

УДК: 566.2:611.018:616-089.843:615.468.6

## **В.Ф. Маркевич, М.О. Хуторянський, О.О. Вільцанюк МОРФОЛОГІЧНИЙ ТА МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ РЕАКЦІЇ ТКАНИН НА ІМПЛАНТАЦІЮ РІЗНИХ ВИДІВ ШОВНОГО МАТЕРІАЛУ**

*Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова*

**Маркевич В.Ф., Хуторянський М.О., Вільцанюк О.О.** Морфологічний та морфометричний аналіз реакції тканин на імплантацію різних видів шовного матеріалу // Український морфологічний альманах. – 2013. – Том 11, № 4. – С. 44-49.

В експерименті на щурах проведено морфологічний та морфометричний аналіз реакції тканин на імплантацію в печінку, скелетні м'язи та тканини передньої черевної стінки хірургічного шовного матеріалу з полієфіру (капрону), з поліпропілену та з поліпропілену модифікованого антисептиком групи бігуанідинів (полігексаметиленгуанідину фосфат). Як показали проведені дослідження, в перші три доби після імплантації шовного матеріалу, незалежно від його виду, виникає виражена запальна реакція, яка була найбільш виражена при імплантації капрону і залишалась на всі терміни спостереження. При імплантації шовного матеріалу з поліпропілену та розробленого шовного матеріалу до 7 доби спостереження явища запалення в печінці зникали, а в скелетних м'язах і в зшитих тканинах передньої черевної стінки значно зменшувались і починала формуватись тонка сполучнотканинна капсула навколо імплантованих лігатур. При імплантації цих видів шовного матеріалу формування сполучнотканинної капсули в печінці завершувалось на 14 добу, а в інших тканинах до 21-30 доби експерименту, що свідчить про високу біосумісність розробленого шовного матеріалу

**Ключові слова:** хірургічний шовний матеріал, полігексаметиленгуанідину фосфат, реакція тканин.

**Маркевич В.Ф., Хуторянський М.А., Вільцанюк О.А.** Морфологический и морфометрический анализ реакции тканей на имплантацию различных видов шовного материала // Украинский морфологический альманах. – 2013. – Том 11, № 4. – С. 44-49.

В експерименті на крысах проведено морфологический и морфометрический анализ реакции тканей на имплантацию в печень, скелетные мышцы и ткани передней брюшной стенки хирургического шовного материала из полиэфира (капрона), полипропилен и полипропилен модифицированного антисептиком группы бигуанидинив (полигексаметиленгуанидина фосфат). Как показали проведенные исследования, в первые трое суток после имплантации шовного материала, независимо от его вида, возникает выраженная воспалительная реакция, которая была наиболее выражена при имплантации капрона и оставалась на все сроки наблюдения. При имплантации шовного материала из полипропилен и разработанного шовного материала до 7 суток наблюдения явления воспаления в печени исчезали, а в скелетных мышцах и в зшитых тканях передней брюшной стенки значительно уменьшались, и начинала формироваться тонкая соединительнотканная капсула вокруг имплантированных лигатур. При имплантации этих видов шовного материала формирование соединительнотканной капсулы в печени завершалось на 14 сутки, а в других тканях до 21-30 суток эксперимента, что свидетельствует о высокой биосовместимости разработанного шовного материала.

**Ключевые слова:** хирургический шовный материал, полигексаметиленгуанидина фосфат, реакция тканей.

**Markevitch V.F., Khutoryanskiy M.O., Viltsanyuk O.O.** Morphological and morphometric analysis of tissue reactions to implantation of different types of suture material // Украинский морфологический альманах. – 2013. – Том 11, № 4. – С. 44-49.

In an experiment on rats conducted morphological and morphometric analysis of tissue reactions to implantation in the liver, skeletal muscles and tissues of the anterior abdominal wall to surgical suture material with polyester (nylon), polypropylene and polypropylene modified by antiseptic of group biguanidines (polyhexamethyleneguanidine phosphate). As studies have shown, in the first three days after implantation of suture material, regardless of its type, there is a pronounced inflammatory response, which was most pronounced during implantation nylon and remained at all periods of observation. When implanting of polypropylene suture material and designed suture material to 7 days observing the phenomena of inflammation in the liver disappeared, and in skeletal muscle and stapled tissue of the anterior abdominal wall significantly decreased and began to form a thin connective tissue capsule around the implanted alloys. When implanting these types of suture material forming the capsule of connective tissue in the liver there ended on day 14, and in other tissues to 21-30 days of the experiment, indicating a high biocompatibility developed suture material.

