
© Вільцанюк О.А., Лутковський Р.А., Хуторянський М.О., Сорокоумов В. П., Скорук Р.В.

УДК: 616-089.468.6:538.9:615.28

Вільцанюк О.А., Лутковський Р.А., Хуторянський М.О., Сорокоумов В.П., Скорук Р.В.

Вінницький національний медичний університет імені М.І.Пирогова (вул. Пирогова, 56, м.Вінниця, 21018, Україна)

РЕАКЦІЯ ТКАНИН НА ІМПЛАНТАЦІЮ ШОВНОГО МАТЕРІАЛУ, МОДИФІКОВАНОГО ВУГЛЕЦЕВИМИ НАНОТРУБКАМИ ТА АНТИСЕПТИКОМ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИН ХЛОРИДОМ

Резюме. В роботі наведена порівняльна оцінка реакції тканин на новий вид шовного матеріалу з поліпропілену, модифікованого вуглецевими нанотрубками та антисептиком полігексаметиленгуанідин хлоридом. Проведені дослідження показали, що реакція тканин на імплантацію розробленого шовного матеріалу не відрізняється від імплантації немодифікованої поліпропіленової нитки. До 7 доби експерименту запальна реакція в тканинах зникає в ділянці імплантації шовного матеріалу і починає формуватись сполучотканинна капсула навколо лігатур. Формування сполучотканинної капсули навколо лігатур, так як і при імплантації немодифікованої поліпропіленової нитки, у печінці завершується на 14 добу, а в інших тканинах до 30 доби експерименту і свідчить про безпечність розробленого шовного матеріалу.

Ключові слова: поліпропілен, шовний матеріал, вуглецеві нанотрубки, полігексаметиленгуанідин хлорид, реакція тканин.

Вступ

Оперативні втручання на органах та тканинах організму супроводжуються роз'єднанням та з'єднанням тканин. Не дивлячись на впровадження в хірургічну практику сучасних методів з'єднання тканин за допомогою

апаратного шва, лазера та електрозварювання, використання ручного шва залишається основним. При цьому, за даними багатьох дослідників, однією з причин виникнення післяопераційних ускладнень може бути

шовний матеріал [Семенов и др., 2006]. Тому розробка і впровадження в клінічну практику нових видів шовного матеріалу залишається актуальною проблемою.

Нами розроблено шовний матеріал з поліпропілену модифікованого вуглецевими нанотрубками та антисептиком полігексаметиленгуанідин хлоридом (патент України № 70415).

Мета дослідження: провести порівняльну оцінку реакції тканин на імплантацію розробленого шовного матеріалу на основі поліпропілену, модифікованого вуглецевими нанотрубками та антисептиком полігексаметиленгуанідин хлоридом.

Матеріали та методи

Під час проведення експериментів на щурах дотримувались основних біоетичних норм Гельсінської декларації про права людини та біомедицину (1977), вимог Гельсінської декларації прав людини (1975) та Ванкуверської конвенції (1979, 1994) про біомедичні експерименти, відповідних положень ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародного кодексу медичної етики (1983) та законів України.

Експериментальна частина роботи виконана на 120 лабораторних щурах масою тіла 200-250 г. Тварини були розподілені на 2 серії досліджень по 60 тварин у кожній серії. В першій серії дослідів вивчали реакцію тканин на імплантацію шовного матеріалу з поліпропілену, а в другій серії дослідів на шовний матеріал з поліпропілену, модифікованого вуглецевими нанотрубками та антисептиком полігексаметиленгуанідин хлоридом [Патент, 2012].

Удень проведення дослідів тварин не годували. Після проведення премедикації димедролом із розрахунку 1,5 мг на кг/маси тіла та аміназину (0,02 мг/кг), проводили анестезію кетаміном шляхом внутрішньом'язового введення кетаміну з розрахунку 10 мг/кг маси тіла щура. Після обробки операційного поля 5% йодом та спиртом тричі, здійснювали середину лапаротомію. Прошивали печінку, м'язи поперекової ділянки, вузловими швами пошириво зашивали післяопераційну рану одним із видів шовного матеріалу. Тварин виводили з дослідів шляхом декапітації після попереднього знеболення тіопенталом натрію з розрахунку 50 мг/кг маси тіла через 3, 5, 7, 14, 21 та 30 днів після імплантації шовного матеріалу і забирали матеріал для гістологічного дослідження.

