

МОРФОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАССАСЫВАЮЩЕГОСЯ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА – АРАХНОПИАФИЛУМА

Раду Туркин, Л.И.Киروشка, И.М.Катеренюк, Б.М.Топор

Государственный университет медицины и фармации им. Н.Тестемицану (Молдова)

МОРФОЛОГІЯ БІОЛОГІЧНОГО РОЗСМОКТУВАЛЬНОГО ШОВНОГО МАТЕРІАЛУ – АРАХНОПІАФІЛУМА

Резюме. Дослідження проведено с метою вивчення структури формалінізованих павутинної та судинної оболонки спинного мозку тварин як матеріалу для виготовлення арахнопіафілума – хірургічної нитки, що розсмоктується. Мікроскопічно та ультрамікроскопічно показано, що сполучнотканинний каркас арахнопіафілума забезпечує йому високу міцність.

Ключові слова: павутинна та судинна оболонки спинного мозку, морфологія, біологічний шовний матеріал.

На протяжении длительного времени для изготовления хирургических нитей использовались различные материалы: нервные стволы, фибрин, фасции, серозная оболочка тонкой кишки, твердая мозговая оболочка. Научные публикации с описанием шовного материала появились лишь в 50-е годы прошлого столетия. Клинической и экспериментальной апробации подвержены более 500 типов синтетических и биологических нитей [1]. Из шовных биологических рассасывающихся материалов в современной хирургии чаще используется кетгут [2, 3]. Однако, как и другие шовные материалы, он обладает некоторыми негативными свойствами: биологическая активность по отношению к окружающим тканям (В.Г.Малюга и др., 1982), сенсibiliзирующее действие на организм (К.А.Цыбырнэ и др., 1981), быстрая потеря прочности (В.К.Гостищев и др., 1980).

Предложенная нами новая хирургическая нить – арахнопіафілум соответствует большинству требований, предъявляемым к биологическим рассасывающимся шовным материалам. Он отличается высокой прочностью, эластичностью и низкой гигроско-

пичностью. Арахнопіафілум в отличие от стандартного кетгута вызывает менее выраженную реакцию окружающих тканей, устойчив к аутолитическим процессам. Экономичность и доступность сырьевой базы открывает широкие возможности для получения шовного материала не только в лабораторных условиях, но и позволяет рекомендовать налаживание его производства на промышленной основе [1].

Цель исследования. Изучить структуру формализированных паутинной и сосудистой оболочек спинного мозга животных как исходного материала для изготовления рассасывающихся хирургических нитей.

Материал и методы. Забор сырья для получения биоматериала арахнопіафілума производили на мясокомбинате от здоровых (согласно ветеринарному заключению) свиней, коров, телят и овец. Заготовка материала производится путем разреза позвоночника без строгого соблюдения правил асептики и антисептики. Из спинномозгового канала животного выделяют спинной мозг с оболочками, укладывают его на горизонтальную плоскость и рассекают в

продольном направлении. Твердую оболочку и вещество мозга удаляют, а паутинную и сосудистую оболочки в целлофановом пакете доставляют в лабораторию.

Нити арахноиофилюма можно изготовить как из свежих неконсервированных сосудисто-паутинных оболочек, так и из консервированных. Из полученных нитей формируются мотки, которые помещаются в сосуд с консервантом (0,5% раствор формалина при рН 7,35 – 7,4), и хранятся в условиях бытового холодильника при температуре +4 – 16° С. Для удобства транспортировки шовный материал можно заключить в ампулы в указанном консерванте; нить также может храниться и в сухом виде. Заключительным этапом метода консервирования шовного материала является его обезвоживание и стерилизация, перед использованием – в 96% этиловым спирте. На этом этапе полученные хирургические нити тестируются на стерильность бактериологическим методом.