**Key words:** surgical suture, polyhexamethyleneguanidine phosphate, the reaction of the tissues.

**Вступ.** Проблема профілактики та лікування післяопераційних гнійних ускладнень залишається однією з найбільш актуальних проблем сучасної хірургії [1]. Одним з факторів який впливає на розвиток післяопераційних гнійних ускладнень є неякісний шовний матеріал, а саме традиційні шовні матеріали: кетгут, шовк, лавсан капрон, використання яких приводить до вираженої запальної реакції тканин і сприяє розвитку мікроорганізмів [2, 3].

З розвитком хімії полімерів з'явилися синтетичні шовні матеріали, які не мають такої кількості негативних властивостей, але вони більш коштовні та менш доступні і, як правило, закордонного виробництва. На сьогодні в Україні відсутній хірургічний шовний матеріал, який би мав високу міцність та антимікробні властивості і наближався до «ідеального». Тому розробка нових видів шовного матеріалу залишається однією з найбільш актуальних проблем хірургії [4].

Нами розроблено хірургічний шовний матеріал з поліпропілену модифікований антисептиком групи бігуанідинів – полігексаметиленгуанідину фосфатом (ПГГФ). Проведені попередньо дослідження показали, що даному матеріалу притаманна висока антимікробна активність, висока міцність, відсутні капілярність та фітильність, він добре стерилізується, але на сьогодні відсутня інформація про біосумісність даного виду шовного матеріалу з тканинами [5].

**Мета дослідження.** Провести морфометричний та морфологічний аналіз реакції тканин при імплантації розробленого шовного матеріалу в порівнянні з реакцією тканин на імплантацію класичного шовного матеріалу з поліефіру та поліпропілену.

Стаття є фрагментом планової НДР кафедри загальної хірургії Вінницького національного медичного університету ім.М.І.Пирогова «Оптимізація профілактики та комплексного лікування післяопераційних гнійних ускладнень та гнійно-запальних захворювань із застосуванням нанотехнологій» (державний реєстраційний номер 0111 U 005216).

**Матеріали та методи дослідження.** Вивчення морфологічних змін в тканинах печінки, скелетних м'язах та тканинах передньої черевної стінки проведено на 90 щурах масою тіла від 200 до 250 грам, які утримувались в виварії згідно загальноприйнятих норм [6, 7]. При виконанні дослідження дотримувались вимог міжнародного права та законів та документів про біоетику України. Після премедикації та введення тварин в наркоз проводили серединну лапаротомію і прошивали праву частку печінки та м'язи поперекової ділянки з боку очеревинної порожнини. Передню черевну стінку зашивали вузловими швами одним з видів шовного матеріалу.

Тварини були розподілені на три серії дослідів.

**Таблиця 1.** Клітинний склад в тканинах печінки, м'язу та зшитих тканинах передньої черевної стінки при імплантації шовного матеріалу на 3 добу спостереження (клітин в 4 мм<sup>2</sup>)

Вид клітин	Шовний матеріал	3 доба		
		печінка	м'язи	рана
Лейкоцити	Капрон	611,0±17,3	642,0±16,5	689,0±14,3
	ПП	550,0±12,7*	590,0±16,5*	630,0±21,2*
	ПП/1,0%ПГГФ	512,0±19,1*	526,0±11,3*	590,0±22,8*
Лімфоцити	Капрон	67,7±10,2	82,4±2,9	102,1±9,7
	ПП	50,5±6,8*	90,7±12,1	152,0±15,9*
	ПП/1,0%ПГГФ	51,1±4,3*	81,0±6,1	148,0±14,2*
Макрофаги, моноцити	Капрон	20,7±2,3	20,1±9,6	26,9±0,2
	ПП	21,8±6,3	54,0±7,3*	81,0±1,2*
	ПП/1,0%ПГГФ	16,0±0,7	52,4±4,3*	74,0±8,1*
БЯГК стороннього тіла	Капрон	9,7±0,9	12,1±0,8	17,2±0,8
	ПП	4,1±0,7*	5,7±0,2*	6,4±1,1*
	ПП/1,0%ПГГФ	3,9±0,6*	5,4±0,8*	6,1±0,7*

**Примітка.** \* – різниця достовірна (p<0,05).

Наведені дані свідчать, що в перші доби після імплантації шовного матеріалу в тканинах переважала інфільтрація нейтрофільними лейкоцитами, кількість яких достовірно (p<0,05) переважала інші клітинні елементи.