Забрані для дослідження тканини печінки, м'язів та передньої черевної стінки в ділянці післяопераційної рани фіксували в 10% розчині нейтрального формаліну, зневоднювали, заливали в парафін і целоїдин та готували зрізи на мікроскопі товщиною 3-5 мкм. Виготовлені гістологічні препарати забарвлювали гематоксиліном, еозином, за Ван Гізоном [Саркісов, Перов, 1996]. Забарвлені зрізи та мазки вивчали під світловим мікроскопом OLYMPUS BX-41 (свідоцтво про держ. реєстрацію № 8118/2008 р.). Для виводу на екран мон-

ітору кольорового зображення гістологічних препаратів використовували плату відеозахвату LEADTEK WinFast VC 100. Виявлені змін у досліджуваних органах документували шляхом проведення мікрофотозйомки і обробляли за допомогою програми Quick PHOTO MICRO 2.3.

Результати. Обговорення

У першій серії дослідів на 3 добу експерименту в печінці в безпосередній близькості навколо шовного матеріалу відмічалася скупчення макрофагальних елементів з домішками лімфоцитів та фібробластів і утворювався клітинний грануломатозний вал. Макрофагальні елементи були представлені епітеліоїдними клітинами і одиничними багатоядерними гігантськими клітинами. Навколо в безпосередній близькості від клітинного валу відмічалася вогнищева лімфо-плазмодитарна інфільтрація та ознаки набряку стромальних елементів, зернистої та гідролічної дистрофії гепатоцитів. Пікрофуксинові волокна строми портальних трактів і фіброзної капсули печінки навколо шовного матеріалу дисоційовані внаслідок запального набряку, набряклі, блідо забарвлюються пікрофуксином.

У м'язах у безпосередній близькості до імплантованого шовного матеріалу відмічалася еозинофільна гомогенізація з явищами некрозу окремих скелетних м'язів. На віддалені м'язові волокна хвилеподібно звиті, з розволокненою саркоплазмою, дисоційовані і витончені внаслідок вираженого набряку навколишніх тканин та нерівномірної інфільтрації запальними клітинними елементами.

В ділянці післяопераційної рани в з'єднаних тканинах спостерігався набряк та помірно виражена нерівномірна дифузна інфільтрація лімфо-гістоцитарними елементами і нейтрофільними лейкоцитами, яка захоплювала шкіру, підшкірну клітковину та м'язи. Між зшитими тканинами визначалась грануляційна тканина та значна кількість фібробластів, які складались у різнонаправлені пучки. Колагенові волокна малочисельні тонкі, розташовані хаотично. В зоні безпосереднього розташування шовного матеріалу спостерігали у вигляді прошарку зону фібриноїдного некрозу без зони демаркації у віддаленні від прокольних каналів і місць імплантації шовного матеріалу. Змін архітектоники сполучної тканини і судинної реакції по відношенню до навколишніх тканин не виявлено.

На 5 добу в печінці відмічалася незначне збільшення в клітинному валі навколо імплантованого шовного матеріалу кількості багатоядерних гігантських клітин і зменшення числа лімфоїдних елементів. Також в цій зоні і, особливо по її периферії, збільшувалась кількість фібробластів і функціонуючих капілярів мікроциркуляторного русла. В той же час навколо імплантованого шовного матеріалу та в тканинах навколо прокольних каналів зменшувалась щільність вогнищевої запальної інфільтрації при збереженні її клітинного складу. Зберігалися дистрофічні зміни гепатоцитів, явища набря-

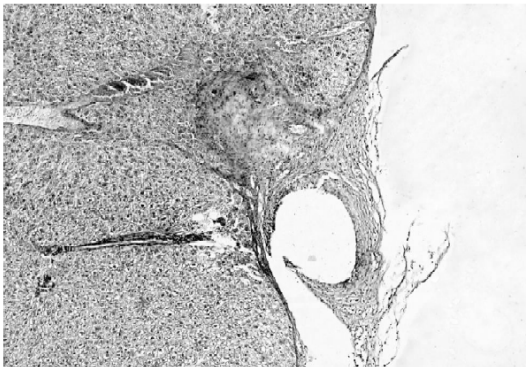


Рис. 1. Гранульоматозна реакція з формуванням сполучнотканинної капсули навколо шовного матеріалу в тканинах печінки на 7 добу спостереження. Ван-Гізон. x100.

