

С.Г. Никонович, А. А. Гресь, И. А. Швед, Т.Э. Владимирская
**Использование полипропиленовой сетки для фиксации
патологически подвижной почки**

Белорусская медицинская академия последипломного образования

Ключевые слова: нефропексия, полипропиленовая сетка.

Целью исследования явилось изучение тканевых реакций на полипропиленовую сетку в паранефральной клетчатке, капсуле и паренхиме почки. Для этого 40 крысам к почке имплантировался полипропиленовый лоскут. Результаты, которые были оценены на 14, 30, 90 и 180 сутки, показали, что сетчатый имплантат быстро и хорошо интегрируется с окружающими тканями и является биологически инертным. Сделан вывод, что полипропиленовую сетку может эффективно использоваться для нефропексии.

Тенденции в развитии хирургии и оперативной урологии за последние десятилетия подверглись значительным изменениям в силу использования различных синтетических материалов и изделий из них. При лечении заболеваний мочеполовых органов широко используются катетеры, стенты и имплантаты из различных синтетических материалов, и их применение является одним из перспективных и актуальных направлений современной урологии. Одним из урологических заболеваний, при лечении которого возможно использование синтетической полипропиленовой сетки, является нефроптоз, а разработка новых способов нефропексии с использованием синтетических материалов вызывает большой интерес [1, 2, 8]. По данным различных публикаций ранее с целью нефропексии использовался капрон в виде ленты [2], поролон в виде перфорированной пластинки, колпачка или гамака [1, 3]. Применялся так же нейлон, полиэтиленовая плёнка, лавсан и полиамидная смола в виде сетки [3, 4, 5]. В плане эффективного восстановления анатомического положения почки с использованием различных синтетических материалов хорошие ближайшие и отдалённые результаты были отмечены в различных публикациях [6, 7]. Однако в связи с низким качеством используемых имплантатов, развитием выраженного продуктивного воспаления и неадекватной методикой фиксации почки эти методы не получили широкого распространения [8].

Большое значение в определении свойств сетчатого имплантата имеет не только химический состав, но такая физическая характеристика как размер пор. На основе этой характеристики была разработана классификация, разделяющая синтетические сетки на четыре типа. К первому типу относятся монофиламентные сетки, содержащие большие поры (>75 микрон) (Marlex, Prolene). Такой размер пор позволяет проникать в них макрофагам, фибробластам, прорастать коллагеновым волокнам и сосудам, значительно снижаются фитильные свойства протеза. В результате чего наблюдается хорошая интеграция сетки с окружающими тканями. Сетки второго типа (Gore-Tex) сплетены из мультифиламентных нитей и имеют микропоры (<10 микрон), что

затрудняет элиминацию бактерий, при их попадании в поры и способствует развитию инфекционных осложнений, формированию выраженных рубцовых изменений вокруг имплантата. Третий тип представлен имплантатами из мультифиламентных нитей с микро- или макропорами (Teflon, Mersilene, Surgipro). Четвертый тип сеток имеет субмикропоры (<1 микрона). Эти материалы (Silastic, Cellgard) применяются с материалами первого типа с целью замещения брюшины. Таким образом, в наибольшей степени предъявляемым к имплантатам требованиям соответствуют полипропиленовые сетки первого типа, и их использование является наиболее оптимальным [8].

Хорошо изучено взаимодействие полипропиленовой сетки с фасциально-апоневротическими тканями, так как изначально этот материал был предложен для пластики грыж и используется в урологии при хирургии тазового дна [8].

Мы предлагаем применять полипропиленовый сетчатый имплантат для нефропексии, что предполагает фиксацию синтетического лоскута к musculus psoas major и фиброзной капсуле почки. Будучи имплантированной, сетка оказывается окружённой указанными тканями и паранефральной жировой клетчаткой. К настоящему времени нет результатов исследований показывающих тканевые реакции, возникающие в выше перечисленных структурах после имплантации полипропиленовой сетки.

Исходя из этого целью нашего исследования явилось изучение тканевых реакций на полипропиленовую сетку в паранефральной клетчатке, капсуле и паренхиме почки.

Материалы и методы

Для решения поставленной цели 40 крысам к почкам был имплантирован лоскут (0,5 см), с дальнейшим выведением животных из полипропиленовой сетки (1 эксперимента через определённый период времени, забором материала и гистологической обработкой). Дизайн экспериментального исследования представлен на рисунке 1.

