

М. Р. ТЕР-КАСПАРОВА, В. Д. РЕШЕТОВ

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕАКЦИИ ТКАНЕЙ  
НА АЦЕТАТНУЮ НИТЬ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

В экспериментах на кроликах изучена реакция различных тканей на химические нити из обычного и упроченного ацетатного волокна. Годичный срок наблюдения показал, что ацетатные нити инкапсулируются с признаками рассасывания.

В качестве шовного материала нами исследовались нити из обычных (АЦ) и упроченных (ВНИИВ) ацетатных волокон. Обычное ацетатное волокно вырабатывают из 20—25% раствора ацетилцеллюлозы в ацетоне. Упроченное ацетатное волокно получают путем специальной обработки обычного ацетатного волокна, полученного из высокополимеризованной ацетилцеллюлозы.

Ацетилцеллюлоза является уксусным эфиром природного полимера целлюлозы, обрабатываемого смесью уксусной кислоты и уксусного ангидрида в присутствии серной кислоты как катализатора. Ее химическая формула:  $[C_6H_7O_2 (OCOCH_3)_3]_n$  [12].

К исследованию ацетатных нитей в качестве шовного материала нас побудили следующие причины: возможность при удачном исходе экспериментов получить дешевый и доступный для хирургов шовный материал; способность ацетилцеллюлозы к модификациям, которая позволит выработать: а) биологически активные [2], б) водорастворимые [8], в) упроченные искусственные хирургические нити; перспектива неограниченного воспроизведения ацетилцеллюлозы, являющейся продуктом переработки растительного, ежегодно обновляемого сырья, тогда как синтетические нити являются продуктом переработки геологического сырья, запасы которого исчерпаемы; отсутствие в СССР промышленного производства искусственных «мягких» шовных нитей, подобных производимым фирмой «Этикон» (Англия).

На 21 беспорядном кролике-самце и трех собаках поставлены две серии экспериментов.

В первой серии (66 опытов) кроликам на спине (по обеим сторонам позвоночника) и на бедрах в стерильных условиях под местной анестезией 0,25% раствором новокаина наносились раны длиной в 5—6 см, проникающие в мышечный слой. На раны послойно накладывались швы из ацетатных нитей, стерилизованных кипячением и первомуром (ацильной перекисью, системой С-4). Швы с окружающими тканями иссекались в сроки от 1 суток до 12 месяцев, фиксировались в 10% растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа, заливались в

парафин. Срезы окрашивались гематоксилин-эозином, по Ван-Гизону, Браше, толундинским синим, на рас-положительные вещества.

В другой серии (25 опытов) кроликам и собакам под общим тиопенталовым обезболиванием (30—80 мл 1% раствора тиопентала-натрия подкожно) производились следующие вмешательства: лапаротомия, гастротомия или секторальная резекция желудка, клиновидное иссечение края печени (у кроликов), резекция желудка или гастроэнтеростомия (у собак).

Швы с прилежащими участками тканей иссекались в сроки от одних суток до шести месяцев. Кусочки обрабатывались так же, как в первой серии. Изучено 600 срезов брюшной стенки, стенки желудка, сальника, печени.

На 1—3-и сутки во всех тканях превалируют последствия травмы тканей иглой и нитью, нарастающие явления воспаления с начинающейся пролиферацией клеток соединительной ткани. Вокруг нитей участки кровоизлияния и некроза. Кровеносные сосуды расширены. В их просвете и вокруг них скопления лейкоцитов. Отмечается врастание фибробластов в очаги кровоизлияния. Участки некрозов окружены скоплениями лейкоцитов. Мышечная ткань окрашена неравномерно (эозинофильно и базофильно). Часть мышечных волокон с почкообразными выпячиваниями. В ткани печени участки некроза окружены умеренно выраженным демаркационным валом. В междольковой ткани печени умеренная пролиферативная реакция. Клетки паренхимы в состоянии вакуольной и зернистой дистрофии. В стенке желудка в зоне шва отмечается пролиферация фибробластов, начинают формироваться многоядерные клетки. В подслизистой и слизистой оболочках небольшие скопления лимфоидных клеток. В сальнике кровоизлияния и лейкоцитарная инфильтрация более обширны. В апоневрозе они выражены значительно слабее, чем в других тканях. При окраске толундиновым синим в участках пролиферации соединительной ткани отмечается интенсивная  $\gamma$ -метахромазия. Цитоплазма фибробластов пиронинофильна, дает рас-положительную реакцию.