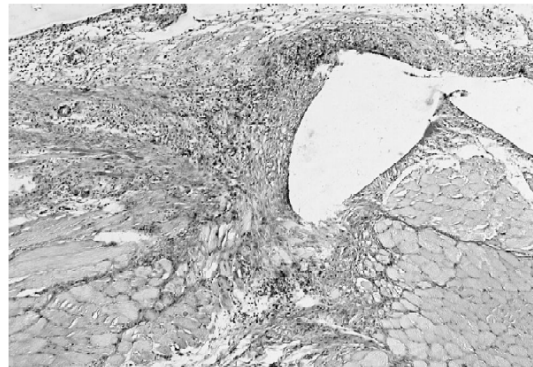


Рис. 2. Фібробласти і колагенові волокна навколо поліпропіленової лігатури в скелетному м'язі на 7 добу спостереження. Ван-Гізон. x100.

ку тканин і порушення мікроциркуляції.

В м'язах гістологічна картина в цілому зберігалася. Незначно зменшувались явища набряку і щільність інфільтрації клітинними елементами. Кількість нейтрофільних лейкоцитів зменшувалась, але збільшувалась кількість макрофагальних елементів і плазматичних клітин. Макрофагальні елементи і епітеліоїдні клітини були розташовані переважно навколо імплантованих ниток у тканинах навколо прокольних каналів. Серед них виявлялися поодинокі клітини сторонніх тіл (багаторядні гігантські клітини), відмічалася невеликі ділянки активного розмноження фібробластів.

У ділянці післяопераційної рани відмічалася переважно розташування мононуклеарних макрофагальних елементів у зоні навколо поліпропіленових ниток. Багаторядних гігантських клітин сторонніх тіл не виявлено. Одночасно останні визначаються в ділянках зшитих тканин навколо занурених фрагментів волосся. У складі інфільтрату відносно збільшилась кількість лімфоцитів і плазматичних клітин. Як і в попередній термін спостереження, суттєвих змін з боку сполучної тканини і судин гемомікроциркуляторного русла не спостерігалось.

На 7 добу в печінці навколо ниток відмічалася витончення гранульоматозного валу. Серед макрофагальних клітин лімфоцити зустрічаються у вигляді поодиноких клітин. Навколо гранульом зросла кількість фібробластів та колагену в цілому. Колагенові волокна склалися в пучки і муфтоподібно оточували місце імплантації ниток. У стромі печінки зменшились явища набряку, перифокальних вогнищевих скупчень лімфоплазматичарних елементів не відмічалось. Вони малочисельні і розсіяні серед фібробластів і стромальних колагенових волокон. Дистрофічні зміни гепатоцитів і порушення мікроциркуляції зменшилися (рис. 1).

У м'язах у ділянках прокольних каналів некротизовані тканини не виявлялися. Окремі м'язові волокна, які розташовані в безпосередній близькості до прокольних каналів витончені, поперечна посмугованість у них

виражена нечітко. Значно зменшились явища набряку, інфільтрація нейтрофільними лейкоцитами і лімфоцитарними елементами носить дифузно-розсіяний характер, щільність її значно зменшилась. В той же час, навколо шовного матеріалу сформований відносно тонкий епітеліально-клітинний вал. Поодинокі багаторядні гігантські клітини розташовані безпосередньо на поліпропіленових лігатурах. Збільшилась кількість фібробластів, які розташовані в тканинах навколо ниток (рис. 2). Також збільшилась кількість впорядкованих колагенових волокон, розташованих у вигляді тонких пучків.

У ділянці післяопераційної рани відмічалось зменшення запальної реакції тканин. Лімфоплазматичарні елементи спостерігалися у вигляді клітин. Також виявлялись незначна кількість нейтрофільних лейкоцитів. Поряд із цим збільшилась кількість гістіоцитарних елементів, які сформували епітеліоїдно-клітинний вал навколо імплантованого шовного матеріалу. З боку навколишньої сполучної тканини відмічалось ущільнення і потовщення колагенових волокон (рис. 3). На цей термін спостереження виявлялися процеси синтезу колагену, проліферація фібробластів, що свідчило про активізацію процесів репаративної регенерації й формування капсули навколо імплантованої лігатури.