На 7 добу відмічалось зменшення ступеню запальних змін в паренхімі печінки, про що свідчило просвітлення цитоплазми гепатоцитів, більш

дів. В 1 серії тканини прошивали капроном (поліефіром), в 2 серії – нитками з поліпропілену (ПП), а в 3 серії – шовним матеріалом з поліпропілену модифікованого 1,0 % полігексаметиленгуанідину фосфатом (ПП/1,0%ПГГФ). Для імплантації використовували стерильний атравматичний шовний матеріал умовного номеру 6/0 з колючого голкою 12 мм 3/8 діаметром 0,28 мм.

Щурів виводили з досліду шляхом декапітації після попереднього знеболення тіопенталом натрію з розрахунку 50 мг/кг маси тіла через 3, 5, 7, 14, 21, 30 діб після імплантації шовного матеріалу і проводили забір матеріалу для досліджень. Забрані для дослідження тканини печінки, м'язи та тканини передньої черевної стінки фіксували в 10 % нейтральному формаліні, зневоднювали в спиртах, заливали в парафін та готували зрізи товщиною 3-5 мкм. Гістологічні препарати забарвлювали гематоксиліном та еозином і за Ван Гізоном та вивчали під світловим мікроскопом. Підрахунок змін клітинного складу клітин в тканинах навколо імплантованих лігатур проводили за методикою Г.Г.Автандилова [8].

Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою інтегральною системи STATISTICA 5.5 (STAT SOFT SNC, USA). Дані отримані у різних серіях дослідів порівнювали шляхом визначення достовірності їх відмінностей з допомогою t-критерію Стьюдента.

**Результати та їх обговорення.** В перші доби після початку експерименту, в тканинах незалежно від виду шовного матеріалу в місцях його імплантації, спостерігалась виражена запальна реакція тканин, яка була в першу чергу пов'язана з операційною травмою і характеризувалась інфільтрацією тканин нейтрофільними лейкоцитами та малочисельними макрофагальними елементами. При цьому запальні явища були найбільш вираженими при імплантації капронових лігатур (табл. 1).

чітка візуалізація ядер, тканинний детрит був майже повністю відсутній. Запальний лейкоцитарний вал навколо прокольних каналів був не виражений, переважала розсіяна інфільтрація лімфо-гістіоцитарними елементами. В той же час кількість гістіоцитів та багатоядерних гігантських клітин (БЯГК) сторонніх тіл значно збільшилась, а також навколо шовного матеріалу визначалися сформо-

вані мілкі одиничні епітеліоїдно-клітинні гранульоми. Кількість пікрофуксинових волокон збільшувалась, вони були розташовані дифузно, мали різний напрямок. При імплантації лігатур з ПП в стромі печінки зменшувалися явища набряку, вогнищевих скупчень лімфоплазмацитарних елементів не відмічалось, вони знаходились серед фібробластів і колагенових волокон. Відмічалось витончення гранульоматозного валу навколо ниток, в тканинах зросла кількість фібробластів та колагену, колагенові волокна циркулярно оточували лігатури. При імплантації розробленого шовного матеріалу так як і в дослідях, де використовували ПП нитки, запальна реакція тканин була незначною. Навколо імплантованих лігатур зросла кількість фібробластів, перифокальних вогнищевих скупчень лімфоплазмацитарних елементів не спостерігалось. На 7 добу відмічалось зменшення ділянок некрозу м'язових волокон та набряку тканин в ділянках імплантації капронових лігатур. Інфільтрація тканин нейтрофільними лейкоцитами та лімфогістіоцитарними клітинами носила помірний характер. Великих скупчень нейтрофільних гранулоцитів не спостерігалось. В той же час кількість макрофагальних елементів та БЯГК стороннього тіла навколо шовного матеріалу збільшилась. Макрофагальна реакція була найбільш вираженою навколо ниток, гістіоцити щільними муфтами охоплювали поодинокі волокна або невеликі пучки філаментів розсовуючи їх на великі відстані. Спостерігалось набухання та дисоціація волокон сполучної тканини. При імплантації шовного матеріалу з ПП набряку та некротичних змін в ділянках розташування лігатур не спостерігалось. Окремі м'язові волокна були дистрофічно змінені, поперечна посмугованість в них була виражена нечітко. Інфільтрація нейтрофільними лейкоцитами і лімфогістіоцитарними елементами носила дифузно-розсіяний характер. В той же час навколо шовного матеріалу був сформований відносно тонкий епітеліоїдно-клітинний вал, в тканинах збільшилась кількість фібробластів та впорядкованих колагенових волокон розташованих у вигляді тонких пучків навколо шовного матеріалу. В м'язовій тканині на 7 добу спостереження наявності некротизованих тканин в ділянках прокольних каналів з ПП/1,0%ПТГФ виявлено не було. Значно змен-