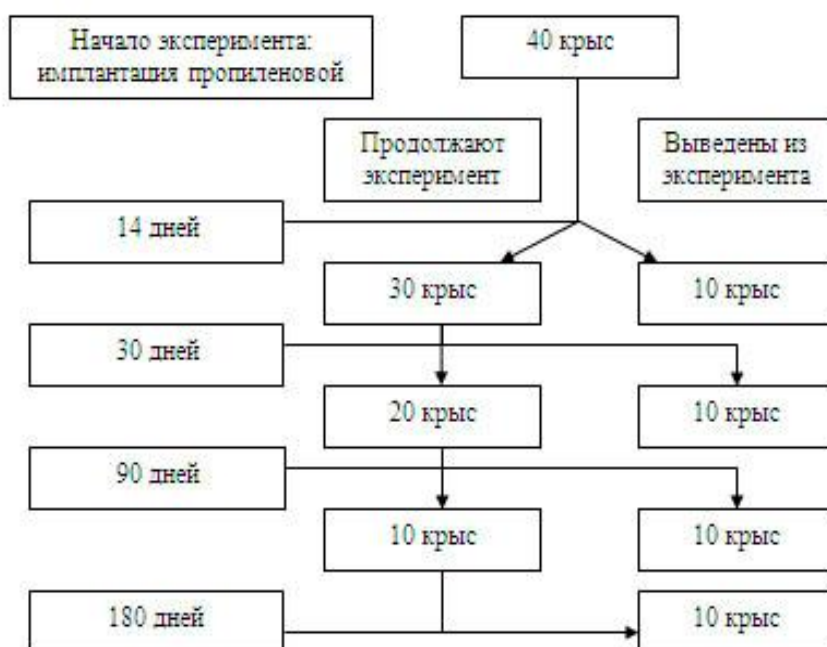


Рисунок 1 - Этапы экспериментального исследования

Исследование проводилось в Центральной научно-исследовательской лаборатории (ЦНИЛ) Белорусской медицинской академии последипломного образования (БелМАПО). Было проведено 40 хронических опытов на половозрелых особях крыс. Животных содержали в условиях вивария под ветеринарным наблюдением. Все крысы находились в одинаковых условиях и получали ежедневно одинаковое количество пищи и воды.

Крысам через подреберный разрез со стороны спины на заднюю поверхность почки укладывался лоскут полипропиленовой сетки, который фиксировался нитью на атравматичной игле 5-0 (Викрил). Животные были разделены на четыре группы (по 10 крыс в каждой). Первая группа выводилась из эксперимента через 14 суток, вторая – через 30 суток, третья – через 90, четвёртая – через 180 суток. Затем выполнялся забор почки с лоскутом и окружающей жировой клетчаткой, с последующим гистологическим исследованием. Окраска материала осуществлялась гематоксилином и эозином, хромотропом и по Шиффу (ШИК-метод)

Полученные результаты

При изучении микропрепаратов группы выведенной из эксперимента через 14 дней после имплантации полипропиленового лоскута было выявлено, что между сеткой и капсулой почки определяется неравномерный тяж рыхлой волокнистой ткани со слабой пролиферацией фибробластов. Капсула почки в зоне сетки истончена, разволокнена, сливается с прилегающей рыхлой волокнистой соединительной или жировой тканью. Отмечается лёгкая дистрофия эпителия, субкапсулярно расположенных проксимальных канальцев. Изменения паренхимы почки минимальные: слабо выраженная дистрофия щёточной каёмки нефротелия субкапсулярно расположенных проксимальных канальцев, слабое полнокровие капилляров фиброзной капсулы.

Между ячейками сетки и перифокально располагается, в основном, отёчная, дегенеративно-изменённая жировая ткань. В её толще выявляются гнёзда капилляров и венул, полиочаговые диапедезные кровоизлияния. В зоне ячеек сетки сегментарно отмечается формирование тяжёлой нежноволокнистой мелкоклеточной соединительной ткани, прослеживается слабая пролиферация малочисленных отростчатых фибробластов, с бледным гомогенным или мелкозернистым клеточным матриксом (мультисегментарная инкапсуляция ячеек сетки). В таких участках выявляются малочисленные дистрофичные клетки инородных тел и встречаются дистрофичные эпителиальные клетки. Отмечаются минимальные признаки серозного воспаления: малочисленные лимфоциты и единичные сегментоядерные нейтрофилы.

В микропрепаратах окрашенных хромотропом определяется формирование в ячейках сетки бледно-базофильного матрикса и малочисленных очень тонких и коротких бледно-синих волокон соединительной ткани.

При окраске ШИК-методом выявлено минимальной интенсивности гомогенное прокрашивание зон сегментарной инкапсуляции ячеек сетки и очагов межячейковой клеточно-волокнутой ткани.