На 14 добу в печінці навколо лігатур ширина клітинного валу зменшилась, він чітко обмежився. Безпосередньо навколо нитки були розташовані крупні однота 2-ядерні клітини, гістіоцити з інтенсивно еозинофільною цитоплазмою, ззовні - епітеліоїдні клітини. Лімфоцитарні елементи в складі гранульоми були практично відсутні. Різко зменшилась кількість фібробластів. Одночасно зросла кількість фіброцитів і, особливо, зрілих колагенових волокон. Колагенові волокна склалися в пучки, які були розташовані концентрично навколо лігатур і утворювали тонку сполучнотканинну капсулу. По периферії капсули були нерівномірно розташовані незначні скупчення фібробластів і малочи-

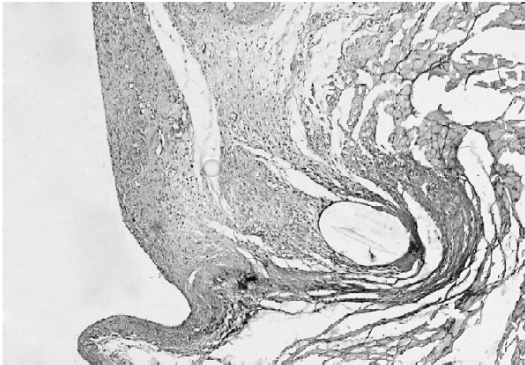


Рис. 3. Епітеліоїдноклітинна реакція навколо поліпропіленової лігатури в ділянці післяопераційної рани на 7 добу спостереження. Ван-Гізон. x100.

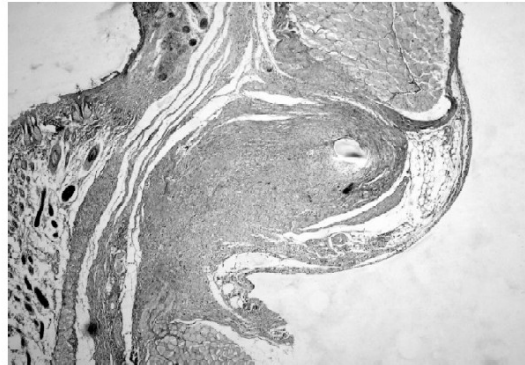


Рис. 4. Сполучнотканинна капсула навколо поліпропіленових лігатур в шитих тканинах післяопераційної рани на 14 добу експерименту. Ван-Гізон. x40.

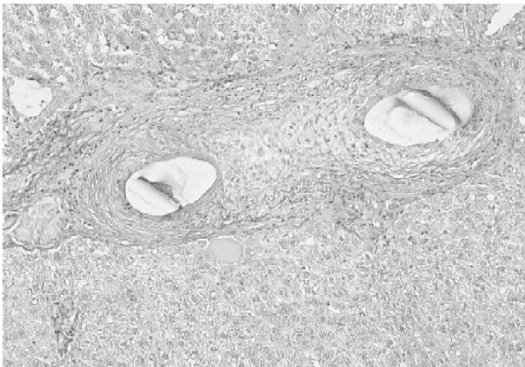


Рис. 5. Тонка сполучнотканинна капсула навколо імплантованої поліпропіленової лігатури в тканинах печінки на 21 добу спостереження. Ван-Гізон. x200.

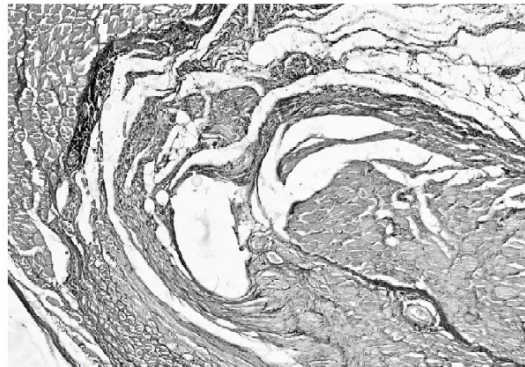


Рис. 6. Тонка сполучнотканинна капсула і відсутність гранулематозної реакції навколо поліпропіленових лігатур в ділянці післяопераційної рани на 30 добу спостереження. Ван-Гізон. x100.

сельні лімфоцити та плазматичні клітини. В м'язах навколо поліпропіленових ниток сформувався відносно тонкий лімфоїдноклітинний вал без гігантських багатоядерних клітин. Навколо нього зберігались мінімальні явища набряку і запальна інфільтрація, в якій переважали лімфоцити. Нейтрофільні лейкоцити зустрічались у вигляді поодиноких клітин.

У ділянці післяопераційної рани навколо імплантованого шовного матеріалу, в окремих дослідях зберігалися у вигляді тонкого переривистого обідка фібриноїдні маси. Навколо них була сформована охоплююча капсула із концентрично направленими, щільно розташованими пучками фіброblastів і колагенових волокон, між якими знаходилися острівці епітеліоїдних клітин з наявністю поодиноких багатоядерних клітин стороннього тіла (рис. 4).