шилися явища набряку та інфільтрації нейтрофільними лейкоцитами і лімфогістіоцитарними клітинами. Поодинокі БЯГК стороннього тіла були розташовані безпосередньо на лігатурах. Збільшилась кількість фібробластів колагенових волокон в тканинах навколо імплантованих ниток.

В ділянці післяопераційної рани при імплантації капрону на 7 добу спостереження відмічалось зменшення зони фібриноїдного некрозу, чіткий запальний вал був відсутній. Щільність інфільтрації нейтрофільними лейкоцитами в тканинах значно зменшилась, хоча вони зустрічалися у вигляді невеликих скупчень в ділянках прокольних каналів. Поряд з цим в тканинах зросла кількість гістіоцитарних елементів навколо шовного матеріалу, серед цих клітин зустрічалися одиничні БЯГК сторонніх тіл, навколо лігатур сформувався чіткий запальний демаркаційний вал з сегментоядерних нейтрофільних лейкоцитів. З боку сполучнотканинних утворень відмічалось ущільнення та потовщення колагенових волокон. При використанні ПП в ділянці післяопераційної рани відмічалось зменшення запальної реакції тканин. Навколо імплантованого шовного матеріалу був сформований епітеліоїдно-клітинний вал. Навколишня сполучна тканина була ущільнена, колагенові волокна були потовщені. На цей термін спостереження виявлялися процеси синтезу колагену, проліферація фібробластів, що свідчило про формування сполучнотканинної капсули навколо шовного матеріалу. При використанні розробленого шовного матеріалу для з'єднання тканин відмічалось зменшення запальної реакції тканин, про що свідчила наявність поодиноких лімфоплазмацитарних елементів та незначна кількість нейтрофільних лейкоцитів. Поряд з цим зросла кількість гістіоцитарних елементів, які сформували епітеліоїдно-клітинний вал навколо імплантованого шовного матеріалу. Серед них не було виявлено БЯГК стороннього тіла. На цей термін спостереження виявлялися процеси синтезу колагену, проліферація фібробластів, що свідчило про активізацію процесів репаративної регенерації і формування капсули навколо імплантованої лігатури. Проведені морфометричні дослідження також підтверджують дані морфологічного дослідження. Дані морфометричного аналізу змін в тканинах наведені в таблиці 2.

**Таблиця 2.** Клітинний склад в тканинах печінки, м'язу та зшитих тканинах передньої черевної стінки при імплантації шовного матеріалу на 7 добу спостереження (клітин в 4 мм<sup>2</sup>)

Вид клітин	Шовний матеріал	7 доба		
		печінка	м'язи	рана
Лейкоцити	Капрон	245,0±14,3*	278,0±11,2*	574,0±17,5
	ПП	97,0±8,4*	105,0±17,3*	211,0±21,5*
	ПП/1,0%ПТГФ	92,4±3,8*	96,0±5,7*	196,0±18,1*
Лімфоцити	Капрон	140,2±14,1	172,5±18,4	201,7±14,8
	ПП	134,±15,7	150,0±23,9*	195,1±21,2
	ПП/1,0%ПТГФ	121,0±13,0*	156,0±15,8*	182,0±18,6*
Макрофаги, моноцити	Капрон	95,4±7,5*	115,8±8,2*	136,4±9,2*
	ПП	63,0±9,3*	72,0±8,3*	79,0±8,8*
	ПП/1,0%ПТГФ	55,0±2,1*	75,0±5,2*	80,0±9,7*
БЯГК стороннього тіла	Капрон	15,8±0,3	16,1±0,6*	18,4±0,8*
	ПП	10,0±0,7*	14,0±2,3*	18,2±3,0*
	ПП/1,0%ПТГФ	12,0±1,2*	17,0±3,8*	19,0±2,5*

Примітка. \* – різниця достовірна (p<0,05).

