

СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННОГО СУХОЖИЛИЯ В ЗОНЕ СИНОВИАЛЬНОГО ВЛАГАЛИЩА

Разработан аллогенный комплексный трансплантат для закрытия дефекта сухожилия в зоне синовиального влагалища. Выполнено экспериментально-морфологическое обоснование применения данного трансплантата для восстановления функции поврежденного сухожилия. Клинически доказана эффективность данного метода при повреждениях сухожилий сгибателей и разгибателей кисти.

Ключевые слова: сухожилие, лечение, синовиальное влагалище.

Восстановительные операции у пациентов с повреждениями сухожильного комплекса кисти и предплечья по-прежнему остается актуальной проблемой [4]. Процесс репаративной регенерации сухожилия в зоне синовиального влагалища часто сопровождается образованием спаек. Соединение концов сухожилий с окружающими их тканями по средствам рыхлой волокнистой соединительной ткани способствует восстановлению кровоснабжения в области дефекта. Однако формирующийся в последствии рубец нарушает функцию сухожилия [2]. Это является основной причиной неудовлетворительных результатов лечения при растяжениях II-III ст. сухожилий сгибателей пальцев кисти, что часто требует выполнения операции тенолиза.

В настоящее время разработаны различные методы профилактики развития рубцовых контрактур с использованием материалов как биологического, так и синтетического происхождения [1,3]. При этом синтетические имплантаты являются инородными для организма человека и поддерживают хронический воспалительный процесс. Метод, предложенный Д.В. Патрикеевым (2006), подразумевает введение легко резорбируемых гелей, обеспечивающих скольжение на ранних этапах регенерации сухожилия. При этом отсутствует профилактика образования спаек в отдаленные сроки.

Известно применение мембранного ограничителя серии Аллоплант для профилактики рубцово-спаечного процесса при восстановлении сухожилий сгибателей пальцев кисти в области синовиального влагалища [5]. По данным автора биоматериалы серии Аллоплант подавляют рост грубоволокнистой соединительной ткани, не препятствуют диффузии тканевой жидкости и прорастанию кровеносных сосудов.

Цель работы: разработать трансплантат для хирургического лечения повреждений сухожилий в зоне синовиального влагалища.

Экспериментально-морфологические исследования

Данный раздел работы выполнялся на половозрелых крысах породы «Вистар». Пяточное сухожилие крысы Вистар представляет собой соединительнотканый тяж толщиной до 2-3 мм и длиной 5-7 мм в зависимости от возраста животного. В данном исследовании использовались крысы, пяточное сухожилие которых имело толщину до 2 мм и длину до 5 мм.

В двух сериях экспериментов на пяточное сухожилие наносилась насечка на S его ширины. Затем в первой группе дефект закрывался комплексным трансплантатом серии Аллоплант, а во второй – после нанесения насечки поврежденное сухожилие укутывалось мембранным трансплантатом серии Аллоплант, затем производилось ушивание кожных покровов. Биоматериалы в обеих группах фиксировались по краям викриловой нитью 6-0. Аллогенные трансплантаты готовились в тканевом банке ФГУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию» (г. Уфа) в соответствии с требованиями ТУ 42-2-537-2006.

Комплексный трансплантат серии Аллоплант изготавливается из комплекса поверхностной и глубокой фасций области голени или предплечья. По данным А.Б. Ходоса (1970), в указанных областях скользящие оболочки насчитывают 4-7 слоев, обеспечивая максимальное скольжение между поверхностной и глубокой фасциями. Свободное смещение слоев друг относительно друга при этом возможно за счет наличия гиалуроновой кислоты между ними.

Динамику структурных изменений изучали на третьи, седьмые, 30-е и 90-е сутки эксперимента. Всего для проведения эксперимента использовано 46 лабораторных крыс. Гистологические срезы сухожилий, полученные в разные сроки эксперимента, окрашивались по Ван-Гизону, гематоксилином и эозином, по Маллори,

проводилась поляризационная микроскопия. Для морфометрии применяли программу Biovision 3.0. Для оценки зрелости коллагеновых волокон в работе был использован коэффициент анизотропии. Для этого применялась таблица интерференционных цветов по Мишелю-Леви. Волокнистые компоненты и межклеточный материал соединительной ткани способны к двойному лучепреломлению. Для определения данного показателя используются срезы нативных или консервированных тканей толщиной 10 мкм. Для предотвращения высыхания препарата использовались любые растворы, не обладающие оптической активностью. Исследование проводилось с помощью поляризационного микроскопа Мин.-8. Микрофотографирование препаратов производилось с использованием микрофотонасадки МФН 10 при увеличении объектива 60 и 20 и гомале 3. Препарат располагался на центрированном предметном столике, после фиксированных поворотов, которого на каждые 5 производится измерение.