При цьому в ділянці імплантації шовного матеріалу запальної реакції тканин майже не спостерігалось. Хоча в окремих місцях спостерігалися невеликі скупчення нейтрофільних лейкоцитів та дифузно розташовані плазмоцити і лімфоцити.

У печінці на 21-30 доби спостереження гістологічна картина була ідентичною. Вона свідчила про завершення запалення і формування навколо імплантованих тканин тонкої сполучнотканинної капсули (рис. 5). У м'язах на 21 добу спостереження зміни навколо шовного матеріалу характеризувалися зменшенням кількості макрофагальних елементів навколо лігатур, зменшенням числа фіброblastів з одночасним їх ущільненням і потовщенням колагенових волокон.

На 21 добу в ділянці післяопераційної рани одночасно із збільшенням навкруги лігатури кількості і товщини пучків колагенових волокон, спостерігалось зменшення числа фіброblastів і запальних клітинних елементів, збереження тонкого гранулематозного гістіоцитарного вала без багатоядерних клітин стороннього тіла. На 30 добу в м'язах навколо шовного матеріалу зберігався неширокий епітеліоїдно-клітинний вал, оточений переважно впорядкованими пучками колагенових волокон, серед яких визначаються фіброцити і малочисельні фіброblastи. На 30-ту добу у ділянці післяопераційної рани навкруги шовного матеріалу була

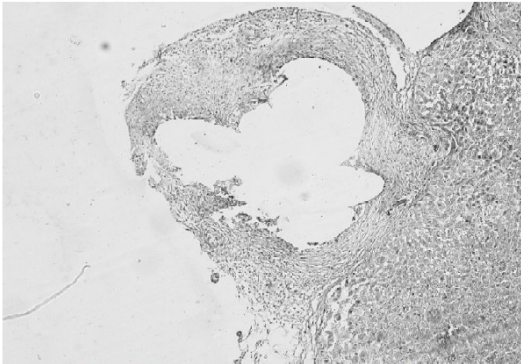


Рис. 7. Формування сполучнотканинної капсули навколо імплантованої розробленої нитки в печінці на 7 добу спостереження. Ван-Гізон. x100.

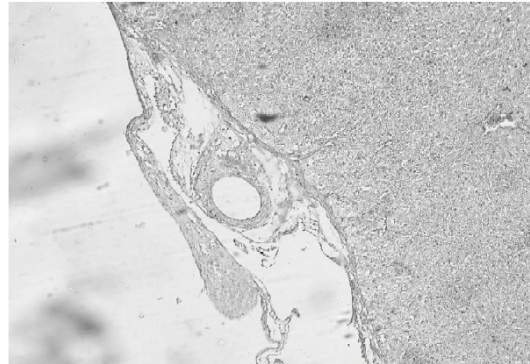


Рис. 8. Помірна запальна клітинна інфільтрація, тканин печінки та сполучнотканинна капсула навколо розробленої нитки в печінці на 14 добу спостереження. Ван-Гізон. x100.

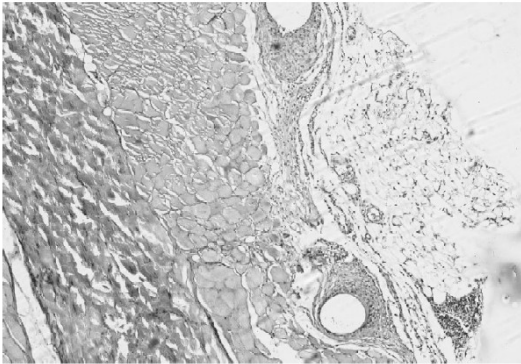


Рис. 9. Сполучнотканинна капсула навколо розробленого шовного матеріала в ділянці зшитих тканин на 14 добу спостереження. Гематоксилін-еозин. x100.

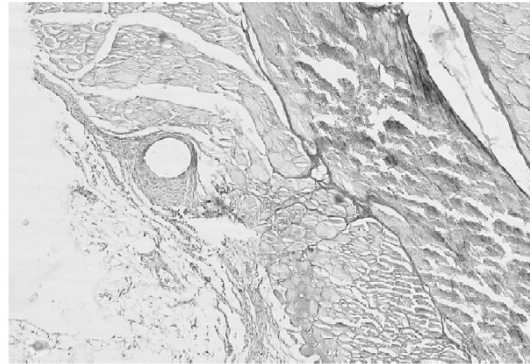


Рис. 10. Завершення процесів формування сполучнотканинної капсули навколо розробленої нитки імплантованої в скелетний м'яз на 21 добу спостереження. Ван-Гізон. x100.

