., Горбатенко И.А.	100
---	-----

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАСТИКИ ДЕФЕКТОВ КОСТИ ТКАНЕИНЖЕНЕРНЫМ ЭКВИВАЛЕНТОМ КОСТНОЙ ТКАНИ НА ОСНОВЕ СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ХИРУРГИИ МОДЕЛИРОВАННОГО ТУБЕРКУЛЕЗНОГО ОСТИТА Сердобинцев М.С., Айрапетов Г.А., Виноградова Т.И., Бабков Б.Д., Блинова М.И., Александрова С.А., Заболотных Н.В., Догондзе М.З.	101
--	-----



СОДЕРЖАНИЕ

НАПРАВЛЕНИЕ **СИМПТОМ- И СТРУКТУРНО-МОДИФИЦИРУЮЩИЕ ЭФФЕКТЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ И ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ
(NILT) И ЭКСТРАКОРПАРАЛЬНОЙ УДАРНО-ВОЛНОВОЙ
ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОАРТРИТА
КОЛЕННОГО СУСТАВА

Апагуни А.Э., Колесников С.П., Посух В.В., Черкасов М.А., Апагуни В.В. 103

НАПРАВЛЕНИЕ **ТРАНСПЛАНТАЦИЯ КУЛЬТИВИРОВАННЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ КЛЕТОК**

АНАЛИЗ СИЛЫ ВЛИЯНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ
БОЛЬШЕБЕРЦОВЫХ КОСТЕЙ И ВНУТРИВЕННОГО ВВОДА
АЛЛОГЕННЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТВОЛОВЫХ
КЛЕТОК НА 24-Е СУТКИ ПОСЛЕ ТРАВМЫ
НА ГИСТОМОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ПЛЕЧЕВЫХ КОСТЕЙ КРЫС

Зинченко Е.В., Лузин В.И., Гуценко А.В. 105

НАПРАВЛЕНИЕ **РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ**

ПРИМЕНЕНИЕ ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ
ПЛАЗМЫ ПРИ ВОЗМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТОВ
КОСТНОЙ ТКАНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КЕРАМИЧЕСКИХ ИМПЛАНТАТОВ

Тимофеев К.А., Волокитина Е.А., Антропова И.П. 107

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ БИОАКТИВНЫХ
КОМПОЗИТНЫХ КАРКАСОВ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦИИ
СУСТАВНОГО ХРЯЩА

Гусева Е.А., Белов В.Ю., Белова А.Д., Григорьев А.М., Немец Е.А.,
Басок Ю.Б., Тюрина С.А., Севастьянов В.И. 108