Отримані дані показали, що запальний процес набував зворотного розвитку. Але при імплантації капрону запальна реакція була достовірно ( $p < 0,05$ ) вища, ніж при імплантації лігатур з ПП та розробленого шовного матеріалу. Тоді як при імплантації цих ниток різниця в клітинному складі в тканинах була недостовірною ( $p > 0,05$ ).

На 14 добу спостереження набряк зменшувалася, але запальна інфільтрація навколо імплантованого шовного матеріалу з капрону зберігалася. Сполучнотканинні волокна навколо лігатур ущільнились в вигляді фіброзної тканини. Грубі колагенові волокна концентрично охоплювали імплантовані лігатури. При імплантації лігатур з ПП на цей термін спостереження ширина клітинного валу зменшилась. Різко зменшилась кількість фібробластів. Одночасно зросла кількість фіброцитів та зрілих колагенових волокон. Колагенові волокна утворювали тонку сполучнотканину капсулу навколо лігатур. По периферії капсули були нерівномірно розташовані малочисельні лімфоцити і плазматичні клітини. Аналогічна картина спостерігалася і при використанні розробленого шовного матеріалу. В тканинах печінки процеси формування капсули навколо імплантованих лігатур завершувалися, різко зменшилась кількість фібробластів. Одночасно зросла кількість фіброцитів і зрілих колагенових волокон, які утворювали тонку сполучнотканину капсулу.

В м'язях, при імплантації капрону на 14 добу, явища набряку тканин були незначні. В запальному інфільтраті кількість лімфо-плазмоцитарних елементів зменшилась, нейтрофільні лейкоцити спостерігалися в вигляді невеликих скупчень навколо прокольних каналів. Серед клітин макрофагального ряду відмічалось превалювання БЯГК стороннього тіла, які були щільно розташовані навколо структурних елементів шовного матеріалу. Серед волокон капрону знаходилися анастомозуючі між собою

тонкі колагенові волокна. При імплантації ПП лігатур на цей термін спостереження навколо них сформувався відносно тонкий лімфоїдноклітинний вал без БЯГК стороннього тіла з мінімальними явищами набряку і запальної інфільтрації. Кількісно в ній переважали лімфоцити, кількість плазматичних клітин зменшувалась, нейтрофільні лейкоцити майже не зустрічались. Навколо розробленого шовного матеріалу в м'язовій тканині, зберігались мінімальні явища набряку і запальної інфільтрації. Нейтрофільні лейкоцити зустрічались у вигляді поодиноких клітин, навколо лігатур активізувались процеси формування сполучнотканинної капсули.

В ділянці зшитих капроном тканин через 14 діб ексудативна реакція заміщувалася на продуктивну з формуванням епітеліоїдноклітинних гранулом. В деяких випадках було виявлено посилення інфільтрації тканин нейтрофільними гранулоцитами. В поверхневих шарах післяопераційної рани запальна реакція навколо шовного матеріалу носила гнійно-некротичний характер з переважанням в інфільтраті нейтрофільних лейкоцитів. З боку сполучної тканини спостерігалось руйнування колагенових волокон. В глибоких відділах післяопераційної рани навпаки відмічалось збільшення кількості колагенових волокон і тонких їх пучків, концентрично розташованих навколо капронових ниток, які проникли між їх волокнами. Тоді як в ділянці післяопераційної рани, навколо імплантованого шовного матеріалу з ПП та розробленого шовного матеріалу, була сформована капсула із щільно розташованих пучків колагенових волокон, між якими знаходилися на різному віддаленні від самої нитки епітеліоїдні клітини та поодинокі БЯГК стороннього тіла. В ділянках навколо лігатур запальної реакції тканин майже не спостерігається. Хоча в окремих місцях виявлялись скупчення нейтрофільних лейкоцитів та дифузно розташованих плазмоцитів і лімфоцитів (табл. 3).