лише тонка сполучнотканинна капсула із щільно розмішених пучків зрілих колагенових волокон (рис. 6).

При гістологічному дослідженні тканин печінки в місці імплантації розробленого шовного матеріалу, так як і в серії дослідів, де проводили імплантацію немодифікованого шовного матеріалу, на 3 добу експерименту спостерігалась наявність крововиливів та запальні зміни. У безпосередній близькості навколо шовного матеріалу відмічено скупчення макрофагальних елементів з домішками лімфоцитів та фібробластів і утворення клітинного валу. Макрофагальні елементи були представлені епітеліоїдними клітинами і поодинокими багатоядерними гігантськими клітинами. Навколо і в безпосередній близькості від клітинного валу відмічалась вогнищева лімфо-плазмоцитарна інфільтрація, ознаки набряку стромальних елементів, зернистої і гідропічної дистрофії гепатоцитів.

Гістологічні зміни в місцях імплантації розробленого шовного матеріалу в м'язі, аналогічно попередній серії дослідів, на 3 добу спостереження характеризувались запальними та дистрофічними змінами м'язових

волокон без деструктивних змін. При цьому спостерігався набряк тканин і нерівномірна інфільтрація запальними клітинними елементами. В тканинах післяопераційної рани на 3 добу експерименту також відмічалась наявність вогнищевих крововиливів навколо проколних каналів у зшитих тканинах.

У з'єднаних тканинах спостерігалась помірно виражена нерівномірна дифузна інфільтрація лімфо-гістіоцитарними елементами і нейтрофільними лейкоцитами, яка захоплювала шкіру, підшкірну клітковину та м'язи. Між зшитими тканинами визначалась наявність грануляційної тканини та значна кількість фібробластів, які склалися у різнонаправлені пучки. Колагенові волокна були розташовані хаотично.

Через 5 днів від початку експерименту в печінці, так як і в попередній серії дослідів, відмічалось незначне збільшення в клітинному валі кількості багатоядерних гігантських клітин і зменшення числа лімфоїдних елементів. Навколо імплантованого шовного матеріалу зменшувалась щільність запальної інфільтрації при збереженні її клітинного складу. Зберігалися дистрофічні

зміни гепатоцитів, явища набряку тканин і порушення мікроциркуляції.

В м'язовій тканині в місці імплантації шовного матеріалу незначно зменшувались явища набряку і щільність інфільтрації клітинними елементами. Серед останніх зменшилась доля нейтрофільних лейкоцитів, але збільшилась кількість макрофагальних елементів і плазматичних клітин. Макрофагальні елементи і епітеліоїдні клітини були розташовані переважно в тканинах навколо прокольних каналів. Серед них виявлялися одиничні багатоядерні гігантські клітини. Спостерігались невеликі ділянки активного розмноження фібробластів. У зшитих тканинах передньої черевної стінки визначалися мононуклеарні макрофагальні елементи переважно навколо імпантованих лігатур. У складі інфільтрату переважають лімфоцити і плазматичні клітини. Через 7 дб від початку експерименту, аналогічно контрольній серії дослідів, запальна реакція тканин навколо імпантованих лігатур зменшувалася. Навколо імпантованого шовного матеріалу, в місцях де формувалася сполучнотканинна капсула, збільшилась кількість фібробластів, явища набряку зменшились. Перифокальних вогнищевих скупчень лімфо-плазматичних елементів не спостерігалось - вони були малочисельні і розсіяні серед фібробластів та стромальних колагенових волокон (рис. 7). У м'язовій тканині наявності некротизованих тканин у ділянках прокольних каналів не спостерігалось. Окремі м'язові волокна, які були розташовані в безпосередній близькості до прокольних каналів, були витончені, поперечна посмугованість у них була виражена нечітко.

Явища набряку та інфільтрації нейтрофільними лейкоцитами і лімфогістіоцитарними клітинами зменшилась. У той же час, навколо шовного матеріалу був сформований відносно тонкий епітеліоїдно-клітинний вал. Багатоядерні гігантські клітини були розташовані безпосередньо на лігатурах. Збільшилась кількість фібробластів у тканинах навколо імпантованих ниток та кількість колагенових волокон, які виявлялися у вигляді тонких пучків. Запальні явища на цей термін спостереження в ділянці зшитих тканин також зменшились, спостерігалась незначна інфільтрація лімфо-плазматичними елементами та нейтрофільними лейкоцитами. Поряд із цим зросла кількість гістіоцитарних елементів, які сформували епітеліоїдно-клітинний вал навколо імпантованих лігатур. У сполучнотканинних утвореннях відмічалось ущільнення і потовщення колагенових волокон.