На 5—7-е сутки рассасывание погибших тканей еще не завершено. Признаки воспаления выражены достаточно резко. Вокруг ацетатных нитей определяется грануляционная ткань с умеренным количеством лейкоцитов и немногочисленными гигантскими клетками, дающими интенсивную  $\gamma$ -метахромазию. Пикрофуксином они красятся в розовато-желтый цвет. Погибшие мышечные волокна пронизаны нейтрофильными, эозинофильными лейкоцитами и распадающимися гнойными тельцами. Одновременно видны многоядерные мышечные симпласты с мышечными почками. В печени определяются участки некроза и некробиоза с лизисом ядер и ядерными осколками, окруженные зоной демаркационного воспаления. В прилежащей печеночной ткани отмечается пролиферация эпителия с формированием ложных ходов и нерезко выраженная лимфолейкоцитарная инфильтрация. В гепатоцитах определяются незначительные дистрофические изменения. В стенке желудка изменения аналогичны изменениям в мышечной ткани, но некротичес-

кне процессы и лейкоцитарная инфильтрация выражены резко (рис. 1, а). Между железами слизистой оболочки видны лимфолейкоцитарные скопления. В лимфатических сосудах подслизистой оболочки—лейко- и лимфостазы.



Рис. 1. а. Мышечная оболочка желудка. Нить ВНИИВ. Лейкоцитарная инфильтрация мышечной ткани в зоне ее травматизации. 5-й день. Ок. гематок.-эозином, ув. 140. б. Печень. Нить ВНИИВ. Участок некроза, окруженный фиброзной капсулой с заключенными в ней сидерофагами. 20-й день. Ок. гематок.-эозином, ув. 150.

На 10—11-е сутки еще видны следы травмы тканей и явления воспаления, но уже превалирует процесс репарации и реакция тканей на нити, как инородные тела. Вся нить и каждое ее волокно заключены в соединительнотканые футляры с гигантскими клетками «инородных» тел, вокруг зоны шва молодая соединительная ткань с периваскулярными скоплениями лейкоцитов. Встречаются участки некроза, окруженные соединительной тканью. В печени вокруг гнезда шва зона некроза, инфильтрированная лейкоцитами, соединительная ткань с залежами гемосидерина и активной гигантоклеточной реакцией. В междольковых промежутках ложные желчные ходы, бурый пигмент и лимфолейкоцитарная инфильтрация. Вблизи очагов некроза определяется вакуольная и зернистая дистрофия гепатоцитов, носящая мозаичный характер. Она менее выражена, чем в предыдущие сроки наблюдения. В последующие сроки, вплоть до 20-го дня, эти изменения постепенно ослабевают.

Во всех обследованных объектах молодая соединительная ткань вокруг гнезд шва и очагов некроза дает светло-розовое метакроматичное окрашивание, по Ван-Гизону красится в желтовато-розоватый цвет. Ее клетки, в том числе и многоядерные гигантские, интенсивно пиронинофильны.

На 14-е сутки воспаление затихает, процессы рассасывания и организации погибших участков тканей хорошо выражены, гнезда швов окружены фиброзной капсулой с гигантскими клетками и фибробластами. Соединительнотканые клетки, обнаруживаемые между волокнами в центре нитей, находятся в состоянии некробиоза. Изредка встречаются периваскулярные скопления лейкоцитов. В зоне травматизации мышечных волокон определяются многоядерные симпласты.

