

©Д. В. МАКСИМЧУК<sup>1</sup>, С. Г. ГИЧКА<sup>2</sup>, В. І. МАМЧИЧ<sup>1</sup>, В. Д. МАКСИМЧУК<sup>3</sup>

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика<sup>1</sup>

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця<sup>2</sup>

Чорнобаївська багатопрофільна лікарня Чорнобаївської районної ради<sup>3</sup>

### Спосіб з'єднання м'яких тканин аутогенним шовним матеріалом

**Мета роботи:** розробити спосіб виготовлення аутогенних шовних ниток як шовного матеріалу та спосіб з'єднання м'яких тканин, з метою запобігання розвитку імунних та запальних процесів у тканині навколо накладених хірургічних швів, що забезпечує повне розсмоктування аутогенних фіброзних шовних ниток, та поліпшити результати загоєння хірургічної рани первинним натягом без подальшого видалення шовного матеріалу.

**Матеріали і методи.** У дослідження включено 56 пацієнтів, яким проведено з'єднання м'яких тканин хірургічним шовним матеріалом. Хворих залежно від застосування шовного матеріалу умовно поділили на 2 групи. Першу (контрольну) групу склали 28 пацієнтів, яким було виконано з'єднання м'яких тканин "традиційним" хірургічним шовним матеріалом. Другу (основну) групу склали 28 пацієнтів, яким було виконано з'єднання м'яких тканин аутогенним хірургічним шовним матеріалом. Всі пацієнти обстежені згідно з клінічними протоколами. Проведено забір та використання власного аутогенного шовного матеріалу у 28 пацієнтів, прооперованих із приводу різних планових та ургентних хірургічних захворювань черевної порожнини (черевні грижі, гострий і хронічний холецистити, проривна виразка шлунка і дванадцятипалої кишки, кишкова непрохідність, травми живота, ургентна гінекологічна патологія та ін.).

**Результати досліджень та їх обговорення.** У контрольній групі пацієнтів ускладнення лігатурна нориця виявлені в 3 (10,7±0,6) % випадках, лігатурний абсцес в 5 (17,8±0,7) % випадках, перифокальна гранулема в 4 (14,3±0,7) % випадках, перифокальне запалення проявилось в усіх 28 випадках, що склало (100,0±0,0) %, алергічні реакції проявились у 2 пацієнтів (7,1±0,5) %. В основній групі пацієнтів ускладнення у вигляді лігатурного абсцесу виявлено лише в 1 випадку, що склало (3,7±0,4) %. Всього з 28 (100) % прооперованих пацієнтів у цій групі ускладнення виникли в 1 пацієнта, що склало лише (3,7±0,4) % ускладнень. В обох групах ускладнення лігатурний свищ виявлені в 3 (5,4±0,30) % випадках, лігатурний абсцес в 6 (10,7±0,4) % випадках, перифокальна гранулема в 4 (7,1±0,3) % випадках, перифокальне запалення 28 (100,0±0,0) %, алергічні реакції 2 (3,6±0,2) %. Майже всі види ускладнень виникли в контрольній групі, що склало (53,6±0,9) % і лише 1,7 % ускладнень виникло в основній групі.

**Ключові слова:** шовний матеріал; хірургічні шви; біосумісність; операційне втручання; з'єднання тканин.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій.** З безлічі факторів, що визначають результат операційного втручання, великий вплив здійснює шовний матеріал. Для більшості операцій шовний матеріал є, по суті, єдиним чужорідним тілом, яке залишається в тканинах на тривалий час. Від якості, хімічного складу і структури матеріалу залежить реакція тканин на імплантацію і в кінцевому підсумку віддалені результати операції [1–6]. Таким чином, на перше місце виходить важлива вимога, яка висувається до шовних матеріалів, як біосумісність [2, 7–9]. Поняття біосумісність включає відсутність токсичного, алергенного, тератогенного ефектів шовної нитки. Імплантований шовний матеріал не повинен викликати значної тканинної реакції.

Загальними вимогами для хірургічного шва є забезпечення щільного, герметичного і надійного з'єднання тканин, а також їх утримування в фіксованому положенні з постійною компресією впродовж всіх етапів загоєння рани, включно післяопераційний набряк. Крім того, шовний матеріал повинен атравматично проходити через тканини, не мати капілярності і фітильності, зберігати свої

властивості після стеризації і в процесі зберігання [2, 3, 10].

Властивості, які сьогодні має мати "ідеальний" шовний матеріал, значно розширилися. На підставі даних різних авторів [11–17], можна визначити вимоги до хірургічних ниток: біоінертністю, атравматичність, міцність нитки повинна перевершувати міцність рани на всіх етапах її загоєння, надійність вузла і міцність на розрив у вузлі, резистентність до інфекції, програмована розсмоктуваність (після виконання своєї функції шовний матеріал повинен розсмоктуватися в найкоротші терміни), хороші маніпуляційні властивості, придатність для будь-яких операційних втручань, відсутність "гнотового" ефекту, канцерогенності й алергенних властивостей, відсутність феромагнітних властивостей, низька ціна, простота стерилізації [12, 18, 19].

Існують численні класифікації шовного матеріалу, в основу яких покладені різні кваліфікаційні ознаки (за походженням, структурою, призначенням та ін.), тому вони мають односторонній характер і не охоплюють усього комплексу фізичних, біологічних і функціональних властивостей, характерних шовним хірургічним ниткам [16, 18].