Через 14 дб після імплантації розробленого шовного матеріалу в тканині печінки процеси формування капсули навколо імпантованого шовного матеріалу завершувались. Ширина клітинного валу зменшувалась, він чітко обмежувався. Безпосередньо навколо нитки були розташовані крупні одно- та 2-ядерні клітини, гістіоцити з інтенсивною еозинофільною цитоплазмою, ззовні - епітеліоїдні клітини. Лімфоцитарні елементи в

складі гранульоми були практично відсутніми, різко зменшилась кількість фібробластів. Одночасно збільшилась кількість фіброцитів і, особливо, зрілих колагенових волокон. Колагенові волокна склалися в пучки, концентрично розташовані навколо лігатур і утворювали тонку сполучнотканину капсулу. По периферії капсули були нерівномірно розташовані незначні скупчення фібробластів і малочисельні лімфоцити і плазматичні клітини (рис. 8).

У м'язовій тканині на цей термін спостереження навколо поліпропіленових ниток сформувався відносно тонкий лімфоїдноклітинний вал без гігантських багатоядерних клітин. Навколо нього зберігались мінімальні явища набряку і запальна інфільтрація. В запальному інфільтраті переважали лімфоцити, кількість плазматичних клітин зменшувалась, нейтрофільні лейкоцити зустрічались у вигляді поодиноких клітин. В окремих скелетних м'язах спостерігались дистрофічні зміни. У ділянці післяопераційної рани навколо імпантованого шовного матеріалу була широка капсула із концентрично направленими, щільно розташованими пучками фібробластів і колагенових волокон, між якими спостерігались епітеліоїдні клітини та поодинокі багатоядерні клітини стороннього тіла (рис. 9).

На 21-30 добу спостереження гістологічні зміни в печінці були ідентичні змінам у тварин контрольної серії дослідів і свідчили про завершення запалення і наявності імпантованих тканин, сформованої тонкої сполучнотканинної капсули.

В м'язовій тканині зміни навколо шовного матеріалу характеризувалися зменшенням кількості макрофагальних елементів навколо лігатур, зменшення числа фібробластів з одночасним їх ущільненням і потовщенням колагенових волокон, у тканинах зустрічались поодинокі нейтрофільні лейкоцити, ознаки набряку були відсутніми (рис. 10).

У тканинах післяопераційної рани на 21 добу спостереження одночасно із збільшенням кількості і товщини пучків колагенових волокон навкруги нитки, відмічалось зменшення числа фібробластів і збереження тонкого гранульоматозного гістіоцитарного валу без багатоядерних клітин стороннього тіла.

Через 30 дб після імплантації шовного матеріалу запальна реакція тканин печінки на шовний матеріал не виявлена. В м'язах навколо шовного матеріалу зберігається неширокий епітеліоїдно-клітинний вал без багатоядерних гігантських клітин, оточений переважно впорядкованими пучками колагенових волокон, серед яких визначаються фіброцити і малочисельні фібробласти.

У ділянці післяопераційної рани процеси репаративної регенерації завершені, сформувався тонкий сполучнотканинний рубець. Навкруги шовного матеріалу визначалась тонка капсула із щільно розміщених пучків зрілих колагенових волокон, серед яких зустр-

ічалися поодинокі фібробласти і гістіоцити.

Аналіз отриманих даних при порівнянні реакції тканин печінки, м'язів та тканини в ділянці післяопераційної лапаротомної рани на немодифіковану поліпропіленову нитку та розроблений шовний матеріал з поліпропілену, модифікований вуглецевими нанотрубками та полімерним антисептиком полігексаметиленгуанідину хлориду показав, що реакція тканин на імплантований розроблений матеріал не відрізняється від реакції тканин на імплантацію немодифікованої поліпропіленової нитки. Отримані дані свідчать, що так як і при імплантації немодифікованої нитки запальна реакція з 7 доби експерименту зникає в ділянці імплантації шовного матеріалу і починає формуватись сполучнотканинна капсула навколо лігатур, яка відділяє шовний матеріал від навколишніх тканин. Формування сполучнотканинної капсули навколо лігатур у печінці завершується до 14 доби, а в інших тканинах до 30 доби експерименту в обох серіях дослідів і свідчить про безпечність розробленого шовного матеріалу з поліпропілену модифікованого вуглецевими нанотруб-

ками та антисептиком полігексаметиленгуанідину хлоридом.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Морфологічні дослідження реакції тканин печінки, м'язів та тканин передньої черевної стінки живота у щурів свідчить, що реакція тканин на модифікований шовний матеріал не відрізняється від реакції тканин на класичний шовний матеріал.