Встречаются также участки молодой грануляционной ткани и фиброза с залежами гемосидерина. В стенке желудка те же изменения. Обнаруживаются некротические очаги, окруженные гигантскими клетками «инородных» тел. Между железами слизистой оболочки желудка рыхлая соединительная ткань с единичными лейкоцитами и лимфоцитами. В подслизистой оболочке виден слой грубоволокнистой соединительной ткани со скоплением сидерофагов. В печени выраженный фиброз и очаговый гемосидероз. В нескольких случаях печень была припаяна к швам, наложенным на стенку желудка. В ней была отмечена та же динамика дистрофических изменений гепатоцитов и лимфолейкоцитарная инфильтрация стромы, что и в печеночной ткани вблизи зон повреждения швами, но слабее выраженная.

На 18—20-е сутки продолжают процессы рассасывания некротической массы, репаративные процессы и реакция тканей на нити, как на инородные тела. Фиброзные капсулы, окружающие нити, резко отграничены от окружающих тканей, содержат многоядерные гигантские и лимфоидные клетки. В мышечной оболочке желудка изменения, аналогичные описанным. В слизистой оболочке склероз стромы и незначительная лимфолейкоцитарная инфильтрация. В печени зоны некроза замурованы в фиброзные капсулы с макрофагами, содержащими гемосидерин (рис. 1, б). В междольковых пространствах единичные лейкоциты, лимфоциты и плазматические клетки. Нить заключена в фиброзную капсулу с многоядерными гигантскими клетками. Соединительно-тканые капсулы в участках, прилежащих к нитям, дают метакрохроматическое окрашивание, которое по направлению к окружающим тканям сходит на нет. Такая же закономерность отмечается при окраске пикрофуксинном, когда от центра к периферии имеет место переход от розового к розово-красному окрашиванию. В такой же последовательности происходит ослабление рас-реакции. Цитоплазма клеток воспалительных инфильтратов, особенно плазматических, гигантских клеток и фибробластов, пиронинофильная.

На 60-е сутки во всех исследованных объектах (печень, желудок, брюшная стенка) вокруг нитей хорошо выражена фиброзная капсула, от которой внутрь нитей проникают соединительнотканые перепоны, образующие футляры, отделяющие каждое волокно друг от друга. Местами капсула и перепоны гиалинизированы. Между волокнами нитей встречаются многоядерные гигантские клетки, фибробласты, лимфоидные клетки, единичные эозинофильные лейкоциты и плазматические клетки. Вокруг гнезд шва имеются рубцовые поля, неравномерно окрашенные пикрофуксинном в различные оттенки красного цвета и дающие яркую рас-положительную реакцию. В них определяются небольшие участки со слабовыраженной метакромазией. В гепатоцитах дистрофические изменения не отмечаются. В междольковых промежутках небольшой фиброз. В мышце на некотором расстоянии от шва отмечается диффузный рост соединительной ткани по межмышечным промежуткам.

На 80—90-е сутки в брюшной стенке, стенке желудка и в печени нити и каждое их волокно окружены зрелой соединительной тканью (рис. 2а). В некоторых случаях отмечается гиалинизация участков капсулы с отложением в ней солей кальция. В центре нитей обнаруживаются участки соединительной ткани в состоянии некробиоза. В



Рис. 2. а. Печень. Нить АЦ. Волокна нити окружены зрелой соединительной тканью. 2 мес. 3 дня. Ок. гематокс.-эозином, ув. 240. б. Мышечная оболочка желудка. Нить АЦ. Вращение капилляров между волокнами нити. 4 мес. 2 дня. Ок. гематокс.-эозином, ув. 400.