**Таблиця 3.** Клітинний склад в тканинах печінки, м'язу та зшитих тканинах передньої черевної стінки при імплантації шовного матеріалу на 14 добу спостереження (клітин в 4 мм<sup>2</sup>)

Вид клітин	Шовний матеріал	14 доба		
		печінка	м'язи	рана
Лейкоцити	Капрон	211,0±9,4	205,0±8,5	243,0±9,4
	ПП	20,0±2,4*	37,0±1,9*	54,0±7,1*
	ПП/1,0%ПТФ	23,0±2,6*	31,2±3,0*	48,0±3,2*
Лімфоцити	Капрон	128,3±19,3	142,4±18,7*	238,5±19,2
	ПП	46,0±4,4*	64,0±5,8*	82,0±10,2*
	ПП/1,0%ПТФ	43,0±7,1*	75,0±8,4*	80,0±6,2*
Макрофаги, моноцити	Капрон	82,3±6,8*	93,5±7,9*	105,7±17,2*
	ПП	41,0±3,6*	51,0±4,4*	61,0±8,1*
	ПП/1,0%ПТФ	36,0±2,3*	44,0±5,7*	56,0±7,1*
БЯГК стороннього тіла	Капрон	14,9±0,7	16,1±0,1	18,1±0,9
	ПП	0	0	2,7±0,1*
	ПП/1,0%ПТФ	0	0	2,0±0,2*

**Примітка.** \* – різниця достовірна ( $p < 0,05$ ).

При вивченні клітинного складу в тканинах навколо лігатур встановлено, що при імплантації капрону запальна реакція тканин носила виражений характер і достовірно ( $p < 0,05$ ) відрізнялася від реакції тканин на імплантацію шовного матеріалу з ПП та розробленого шовного

матеріалу. Тоді як достовірної різниці ( $p > 0,05$ ) між реакцією тканин на імплантацію цих видів шовного матеріалу не спостерігалось.

Навколо імплантованих в печінку капронових лігатур, на 21 добу спостереження, явища набряку зберігалися, спостерігалася помірна лейкоцитарна

інфільтрація. Але навколо лігатур збільшилась кількість колагенових волокон та їх пучків. Тоді як при імплантації ПП ниток та розробленого шовного матеріалу на цей термін спостереження запальних змін в зшитих тканинах не спостерігалось. Гістологічні зміни в печінці були ідентичні і свідчили про завершення запалення та наявність навколо імплантованих ниток сформованої тонкої сполучнотканинної капсули.

В м'язах при імплантації капрону на 21 добу, зміни в тканинах навколо шовного матеріалу мали різний характер. Так, в 4 випадках, відмічено збільшення кількості клітин, які характеризують запалення в основному за рахунок нейтрофільних лейкоцитів і плазматичних клітин. В той же час у всіх випадках спостерігалось наростання явищ набряку. Значно зменшилась кількість макрофагальних елементів, вони були представлені переважно БЯГК стороннього тіла, колагенові волокна були потовщеними і ущільненими і формували грубу фіброзну капсулу навколо шовного матеріалу. При імплантації ПП лігатур та розробленого шовного матеріалу зміни в м'язах були ідентичні та характеризувалися зменшенням кількості макрофагальних елементів, зменшення числа фібробластів з одночасним їх ущільненням, потовщенням колагенових волокон і появою фіброцитів.

На 21 добу в глибоких відділах зшитих тканин, поряд з збільшенням товщини колагенових волокон навколо капронових ниток, кількість запальних клітинних елементів збільшувалась, в першу чергу за рахунок лімфоплазматичних елементів та нейтрофільних гранулоцитів. В поверхневих відділах зшитих тканин запальні прояви зменшились і прийняли гнійно-продуктивний характер з перевагою лімфоплазматичних елементів, збільшилась кількість макрофагів. В ділянці післяопераційної рани, зашитої ПП нитками та розробленим шовним матеріалом, на 21 добу одночасно із збільшенням кількості колагенових волокон навколо нитки, відмічалось зменшення числа фібробластів і запальних клітинних елементів, збереження тонкого гранулематозного гістіоцитарного валу без БЯГК стороннього тіла.