Исследование морфологических особенностей биоматериала в процессе консервирования проведено на 63 объектах. В качестве контроля использовали свежий неконсервированный арахноиофилюм (8 объектов). В процессе консервирования шовный материал изучали на 7-е, 14-е, 30-е сутки, а также спустя 60, 90, 180, 360, 540, 720, 1080 и 1260 суток после забора. Структура арахноиофилюма в процессе консервирования изучалась с использованием макромикроскопического и электронномикроскопического методов исследования.

Результаты исследования и их обсуждение. Свежие неконсервированные паутинная и сосудистая оболочки окружены плотным соединительнотканым футляром твердой оболочки спинного мозга, заключены в замкнутое пространство позвоночного канала. Эти топографо-анатомические особенности исключают возможность инфицирования исходного материала и необходимость в строжайшем соблюдении правил асептики и антисептики при его заборе, тем

боле, что применяемый нами консервант сочетает в себе и стерилизующие свойства.

Макроскопически паутинная и сосудистая оболочки тесно прилегают друг к другу и вместе представляют собой нежную полупрозрачную мембрану толщиной от 0,03 до 0,07 мм – в сухом виде и от 0,035 до 0,075 мм – во влажном состоянии.

Микроскопически в основе строения неконсервированных оболочек лежит соединительнотканый каркас с характерными особенностями фиброархитектоники. Внутренняя поверхность, обращенная к веществу мозга, выстлана однослойным эндотелием, под которым, снаруж, залегают тонкие эластические волокна, ориентированные в различных направлениях и окружающие густую сеть сосудов. Ближе к твердой оболочке в толще паутинной оболочки расположение эластических волокон принимает правильную продольную ориентацию, сопровождающихся преимущественно продольно расположенными и плотно спаянными друг с другом пучками коллагеновых волокон. Последние обладают характерной для этих структур извилистостью.

Электронномикроскопически хорошо выражена типичная поперечная исчерченность фибрилл (рис. 1). Эластические и коллагеновые волокна формируют тесно переплетающуюся компактную сеть. Подобная архитектоника обуславливает прочность анатомического субстрата. Наиболее часто в поле зрения встречаются фиброциты и фибробластоподобные клетки. В большом количестве присутствуют элементы микроциркуляторного русла, формирующие сосудистые сплетения. Наряду с мелкими сосудами следует отметить и наличие в задних отделах оболочки крупных артериальных стволов, а также плотных нервных сплетений.

Морфология арахноиофилюма после консервирования в 0,5 % растворе формалина. На протяжении 2 нед консервирования паутинная и сосудистая оболочки внешне не отличаются от неконсервирован-

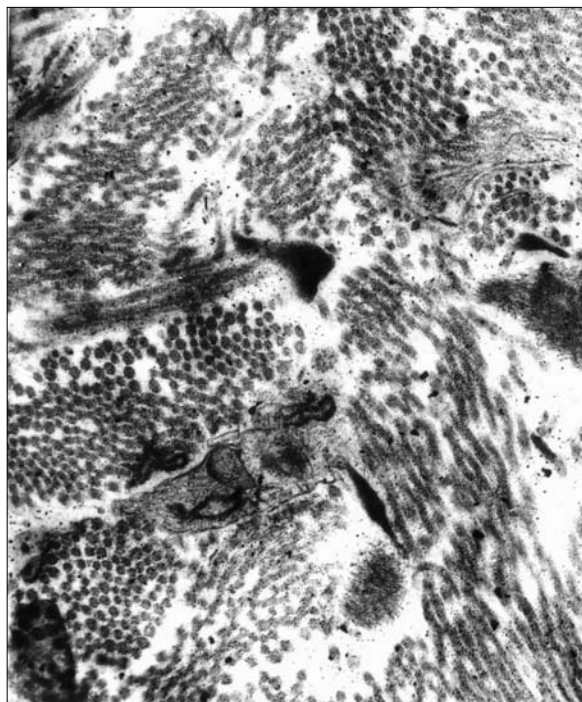


Рис. 1. Мягкая оболочка спинного мозга коровы. Пучки коллагеновых фибрилл под различными углами сечения с характерной поперечной исчерченностью. Ув. 10000 \times .