На микропрепаратах группы крыс, выведенной через 30 суток после имплантации полипропиленового лоскута, отмечается лёгкая дистрофия щёточной каймы эпителия субкапсулярно расположенных проксимальных канальцев. Капсула почки разволокнена, сращена с прилегающей волокнистой тканью. Отмечается сегментарное заполнение ячеек сетки клеточно-волокнистой тканью и её инкапсуляция. Между ячейками сетки преобладают участки рыхлой мелкоячеистой волокнистой ткани со структурной пролиферацией набухших фибробластов, с концентрической ориентацией волокон вокруг ячеек, с замещением их стенки секторально (инкапсуляция) и распространением по их внутренней поверхности и остроконечными экзостозными выростами, перекрывающими их просвет. В толще волокнистой межъячеистой ткани встречаются эпителиоподобные клетки и клетки инородных тел. В толще волокнистой межъячеистой ткани перифокально ячейкам сетки сформирована жировая ткань. В перифокальной и межъячеистой жировой ткани диффузно разбросаны капилляры и вены.

При окраске хромотропом наблюдается заполнение ячеек сетки очень рыхлой нежноволокнистой коллагеновой тканью, а также формирование межъячеистых очагов очень рыхлой волокнистой ткани с инкапсуляцией ячеек сетки. Обилие в таких участках формирующихся тонкостенных капилляров.

По результатам микроскопии препаратов, окрашенных ШИК-методом, выявлено минимальной интенсивности гомогенное прокрашивание формирующейся вокруг ячеек и межъячеистой нежноволокнистой ткани.

В экспериментальной группе крыс выведенных из эксперимента через 3 месяца в микропрепаратах между сеткой и капсулой почки, прослеживается ткань с тонкими тяжиками волокнистого строения, со скудной пролиферацией в её толще фибробластов и их предшественников. В паренхиме почки выявляется дистрофия щёточной каймы нефротелия субкапсулярных канальцев, гомогенизация и утолщение стенки капилляров. Капсула почки утолщена, представлена густоволокнистой малоклеточной тканью с обилием сформированных узких капилляров, очагово сращена с волокнистой тканью, инкапсулирующей ячейки сетки. Рыхловолокнистая ткань, сформированная вокруг ячеек сетки и заполняющая их просвет, прослеживается сегментарно и в виде полулуний с малочисленными фибробластами и их предшественниками, с узкими капиллярами, с единичными дистрофичными клетками инородных тел и набухшими эпителиодными клетками («сегментарная инкапсуляция»). Ячейки сетки по большей части инкапсулированы, заполнены фиброзной тканью. По наружной поверхности сетки располагается жировая ткань, в которой отмечается огрубение клеточных мембран, неравномерная гипертрофия липоцитов, элиминация их ядер. Гнёздно или изолированно расположены очень узкие капилляры.

При окраске хромотропом в зонах инкапсуляции ячеек сетки наблюдаются очаги концентрических волокон бледно-фиолетового цвета (фибrousная ткань) и, в основном, грубые концентрические волокна красного цвета (коллагеновая ткань), что является свидетельством коллагенизации очагов инкапсуляции сетки. Утолщённая капсула почки ярко-синего цвета (фиброз) с обилием капилляров.

ШИК-метод выявляет в участках инкапсуляции ячеек сетки фокусы волокнистой,) гомогенным±окаймляющей ячейки сетки, ткани с минимально интенсивным (прокрашиванием межволокнутого основного вещества. Слабоинтенсивное (+) гомогенное прокрашивание эпителия проксимальных и дистальных извитых и прямых канальцев, умеренной интенсивности (++) стенки капилляров.

В экспериментальной группе крыс выведенных из эксперимента через 6 месяцев после операции выявлено, что стенка ячеек сетки по большей части сегментарно истончена и в виде полулуний обрастает бесклеточно-волокнутой тканью неоднородного строения с формированием в её толще гнёзд капилляров. Перифокально и между отдельными ячейками располагаются очаги мелкозернистой или нежно-волокнутой ткани, с дистрофичными эпителиодными клетками. Встречаются остроконечные выросты соединительной ткани в просвет ячеек. По наружной поверхности сетки, в жировой ткани отмечается субтотальный сегментарный лизис мембран и ядер липоцитов, огрубение сохранившихся сегментов мембран и огрубение межклеточных соединительно-тканых тяжиков, звёздчато-остроконечного вида, с точечными капиллярами в их толще. Отмечается сегментарный (в виде полулуний) периячеистый фиброз, с замещением плотной волокнутой тканью просвета ячеек; иногда формируются остроконечные выросты волокнутой ткани в просвет ячеек, «расчленяющее» их на секторы. Прослеживается периячеичтый и межъячеистый сегментарный фиброз (в виде полулуний). Во многих ячейках определяются остроконечные выросты фиброзной ткани в их просвет с «расчленением на секторы». По внутренней поверхности отдельных ячеек выявляются полосовидные тяжи, мелкозернистой структуры, с дистрофичными эпителиоидными клетками и единичными дистрофичными клетками инородных тел. В паренхиме почки в зоне сетки отмечается зернистая дистрофия нефротелия проксимальных и дистальных извитых и прямых канальцев; слабовыраженное полнокровие капилляров. Перифокально (по краям и наружной поверхности сетки) располагается (окутывает сетку) объёмная жировая ткань, с субтотальным лизисом клеточных мембран и ядер липоцитов, выраженной гиперплазией и сгущением межклеточных соединительно-тканых тяжиков, остроконечно игольчатого вида, с единичными фибробластами в их толще.