На 30 добу спостереження в печінці навколо шовного матеріалу з капрону збереглися явища набряку тканин, спостерігалась помірна розсіяна та вогнищева лімфоплазматична інфільтрація з домішками одиничних нейтрофільних лейкоцитів. Були сформовані епітеліодні гранульоми з БЯГК стороннього тіла різних типів. При цьому спостерігалось розпарування волокон капронової нитки, на окремі філаменти, на яких також були сформовані гранульоми. Навколо гранульом була сформована тонка фіброзна капсула. Навколо прокольних каналів були гепатоцити з дистрофічними змінами. Так як і в попередній термін спостереження, на 30 добу, навколо ПП та розроблених лігатур в печінці була сформована тонка сполучнотканинна капсула. Запальної реакції тканин на шовний матеріал виявлено не було.

На 30 добу в м'язах навколо шовного матеріалу з капрону спостерігались явища локального набряку тканин, збільшення їх запальної інфільтрації, спостерігалась помірна вогнищеворозсіяна лімфо-плазматична інфільтрація з домішками одиничних нейтрофільних лейкоцитів. Навколо капронових лігатур зберегалися епітеліодні клітинні гранульоми з БЯГК стороннього тіла. В фіброзній капсулі навколо гранульом кількість колагенових волокон збільшилась, вони мали потовщені впорядковано направлені пучки. Тоді як навколо лігатур з ПП та розробленого шовного матеріалу зберігався неширокий епітеліодно-клітинний вал без БЯГК стороннього тіла оточений переважно впорядкованими пучками колагенових волокон, серед яких визначалися переважно фіброцити.

В ділянці післяопераційної рани на 30 добу спостереження навколо шовного матеріалу з капрону зберігалась розсіяно-вогнищева лімфоплазматична інфільтрація, продуктивна реакція по типу гранульом стороннього тіла. Сформувалась фіброзно-рубцева тканина, яка містила пучки колагенових волокон з упорядкованою направленістю. В тканинах зшитих ПП та розробленим шовним матеріалом процес репаративної регенерації були завершені, сформувався тонкий сполучнотканинний рубець. Зміна клітинного скалу в місцях імплантації шовного матеріалу наведені в табл. 4.

**Таблиця 4.** Клітинний склад в тканинах печінки, м'язу та зшитих тканинах передньої черевної стінки при імплантації шовного матеріалу на 30 добу спостереження (клітин в 4 мм<sup>2</sup>)

Вид клітин	Шовний матеріал	30 доба		
		печінка	м'язи	рана
Лейкоцити	Капрон	180,0±7,5*	138,0±6,2*	166,0±7,3*
	ПП	12,0±0,6*	21,0±1,1*	23,0±1,7*
	ПП/1,0%ПТГФ	10,0±0,2*	17,0±0,2*	21,0±3,0*
Лімфоцити	Капрон	102,5±14,7	74,7±8,3*	139,4±17,5
	ПП	42,0±1,9*	70,0±8,4*	60,0±3,4*
	ПП/1,0%ПТГФ	37,0±2,1*	68,1±5,8*	57,0±1,8*
Макрофаги, моноцити	Капрон	82,3±6,4*	93,7±7,8*	96,2±4,5*
	ПП	46,0±2,7*	51,0±4,3*	40,0±2,2*
	ПП/1,0%ПТГФ	48,0±1,8*	45,0±5,2*	46,0±3,9*
БЯГК стороннього тіла	Капрон	8,8±0,4	9,7±0,6	9,1±0,1
	ПП	0	0	0
	ПП/1,0%ПТГФ	0	0	0

**Примітка.** \* – різниця достовірна (p<0,05).

Морфометричний аналіз змін клітинного складу показав, що в місцях імплантації капронових лігатур зберігалися явища запалення. Тоді як при імплантації шовного матеріалу з ПП та розробленого шовного матеріалу процеси запалення завершилися і реакції тканин не спостерігалося.