Рис. 2. Мягкая оболочка спинного мозга овцы через 7 суток после консервирования. Каркас из эластических и коллагеновых волокон. Окраска по Вейгерту. Ув. 70 \times .

ной ткани: их поверхности гладкие, блестящие. Гистологически выявляется соединительнотканый каркас, состоящий из коллагеновых и эластических волокон (рис. 2). Четко прослеживается структура стенок сосудов и нервных стволов, их поэтажное расположение. Нормальную клеточную дифференцировку сохраняют фибробласты, фиброциты и эндотелиальные клетки. Пучки коллагеновых и эластических волокон залегают компактно, сохраняя взаимосвязь и взаиморасположение.

К концу первого месяца консервирования арахноидиальный материал при внешнем осмотре и на разрезе так же не отличается от свежей неконсервированной ткани. Микроскопически коллагеново-эластический каркас сохраняет нормальную структуру, на электроннограммах видно, что цитоплазма клеток имеет типичную структуру, ядра удлиненной формы с большим количеством гетерохроматина, а вокруг клеток обнаруживаются обычные плотные пучки коллагеновых фибрилл (рис. 3).

Через 2 и 3 мес. макроструктура кон-

сервированного арахноидиального материала не изменена. Микроструктура эласто-коллагенового каркаса, нервного аппарата и сосудистого компонента тоже сохранена. Хорошо выявляются соединительнотканый слой как крупных, так и мелких сосудов. Спустя 6 мес. консервирования паутинная и сосудистая оболочки на макропрепаратах, извлеченных из консерванта, также ничем не отличаются внешне от свежей ткани. При микроскопическом исследовании ткань имеет обычное строение, выявляется нормальная структура нервных стволов и стенок сосудов.

Спустя год после консервирования макроскопически структура оболочек сохранена. Микроскопически в соединительнотканном каркасе оболочек, в гистоструктуре стенок сосудов а также в эндотелиальном слое изменений не наблюдается. Это подтверждается и данными электронномикроскопического исследования: в цитоплазме фибробластов содержатся крупные митохондрии с просветленным матриксом, располагающиеся чаще в околоядерной зо-

не. Ядра крупные, хроматин равномерно распределен по всему ядру. Эта картина сохраняется и через 1,5 года консервирования (рис. 4).

Через 2 года после консервирования при макроscopicком изучении паутинная и сосудистая оболочки на вид полупрозрачны, блестящи, на ощупь мягкие и нежные. О полноценности структуры субстрата свидетельствует сохранность волокон коллагена наряду с цитолеммой фибробластов. Выявляется значительное количество пучков плотно упакованных коллагеновых фибрилл под различными углами сечения.

Через 3 года консервирования паутинная и сосудистая оболочки при макроscopicком исследовании тоже не отличаются от нативной ткани. На вид поверхность белесоватого цвета, блестящая, гладкая, на ощупь эластичная. Сосудистый компонент не нарушен (рис. 5), эластические мембраны как мелких, так и крупных сосудов хорошо выявляются, ядра клеток четко окрашены. У большинства клеток цитолемма не нару-

шена. В цитоплазме отмечается незначительное количество митохондрий. Гранулярная цитоплазмическая сеть редуцирована.