некоторых препаратах между волокнами нитей встречаются лимфоидные, эпителиоидные клетки, фибробласты, единичные эозинофильные лейкоциты и плазматические клетки, а также сосуды капиллярного типа, врастающие в нить (рис. 2б). Имеются гигантские клетки «инородных» тел, охватывающих местами отдельные волокна. В зоне шва в междольковых промежутках печени небольшой фиброз, обнаруживаются лимфоидные скопления. Вдоль желчных ходов единичные лейкоциты. Сосуды полнокровные. Опустошенных клеток нет. Печеночные клетки в участках, припаянных к швам, наложенным на стенку желудка, в состоянии нерезко выраженной зернистой дистрофии. Ясно выражена капиллярная сеть. В слизистой оболочке желудка отмечаются атрофия желез и склероз стромы.

На 180-е сутки в мышечной ткани нити замурованы в зрелую фиброзную ткань. В прилежащих межмышечных промежутках поля гиалинизированной рубцовой ткани с тенденцией к метаплазии в хрящевую ткань. Вокруг нитей имеются гигантские клетки «инородных» тел. В стенке желудка нити хорошо отграничены зрелой соединительнотканной капсулой от окрашенных тканей (рис. 3). Гигантских клеток мало. Выявляются концентрические волокнистые структуры, повторяющие контуры отдельных волокон, нити, имеющие гомогенный розовый цвет, и небольшое количество фибробластов. В печени отмечается та же картина. На продольном срезе нити видны продольные скопления клеток соединительной ткани на месте волокон нити, что можно расценить как замещение волокон нити соединительной тканью. В некоторых препаратах контуры волокон на поперечных срезах фестончатые. Фиброзная ткань вокруг нитей фукснофильна, рас-положительна. Мета-

хромазия в ней не определяется. Фибробласты и гигантские клетки пиронинофильны и рас-положительны.

В более поздние сроки наблюдения (9 месяцев) в ряде препаратов отмечается уменьшение диаметра волокон от центра нити к ее периферии. На периферии нити волокна на поперечном срезе фестончатые, местами заключены в гигантские клетки инородных тел, фрагментиро-



Рис. 3. Мышца. Нить АЦ. Фибротизация и васкуляризация нити. 6 мес. 9 дней. Ок. гематокс.-эозином, ув. 350.

ваны. В телах некоторых гигантских клеток видны мелкие отверстия различного размера с фестончатыми краями, напоминающие пробоины (места фагоцитируемых волокон). На местах некоторых волокон видны скопления соединительнотканых клеток.

К году нить заключена в гиалинизирующуюся соединительнотканую капсулу. Местами она полностью замещает волокна нитей.

Итак, в ответ на имплантацию ацетатных нитей, сопровождающуюся разрушением тканей, развивается воспалительный процесс и возникает реакция тканей на нити как на инородные тела. Уже к 10-му дню воспалительная реакция в значительной степени ослабевает, нити инкапсулируются. Однако реакция тканей на нити как инородные тела продолжается вплоть до конца наблюдения. В некоторых препаратах после шести месяцев эксперимента отмечаются признаки рассасывания ацетатных волокон.

Дополнительным признаком, подтверждающим способность ацетатных нитей к рассасыванию, является клеточная реакция, достаточно длительно наблюдаемая в зоне нитей [3]. Гистохимически выявляется достаточно высокая функциональная активность клеток, прилежащих к нити, видимо, поддерживаемая продуктами разрушения ацетатных волокон. Вместе с тем процесс инкапсуляции и «вживления» ацетатных нитей протекает достаточно активно. Соразмерный переход от клеточной реакции вокруг нитей к инкапсуляции постепенно созревающей

соединительной тканью говорит о невысокой реактогенности ацетатных нитей.

Вокруг ацетатных нитей в коже, поперечнополосатых и гладких мышцах стенки желудка, сальнике и печени отмечаются небольшие различия в степени выраженности воспалительной реакции и характере морфологических изменений. Выраженность реакции тканей на полимерные нити определяется анатомофизиологическими особенностями органов и тканей, являющихся объектом хирургического вмешательства [3, 12]. В печени и сальнике мы видели несколько обширнее участки некроза и, соответственно, длительное период их рассасывания, заметнее деструктивные изменения в близлежащих к нитям клетках, чем в брюшной стенке. Это объясняется, в частности, более легкой раннимостью клеток тканей первой группы при наложении швов.