Таким чином, імплантація капронової нитки супроводжується механічним пошкодженням тканин, внаслідок чого розвивається травматичне запалення. Запалення в початковий період на протязі 3-7 діб носить характер ексудативно-гнійною, біологічною метою якого є очищення рани від стороннього тіла і продуктів некрозу тканин. Крім нейтрофільних лейкоцитів важливу роль в цьому процесі грають макрофаги, кількість яких в тканинах досягає максимальної кількості до 3 доби і поступово знижується після 7 доби, але запалення приймає затяжний гнійно-продуктивний характер. Основне місце в ньому займає формування гранульом сторонніх тіл і розвиток сполучної тканини для обмеження цього процесу. В печінці явища запалення зберігались до 14 доби експерименту з поступовим його зменшенням до кінцевих термінів спостереження. Недивлячись, що на кінцеві терміни спостереження навколо імплантованих лігатур була сформована сполучнотканинна капсула, мінімальна запальна реакція в цих ділянках ще спостерігалась. В тканинах післяопераційної рани гнійний компонент запалення зберігався до 21 доби. При цьому навколо лігатур формувалася груба сполучнотканинна капсула, що можна пояснити реакцією тканини на цей вид шовного матеріалу. Зміни в м'язах при імплантації капрону носили проміжне положення, запальний процес на 21 добу спостереження майже зникав, але навколо лігатур, так як і в попередніх дослідженнях, розвивалась груба сполучнотканинна капсула. Отримані дані свідчать, що капронові нитки при імплантації викликають масивну реакцію тканин і не зовсім відповідають вимогам, що пред'являються до шовних матеріалів.

Аналіз отриманих даних при порівнянні реакції тканин печінки, м'язів та тканини в ділянці післяопераційної лапаротомної рани на не модифіковану поліпропіленову нитку та розроблений повний матеріал з поліпропілену модифікований полімерним антисептиком полігексагуанідину фосфату показав, що реакція тканин на імплантований розроблений матеріал достовірно не відрізняється від реакції тканин на поліпропіленові нитки, що підтверджується даними гістологічного та морфометричного дослідження. Вони свідчать, що так як і при імплантації не модифікованої нитки з ПП запальна реакція з 7 доби експерименту зникає і починає формуватись сполучнотканинна капсула навколо лігатур, яка відділяє повний матеріал від навколишніх тканин. Формування сполучнотканинної капсули навколо лігатур в печінці завершується на 14 добу, а в інших тканинах до 30 доби експерименту в обох серіях дослідів і свідчить про високу біосумісність і безпечність розробленого шовного матеріалу з поліпропілену мо-

дифікованого антисептиком полігексаметиленгуанідину фосфатом.

#### Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Проведені дослідження показали, що при імплантації шовного матеріалу з капрону в тканинах виникає масивна реакція, яка свідчить про те, що даний вид шовного матеріалу не зовсім відповідає вимогам, які пред'являються до хірургічних шовних матеріалів.

2. Морфологічний та морфометричний аналіз показав, що реакція тканин на імплантацію шовного матеріалу з поліпропілену модифікованого антисептиком не відрізняється від реакції тканин на немодифіковану нитку з поліпропілену, яка за своїми властивостями наближається до «ідеального» хірургічного шовного матеріалу.

Отримані дані свідчать про необхідність подальшого вивчення ефективності застосування розробленого шовного матеріалу в клініці.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кондратенко П.Г. Хирургическая инфекция: практическое руководство / П.Г.Кондратенко, В.В.Соболев. – Донецк: Новий світ, 2007. – 512 с.
2. Role of suture material and technique of closure in wound outcome following laparotomy for peritonitis / V. Agrawal, N.Sharma, M.K. Joshi, V.R. Minocha // Trop Gastroenterol. – 2009. – № 30 (4). – P. 237 – 240.
3. Бонцевич Н.Д. Хирургический шовный материал / Бонцевич Н.Д.– М.: Интеграция, 2005 – 118 с.
4. Нові шляхи профілактики внутрішньоочеревинних ускладнень при операціях на органах травного каналу / О. А. Вільцанюк, В. Ф. Маркевич, В. К. Логачов, М. О. Хуторянський // Харківська хірургічна школа. – 2009. – № 2. – С. 99–101.
5. Властивості хірургічного шовного матеріалу з поліпропілену, модифікованого антимікробними засобами / О. А. Вільцанюк, Н. М. Резанова, І. А. Цебренко, В. Ф. Маркевич, М.О. Хуторянський // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2009. – № 13 (2). – С. 482–484.
6. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте / [И.П.Западнюк, В.И.Западнюк, Е.А.Захарина, Б.В.Западнюк]; под ред. И.П.Западнюка. – К.:Вища школа, 1983. – 381 с.
7. Шалимов А.А. Руководство по экспериментальной хирургии / А.А. Шалимов, А.П. Радзиховский, Л.В. Кейсевич. – М.: Медицина, 1989. – 270с.
8. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия / Г.Г. Автандилов– М.: Медицина, 1990. – 383 с.

Надійшла 20.09.2013 р.

Рецензент: проф. В.І. Лузін