Через 3,5 года консервирования макроscopicки оболочки местами становятся разрыхленными, отдельные их участки приобретают ксантохромный оттенок. Микроскопически наблюдается отечность и фрагментация коллагеновых волокон, дезинтеграция эндотелиального слоя сосудистой оболочки, обращенной к спинному мозгу. Капилляры и венозные сосуды спавшиеся, в их просветах обнаруживаются десквамированные клетки эндотелия. В нервных волокнах (при импрегнации по Бильшовскому-Гросс) выявляются фрагментация и деструкция. Электронномикроскопически, наряду с очагами деструкции в коллагеновых структурах и в сосудисто-нервном аппарате, обнаруживаются характерные изменения и в фибробластах. Отмечается частичное разрушение клеточных мембран с выходом органелл в межклеточное пространство. Их цитоплазма уменьшается в объеме,

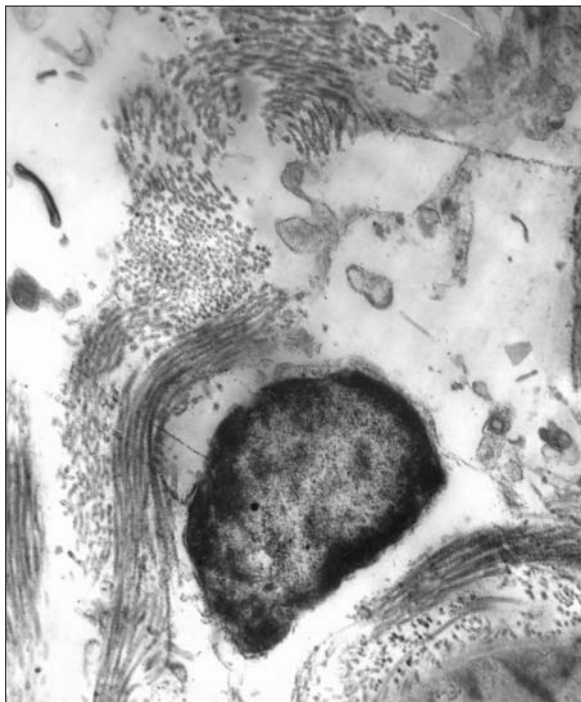


Рис. 3. Мягкая оболочка спинного мозга свиньи через 30 суток после консервирования. Пучки коллагеновых фибрилл под различными углами сечения с сохраненной поперечной исчерченностью. Ув. 10000 \times .



Рис. 4. Нормальная органотипическая структура мягкой оболочки спинного мозга свиньи через 540 суток после консервирования. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 140 \times .



Рис. 5. Сохраненная гистоструктура сосудистой стенки мягкой оболочки спинного мозга коровы через 1080 суток консервирования. Окраска по Вейгерту. Ув. 140^х.

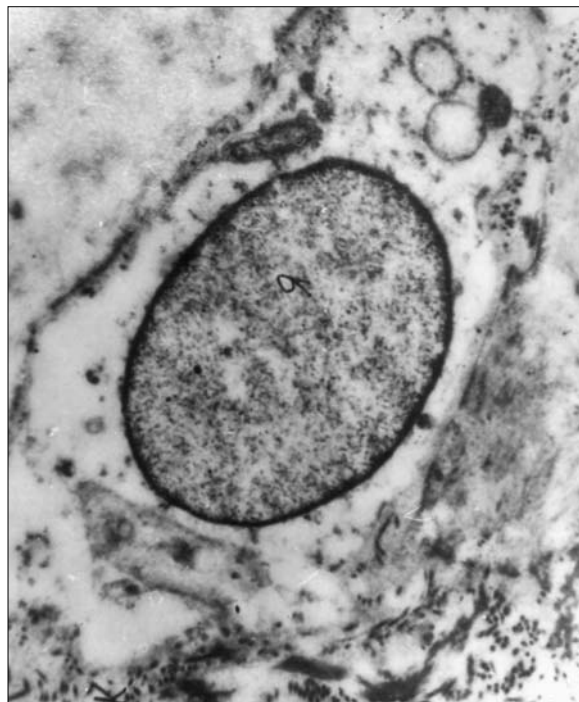


Рис. 6. Мягкая оболочка спинного мозга телянка через 1280 суток после консервирования. Фибробласт (в центре). Цитоплазма отечна, местами вакуолизована. Ув. 13000^х.