Окраска хромотропом позволяет идентифицировать неоднородную волокнутую ткань, окутывающую ячейки сетки сегментарно. Определяются мелкие участки нежно-волокнутой ткани ярко-синего цвета (фиброзная ткань), со слабо или интенсивно красными зонами (коллагеновые волокна). Выявляются периячеистые очаги волокнутой и волокнуто-клеточной ткани неоднородной окраски с мелкими очагами волокон, а также бледно-синими (фиброзная ткань) очагами мелкочаеистого и тонковолокнутого вида. В прилегающей жировой ткани идентифицируются мелкие остроконечно-игольчатого вида тяжики кирпично-красного цвета, являющиеся очагами коллагенизации.

ШИК-метод выявляет слабо-интенсивное (+) гомогенное прокрашивание волокнутой ткани перифокально ячейкам сетки и между ними, соединительно-тканые тяжики в жировой ткани. Слабо-интенсивное (+) гомогенное

прокрашивание эпителия канальцев (от умеренного (++) до выраженного (+++) стенки капилляров).

Обсуждение

Исходя из представленных выше результатов тканевых изменений, происходящих в почке после имплантации сетки, следует отметить, что уже на 14-ый день отмечается формирование рыхлой волокнистой соединительной ткани с пролиферацией фибробластов между сеткой и капсулой почки. К 30-му дню соединительная ткань заполняет ячейки сетки и к этому времени в гистологических препаратах отмечается появление гигантских клеток инородных тел, соединительная ткань располагается вокруг ячеек сетки с секторальным распространением по их внутренней поверхности. Реакция клеточных элементов почечной ткани на второй неделе носит не выраженный характер и проявляется дистрофией эпителия субкапсулярных проксимальных канальцев. К четвертой неделе изменения со стороны фиброзной капсулы носят более выраженный характер – нарастают изменения капилляров почечной капсулы, проявляющиеся в основном гомогенизацией их стенок. К третьему месяцу отмечается прорастание сетки инкапсулирующей ячейки соединительной тканью с капиллярами и клетками инородных тел.

К шестому месяцу в зоне сетки и фиброзной капсулы наблюдается формирование гнезд капилляров и незначительный перичаеистый фиброз с замещением просвета ячеек плотной волокнистой тканью. Во многих ячейках прослеживаются остроконечные выросты фиброзной ткани в их просвет с расчленением на секторы. К этому времени наступает дистрофия клеток инородных тел.

В паранефральной жировой клетчатке через 14 дней после имплантации полипропиленовой сетки отмечаются перифокальные изменения с присутствием отростчатых фибробластов. Изменений в паранефральной жировой клетчатке в виде какой-либо тканевой реакции на имплантацию сетки к этому времени не отмечается. Однако, к первому месяцу, перифокально к сетке в жировой ткани выявляются очаги дистрофии с признаками минимального серозно-продуктивного воспаления, которое исчезает к третьему месяцу, прослеживается огрубение клеточных мембран, неравномерная гипертрофия липоцитов и элиминацией их ядер, которое к шестому месяцу заканчивается.

Полученные данные подтверждаются результатами изучения соединительной ткани при окраске хромотропом и ШИК-методом.

В группе двухнедельного наблюдения в препаратах окрашенных хромотропом выявлен базофильный матрикс с тонкими и короткими волокнами, а уже через один месяц в препаратах, окрашенных по данному методу, отмечается заполнение ячеек сетки рыхлой нежно-волокнистой соединительной тканью с инкапсуляцией ячеек, а также начинается процесс формирования межъячеистой коллагеновой ткани. К третьему месяцу соединительная ткань в препаратах, окрашенных по данному методу, имеет очаги концентрических волокон бледно-фиолетового и бледно-синего цвета, что характеризует процесс формирования фиброзной ткани с формированием грубых коллагеновых волокон. К шестому месяцу в препаратах выявляется фиброзная ткань ярко синего цвета и

интенсивно красные коллагеновые волокна, что является признаком зрелости соединительной ткани.