Проведенный эксперимент по аллотрансплантации двух видов биоматериала в область дефекта сухожилия, показал, что данные трансплантаты подвергаются поэтапной перестройке и замещению в соответствии с закономерностями заместительной регенерации при аллотрансплантации тканей.

Зрелость регенерата сухожилия в эксперименте определялась несколькими методами. Среди них метод определения толщины пучков коллагеновых волокон (КВ) в разные сроки эксперимента. В норме в сухожилии обнаруживаются пучки I и II порядков. Пучки второго порядка имеют толщину от 3 до 30 мкм. На третьи сутки во второй серии опытов (окутывание мембранным трансплантатом) выбранный показатель составил 8,39 мкм. В более поздние сроки (7-21-е сутки) толщина пучков волокон был равна $14,81 \pm 0,21$ мкм и $20,97 \pm 0,18$ мкм соответственно. В финале репаративных процессов данный показатель приблизился к нормальному значению: на 30-е сутки толщина пучков составляла $24,2 \pm 0,21$ мкм, а на 90-е – $29,32 \pm 0,17$ мкм. Различия между толщиной КВ в двух сериях опытов, полученные как в ранние, так и в поздние сроки не были статистически значимыми ($p > 0,05$).

Также применялся метод определения коэффициента дифференцировки фибробластов (КДФ), зависящий от формы ядер фибробластов на разных стадиях дифференцировки. В норме в сухожильной ткани находятся только теноциты, расположенные перифибриллярно. Эти клетки соответствуют дефинитивным клеткам плотной волокнистой соединительной тка-

ни. Ядра последних имеют продолговатую форму. Менее дифференцированные клетки содержат в себе округлое ядро. Недифференцированные формы способны к митозу, но не продуцируют белки соединительной ткани. Дифференцированный фибробласт способен размножаться, его функция: синтез коллагена и эластина. На 7-е сутки после подсадки комплексного биоматериала КДФ составил $0,89 \pm 0,01$; на 14-е и 30-е сутки – $0,82 \pm 0,01$ и $0,53 \pm 0,013$ соответственно; на 90-е сутки выбранный показатель был равен $0,39 \pm 0,012$ (коэффициент дифференцировки теноцита равен $0,24 \pm 0,011$). Также были получены статистически значимые различия между показателями КДФ в двух сериях опытов.

Важным показателем зрелости регенерата является кровоснабжение, определяющееся состоянием микроциркуляторного русла выбранного участка ткани. Однако в сухожилии, напротив, ранняя обильная васкуляризация, обусловленная прорастанием сосудов из окружающих тканей, приводит к формированию рубца, нарушающего функцию сухожилия. Так, в норме ткань сухожилия довольно бедна сосудами. Суммарная площадь просвета капилляров (СППК) в сухожилии в норме ($147,89 \pm 1,92$ мкм²). В первой опытной серии не наблюдается выраженной ранней васкуляризации регенерата: СППК на седьмые сутки составляет – $364,8 \pm 5,02$ мкм². В отдаленные сроки показатель снижается до нормальных значений. Во второй серии экспериментов (мембранный трансплантат) на седьмые сутки происходит увеличение выбранного показателя до $464,52 \pm 4,67$ мкм². В поздние сроки (90-е сутки) СППК уменьшается до $224,82 \pm 4,13$ мкм². Таким образом, полученные в поздние сроки значения превышают норму для ткани сухожилия.

Комплекс морфометрических и биомеханических исследований показал следующие недостатки мембранного трансплантата в сравнении с комплексным:

1. Мембранный трансплантат серии Аллоплант, представляя собой тонкую мембрану из соединительной ткани, имеет низкие упруго-деформативные показатели (прочность на разрыв и т. д.).

2. Сравнительно быстрое замещение трансплантата исключает профилактику прорастания сосудов из окружающих тканей в область дефекта.

Экспериментальные исследования позволили обосновать возможность применения комплексного трансплантата для выполнения восстановительных операций на сухожилиях. При этом трансплантат оказывает прямое стимулиру-

рующее влияние на процессы репаративной регенерации в сухожилии. Полученные экспериментальные данные позволили перейти к клиническим испытаниям трансплантата.