О травме как об одной из причин воспаления в зоне швов из различных материалов писали и другие авторы [13, 14]. Более того, в работах авторов, изучавших реакцию различных тканей на травму без применения швов, мы находим описание гистологических изменений, весьма напоминающих те, которые мы наблюдали при применении нитей из ацетилцеллюлозы [1, 6, 7].

Повторная неоднократная имплантация ацетатных нитей в ткани одних и тех же кроликов всегда вызывала однотипные гистологические изменения, что дает нам право считать ацетатную нить лишенной сенсибилизирующих свойств в отличие от кетгута и других биологических нитей [5, 9, 10].

Годичный срок наблюдения за имплантированными в ткани кроликов ацетатными нитями показал признак их инкапсуляции с симптомами начинающегося рассасывания, что говорит об умеренной реактогенности ацетатных нитей.

Таким образом, результаты наших наблюдений показывают, что швы из ацетилцеллюлозы, имплантированные в ткани животных, инкапсулируются с признаками рассасывания, что говорит о возможности применения ацетатных нитей в качестве шовного материала.

Кафедра патанатомии и кафедра госпитальной хирургии

Ереванского медицинского института

Поступила 15 V 1975 г.

Մ. Ռ. ՏԵՐ-ԿԱՍՊԱՐՈՎԱ, Վ. Դ. ՌԵՇԵՏՈՎ

ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐԻ ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱՆԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՒՄԸ  
ԱՅՆՏԱՏԱՅԻՆ ԹԵԼԻ ԿԱՏՄԱՄԲ ԷՔՍՊԵՐԻՄԵՆՏՈՒՄ  
Ա մ փ ո փ ու մ

Էքսպերիմենտում ացետատային թելը ուսումնասիրված է որպես հյուսվածքների կարող նյութ, այն ինպիսի առաջիկայի ենթարկելով ճազարների մաշկի մեջ, որովայնային պատում, ստամոքսի պատում, լյարդում և ճարպանում: Մեկ օրից մինչև մեկ տարի ժամանակամիջոցում ճազարներից վերցված

ացետատային թելով պրեպարատների մորֆոլոգիական ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ացետատային թելը օրգանիզմի կողմից չի սենսիբիլիզում և «ներառում» է ներծծվելու նշաններով:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аничков Н. И. Морфология заживления ран. М., 1951.
2. Вольф Л. А. Химическое волокно, 1969, 1, стр. 16.
3. Гольдина Б. Т. В кн.: Аллопластика в хирургии и травматологии. Л., 1964, стр. 61.
4. Дейнека И. Я., Бабур А. А. Там же, стр. 195.
5. Зималонг Г. М., Степанов Ю. В. Вестник офтальмол., 1969, 4, стр. 19.
6. Калинин Г. А., Авербах М. М. Эксп. хирург. и анест., 1968, 3, стр. 29.
7. Коломницкая Л. А. Эксп. хир. и анест., 1971, 5, стр. 35.
8. Меликузиев Ш. Матер. VIII годичн. конф. НИИХТУ. Ташкент, 1973, стр. 42.
9. Мешалкин Е. Н. Клинич. хирург., 1963, 9, стр. 17.
10. Мешалкин Е. Н., Кремлев Н. И. Тр. I съезда хир. Таджикистана (8—11 окт. 1963), Душанбе, 1967, стр. 119.
11. Петровский Б. В. В кн.: Аллопластика в хирургии и травматологии. Л., 1964.
12. Роговин З. Л. Основы химии и технологии произв. химич. волокна. М., 1965.
13. Ellert J. B. et al. Amer. J. Surg., 1971, 121, 5, 561.
14. Madsen F. F. Surg., Gynec., Obstet., 1953, 97, 1, 73.