При окраске ШИК-методом через две недели после имплантации сетки отмечается) гомогенное прокрашивание очагов меж-внутриклеточной±минимально-интенсивное (клеточно-волокнутой ткани. Отмечается гомогенное прокрашивание основного вещества формирующейся соединительной ткани. Данные изменения сохраняются через один, три и шесть месяцев. В ткани почки, при окраске ШИК-методом, выявляется слабоинтенсивное гомогенное прокрашивание эпителия почечных канальцев и умеренное (++) стенки капилляров капсулы. При исследовании через шесть месяцев в препаратах, окрашенных данным методом, наблюдаются аналогичные изменения.

Выводы

Таким образом, анализируя полученные результаты экспериментального исследования, нами выявлено, что изменения в ткани почки, её капсуле и паранефральной жировой клетчатке можно охарактеризовать как процессы организации, которые являются проявлением адаптации. Наблюдается заполнение ячеек сетки соединительной тканью и её инкапсуляция с образованием вокруг сетки многоядерных гигантских клеток инородных тел. Следует отметить, что тканевые реакции в почке и почечной капсуле максимально выражены в течение первого месяца и носят характер слабовыраженного дистрофического процесса. Изменения в паранефральной клетчатке развиваются несколько позже, достигая своего пика между первым и третьим месяцем после имплантации сетки. Соединительная ткань, врастающая в ячейки полипропиленовой сетки и перифокально между почкой и жировой клетчаткой начинает формироваться на второй неделе и хорошо выражена уже к концу первого месяца. На третьем месяце она может быть охарактеризована как фиброзная ткань, которая достигает полной зрелости к шестому месяцу. Согласно представленным выше результатам микроскопии препаратов, окрашенных ШИК-методом, отмечено, что реактивные изменения в почке, фиброзной капсуле и паранефральной жировой клетчатке имеют минимальную степень выраженности, что свидетельствует о том, что полипропиленовая сетка хорошо интегрируется с окружающими тканями, не вызывая продуктивного воспаления и не приводит к формированию грубого рубца.

Суммируя вышесказанное, можно утверждать, что использование полипропиленовой сетки является приоритетным по сравнению с использованием мышечного лоскута, который по данным имеющихся научных публикаций вызывает грубую реакцию продуктивного воспаления с замещением грубо-волокнутой фиброзно-соединительной ткани [7].

Исходя из динамики происходящих тканевых процессов в зоне имплантированной сетки, за время эксперимента, можно определить рекомендации по послеоперационной реабилитации пациентов. Уже через четыре недели после лапароскопической нефропексии с использованием полипропиленового сетчатого имплантата, учитывая динамику формирования соединительной ткани в ячейках сетки и перифокально между почкой и

паранефральной жировой клетчаткой, пациенту следует рекомендовать существенное расширение физической активности.

Литература

1. Агеев, М. Ф. Отдалённое применение поролонового колпачка при нефропексии / М. Ф. Агеев, Г. Б. Давидзон // Урология и нефрология. 1970. № 6. С. 55–56.
2. Гнилорыбов, Т. Е. Фиксация подвижной почки cutis-subcutis / Т. Е. Гнилорыбов // Хирургия. 1964. № 11. С. 114–116.
3. Король, И. И. Осложнения и отдалённые результаты нефропексии / И. И. Король // Клиническая хирургия. 1968. № 10. С. 83–84.
4. Мурванидзе, Д. Д. Оперативное лечение нефроптоза / Д. Д. Мурванидзе. Тбилиси: Сабчота сахартвело, 1962. 149 с.
5. Радавичус, А. Наши данные о нефропексии и её результатах: тез. докл. III-й конф. урологов Литовской ССР / А. Радавичус, Д. Бумблис, Л. Босас. Каунас, 1982. С. 74–75.
6. Тульмин, Г. Г. Опыт оперативного лечения нефроптоза: тез. конф., посвящ. 25-летию урологического отделения Тартуской клинической больницы / Г. Г. Тульмин, Х. М. Тихане, П. Г. Тульмин // Актуальные проблемы урологии. 1987. С. 15–17.
7. Чухриенко, Д. П. Нефроптоз / Д. П. Чухриенко, А. В. Люлько. Киев, 1969. 183 с.
8. Alan, J. Wein. Campbell Walsh. Urology / Alan J. Wein [et al.] // 2007. Vol. 2. P. 1755–1768.