Клинические исследования

Способ осуществляется следующим образом. При свежих повреждениях сухожилий сгибателей пальцев кисти рану расширяют на отрезке не более 3 см, вскрывают синовиальное влагалище. При застарелых повреждениях сухожилий выполняют мобилизующие операции (тенолиз). Иссекают рубцы, патологически измененные ткани, проводят тщательный гемостаз. Для наложения сухожильного шва используют нерассасывающийся монофиламентный шовный материал 3/0. Выполняют тщательный гемостаз. Поврежденный участок сухожилия оборачивают комплексным трансплантатом серии Аллоплант. Биоматериал фиксируют в области проксимального и дистального края за нижний слой к сухожилию атравматичной нитью 6/0-7/0 Vicryl. Рану ушивают послойно, при невозможности ушивания синовиального влагалища поверх него дополнительно укладывают комплексный трансплантат серии Аллоплант и фиксируют по краю непрерывным швом (Vicryl 6/0-7/0).

Предложенным способом прооперировано 25 пациентов с травматическими повреждениями сухожилий сгибателей пальцев кисти. В раннем послеоперационном периоде наблюдались следующие осложнения. Болевой синдром был умеренно выражен у 4 больных, отек у 3 пациентов, нагноения раны не было ни у одного больного. Отдаленные результаты лечения оценивали не менее чем через год после проведенной операции. Хорошие результаты были достигнуты в 88% случаев, удовлетворительные – в 8%, неудовлетворительные – 4%.

Примеры реализации технологии

Техника операции по восстановлению анатомической целостности поврежденных сухожильных разгибателей пальцев: производим дугообразный разрез в локтевую или лучевую сторону, отсекаем кожный лоскут, выделяем поврежденное сухожилие, рассекаем в области рубцовой ткани на границе с сухожилием, подтягиваем концы сухожилия, трансартикулярно проводим пальцевую спицу, после фиксации дистального межфалангового сустава производим сшивание «конец в конец» сухожилия по Козакову, и оборачиваем области дефекта комплексным трансплантатом с фиксацией последнего по краям; ушиваем рану П – образным швом наглухо, накладываем асептическую повязку. Контрольная рентгенография пальца(ев) – в двух проекциях. Пальцевую спицу удаляем через 3 недели, после чего необходимо проводить ЛФК для дистального фаланга пальца от образовавшейся артрогенной контрактуры (рис. 1, цветная вкладка).

Также отработан метод хирургического лечения гигром сухожилий кисти. Операция выполняется под местной инфильтрационной анестезией. Производится разрез в области образования, выделение гигромы с последующим удалением. Данная область закрывается комплексным трансплантатом, последний фиксируется викриловой нитью 5-0 (рис. 2, цветная вкладка). Затем производится послойное ушивание раны косметическим швом, накладывается асептическая повязка.

Таким образом, при подкожном разрыве сухожилий разгибателей пальцев кисти и при последствиях хирургического лечения гигром кисти применение современных методов пластических операций, адекватная послеоперационная реабилитация позволяют улучшать результаты лечения больных.

Список использованной литературы:

1. Басов, В.З. Профилактика рубцово-спаечного процесса у больных с тяжелыми повреждениями сухожилий / В.З. Басов, А.М. Сигарев, З.С. Овчинникова // VII съезд травматологов-ортопедов России: Тез. докл. Новосибирск, 2002. – Т. 1. – С. 390-391.
2. Демичев, Н.П. Повреждения и регенерация ахиллова сухожилия / Н.П. Демичев, Э.П. Филимонов // Издательство Астраханской государственной медицинской академии. – Астрахань, 2003. – 146с.
3. Митрофанов, Н.В. Использование биосовместимого гидрофильного имплантата в пластике скользящего аппарата сухожильно-связочно-сухожильного комплекса кисти и предплечья / Н.В. Митрофанов, С.Г. Загрядский, П.С. Моисеев // Актуальные проблемы травматологии и ортопедии: Материалы науч. конф. – Н. Новгород, 2001. – Ч. 1. – С. 260-262.
4. Патрикеев, Д.В. Использование оригинального сухожильного шва и эндопротеза синовиальной жидкости «noltrex» в лечении больных с повреждением сухожилий сгибателей пальцев кисти в зоне фиброзно-синовиальных влагалищ / Д.В. Патрикеев // Травматология и ортопедия России. – СПб, 2006. – №4 (42). – С. 64-68.
5. Стасюк, А.М. Восстановление сгибательного аппарата кисти после повреждения сухожилий в «критической зоне» / А.М. Стасюк // VII съезд травматологов-ортопедов России: Тез. докл. – Новосибирск, 2002. – Т. 2. – С. 295.
6. Ходос, А.Б. Микроваскуляризация некоторых фасциальных оболочек нижней конечности человека в связи с учением о скользящих системах: Автореф. дис.... докт. мед. наук. – Краснодар, 1970. – 36с.