местами полностью лишена органелл и вакуолизована (рис. 6). Межклеточные пространства резко расширены, отечны. Пучки коллагеновых волокон разрыхлены и дезориентированы. Деструкции подвергается эндотелиальная выстилка капилляров, клетки последней вакуолизованы.

Таким образом, на основании полученных результатов макромикроскопического и ультрамикроскопического исследований можно считать структуру формализированной от 3 суток до 3 лет паутиной и сосудистой оболочек спинного мозга животных прочно фиксированной. Это объясняется характерными биомеханическими свойствами исследуемого материала, что позволяет считать его пригодным для изготовления авторской биологической рассасывающейся хирургической нити. Паутинная и мягкая оболочки спинного мозга живот-

ных тесно взаимосвязаны анатомически, что позволило нам рассматривать их в технологическом процессе изготовления нити как единую двухслойную структуру. Благодаря этой особенности мы впервые назвали материал – арахнопиафилум. Заготовка материала не требует изменения технологии разделки туш на мясокомбинатах или в убойных цехах.

Выводы. 1. Особенности фиброархитектоники соединительнотканного каркаса паутиной и мягкой оболочек спинного мозга животных придают предлагаемому шовному материалу высокую прочность. 2. Консервирование в 0,5 % растворе формалина при pH 7,35 – 7,4 и температуре +4 – 16° С обеспечивает стерильность, длительную сохранность структуры (до 3 лет), что позволяет создавать неограниченные запасы материала.

Литература

1. Биологический рассасывающийся шовный материал / Раду Туркин, Л.И.Кирошка, И.М.Катеренюк [и др.] // *Клінічна анатомія та оперативна хірургія*. - 2008. - Т. 7, № 2. - С. 81 – 83. 2. Коротков Н.И. Сравнительная

оценка современных шовных материалов при резекции желудка / Н.И.Коротков // Хирургия. – 2002. – № 11. – С. 27 – 31. 3. Мальцев Д.Б. Хирургические материалы отечественного предприятия "Волоть" / Д.Б.Мальцев // Военно-мед. ж. – 2001. – № 7. – С. 53 – 55.

МОРФОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАССАСЫВАЮЩЕГОСЯ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА – АРАХНОПИАФИЛУМА

MORPHOLOGY OF BIOLOGICAL RESORBABLE SUTURE MATERIAL ARACHNOPIAPHYLUM

Резюме. Исследование проведено с целью изучения структуры формализированных паутинной и сосудистой оболочек спинного мозга животных как материала для изготовления рассасывающейся хирургической нити – арахнопиафилум. Микроскопически и ультрамикроскопически показано, что соединительнотканый каркас арахнопиафилума обеспечивает ему высокую прочность.

Ключевые слова: паутинная и сосудистая оболочки спинного мозга, морфология, биологический шовный материал.

Abstract. The study has been carried out with a view of investigation the structure of formalized arachnoid and vascular membranes of the brain of animals as the material for preparation arachnopiaphylum – a surgical suture filament that resolves. It has been shown microscopically and ultramicroscopically that the connective tissue framework of the arachnopiaphylum provides it with great strength.

Key words: spinal arachnoid and vascular membranes, morphology, biological suture material.

N.Testemitsanu State University of Medicine and Pharmacy (Moldova)

Надійшла 12.03.2009 р.

Рецензент – проф. Ф.Г.Кулачек (Чернівці)

© Туркин Радуга, Киришкі Л.И., Катеренюк И.М., Топор Б.М.

**Науково-практична конференція
з міжнародною участю**

**“Актуальні аспекти хірургічної
панкреатології”, присвячена
70-річчю проф. В.С.Земскова**

**11 вересня 2009 року
м. Київ**

Адреса оргкомітету:

Національний медичний університет ім.
О.О.Богомольця
пр-т Голосіївський, 59-Б
м. Київ, 01001
Тел. (04)524-59-42