2. Запальна реакція тканин в ділянці імплантації розробленого шовного матеріалу з 7 доби експерименту зникає і починає формуватись сполучнотканинна капсула навколо лігатур. Формування сполучнотканинної капсули навколо лігатур в печінці завершується до 14 доби, а в інших тканинах до 30 доби експерименту в обох серіях дослідів і свідчить про безпечність розробленого шовного матеріалу.

Отримані дані свідчать про необхідність подальшого вивчення розробленого шовного матеріалу в експерименті та клініці.

Список літератури

- Микроскопическая техника /под ред. Д.С.Саркисова, Ю.Л.Перова.- М.: Медицина, 1996.- 544с.
- Патент на корисну модель 70415 Україна, МПК D01F 1/00 Композиція для отримання ниток з антимікробними вла-
- стивостями /Цебренок М.В., Картель М.Т., Резанова Н.М., Мельник І.А., Цебренок О., Готфрід А.О., Вільцянюк О.А., Хуторянський М.О., Лутковський Р.А.; заявник та патентовласник Київський нац. ун-т технології та дизай-
- ну.- №u2011384, заявл. 24.11.2011; опубл. 21.06.2012, Бюл. №11.
- Семенов Г.М. Хирургический шов. 2-е изд. /Г.М.Семенов, В.Л.Петришин, М.В.Ковшова.- СПб: Питер, 2006.- 256с.

Вильцянюк А.А., Лутковский Р.А., Хуторянский М.А., Сорокоумов В.П., Скорук Р.В.

РЕАКЦИЯ ТКАНЕЙ НА ИМПЛАНТАЦИЮ ШОВНОГО МАТЕРИАЛА МОДИФИЦИРОВАННОГО УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ И АНТИСЕПТИКОМ ПОЛИГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНИДИН ХЛОРИДОМ

Резюме. В работе приведена сравнительная оценка реакции тканей на новый вид шовного материала из полипропилена модифицированного углеродными нанотрубками и антисептиком полигексаметиленгуанидин хлоридом. Проведенные исследования показали, что реакция тканей на имплантацию разработанного шовного материала не отличается от имплантации немодифицированной полипропиленовой нити. До 7 суток эксперимента воспалительная реакция в тканях исчезает в области имплантации шовного материала и начинает формироваться соединительнотканная капсула вокруг лигатур. Формирование соединительнотканной капсулы вокруг лигатур, также как и при имплантации немодифицированной полипропиленовой нити, в печени заканчивается на 14 сутки, а в других тканях до 30 суток эксперимента и свидетельствует о безопасности разработанного шовного материала.

Ключевые слова: полипропилен, шовный материал, углеродные нанотрубки, полигексаметиленгуанидин хлорид, реакция тканей.

Viltsanyuk A.A., Lutkovsky R.A., Khutoryanskiy M.A., Sorokoumov V.P., Skoruk R.V.

TISSUE REACTION TO THE IMPLANTATION SUTURE MATERIAL MODIFIED BY CARBON NANOTUBES AND ANTISEPTICS POLYHEXAMETHYLENEGUANIDINE CHLORIDE

Summary. The work contains a comparative evaluation of tissue reactions to a new type of suture material made of polypropylene modified with carbon nanotubes, and antiseptic polyhexamethyleneguanidine chloride. Studies have shown that the response of tissues to the implantation of invented suture material is not different from the implantation of the unmodified polypropylene filaments. Up to 7 days of the experiment an inflammatory reaction in the tissue disappears in implanting suture material and begins to form connective tissue capsule around the ligatures. The formation of a connective tissue capsule around the ligatures, since the implantation of unmodified polypropylene suture ends in the liver at 14 days, and in other tissues up to 30 days of the experiment and indicates the security of the invented suture material.

Key words: polypropylene, suture material, carbon nanotubes, polyhexamethyleneguanidine chloride, reaction of the tissues.

Стаття надійшла до редакції 18.05. 2012р.