### З ДОСВІДУ РОБОТИ

Основні вимоги, що висуваються до шовного матеріалу, сформулював А. Szczyrinski ще в 1965 році [18]. З урахуванням сучасних уявлень головні вимоги до хірургічного шовного матеріалу полягають у:

- біосумісність – відсутність токсичного, алергенного, канцерогенного й тератогенного впливу на організм, хімічна нейтральність;

- атравматичність – хороше ковзання в тканинах без ефекту пиляння;

- міцність нитки повинна переважати міцність рани на всіх етапах її загоєння, а також міцність на розрив у вузлі повинна бути не нижче міцності самої нитки;

- надійність вузла – мінімальне ковзання нитки і міцність фіксації у вузлі (забезпечення максимальної міцності вузлів при їх мінімальній кількості);

- резистентність до інфекції (відсутність “гнотового” ефекту, стійкість до інфекції перебуває в оберненій залежності від гігроскопічності: чим більше інфікованих виділень вбирає нитка, тим вищий ризик нагноєння);

- розсмоктуваність (особливо важливо для розсмоктувальних ниток – темп втрати міцності нитки не повинен переважати темп утворення рубця);

- зручність в руці (м’якість, пластичність, хороші маніпуляційні властивості, відсутність “пам’яті нитки”);

- універсальність застосування – застосовність для будь-яких операцій;

- стерильність;

- технологічність великосерійного виготовлення і низька вартість.

Найбільш вдалою слід вважати класифікацію, запропоновану В. М. Буяновим (1974) [21].

*Класифікація шовного матеріалу за В. М. Буяновим*

*До матеріалів, що розсмоктуються належать:*

- кетгут, колаген;

- шовк;

- матеріали на основі поліамідів (капрон);

- матеріали на основі целюлози (окцелон, кацелон);

- матеріали на основі полігліколіду (Біосини, Вікрам, Дексон, Максон);

- матеріали на основі полідіоксанонів (полідіоксанон);

- матеріали на основі поліуретанів (поліуретан).

*До матеріалів, що не розсмоктуються, належать:*

- матеріали на основі поліефірів (лавсан, мерсілен, етібонд);

- матеріали на основі поліолефінів (суржипро, проливши, поліпропілен);

- матеріали на основі полівінілідену (коралену);

- матеріали на основі фторполімерів (міськ-ТЕКС, вітафон);

- матеріали на основі металу (металевий дріт, скобки).

За структурою нитки розрізняються:

- монопітка;

- Поліна (поліфіламентна):

- кручені нитки;

- плетені нитки;

- комплексні нитки.

*Характеристика властивостей традиційного шовного матеріалу.* До традиційних шовних матеріалів відносять хірургічні нитки з кетгуту, шовку, бавовни, капрону, лавсану, які історично застосовувалися і продовжують використовуватися в клінічній практиці для зшивання ушкоджених тканин людини і тварин.

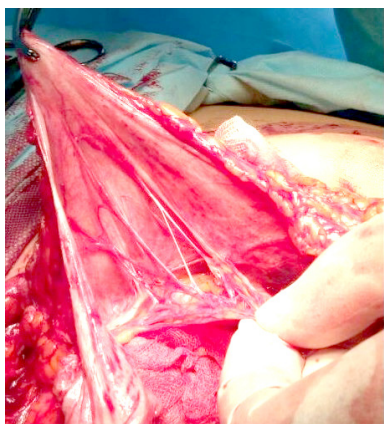
**Матеріали і методи.** У дослідження включено 56 пацієнтів. Пацієнтів залежно від застосування шовного матеріалу умовно поділили на 2 групи. Першу (контрольну) групу склали 28 пацієнтів, яким було виконано з’єднання м’яких тканин “традиційним” хірургічним шовним матеріалом (шовком, кетгуттом). Другу (основну) групу склали 28 пацієнтів, яким було виконано з’єднання м’яких тканин аутогенним хірургічним шовним матеріалом.

Всі пацієнти були обстежені за стандартною схемою: клінічний огляд, інструментальні дослідження (рентгенологічне дослідження, ультразвукова діагностика органів черевної порожнини, електрокардіографія) лабораторні дослідження (загальний аналіз крові та сечі, біохімічний аналіз крові: рівень білірубину, АлАТ, АсАТ, глюкоза, загальний білок, визначення наявності гепатитів). Запропоновано спосіб виготовлення аутогенних шовних ниток як шовного матеріалу та спосіб з’єднання м’яких тканин. Спосіб виготовлення аутогенних шовних ниток передбачає вилучення ниткоподібних спайок із черевної порожнини, їх калібрування, подальше знезараження в дезінфікуючому розчині зі зберіганням у цьому ж розчині. Спосіб з’єднання м’яких тканин при хірургічному втручанні передбачає формування хірургічного шва за допомогою аутогенних фіброзних ниток, виготовлених із фіброзних спайок черевної порожнини, що призводить до поліпшення результатів загоєння хірургічної рани первинним натягом, без видалення шовного матеріалу.

Проведено забір та використання власного аутогенного шовного матеріалу у 28 пацієнтів, про-

оперованих з приводу різних планових та ургентних хірургічних захворювань черевної порожнини (черевні грижі, гострий і хронічний холецистити, проривна виразка шлунка і дванадцятипалої кишки, кишкова непрохідність, травми живота, ургентна гінекологічна патологія та ін.). Для дослідження ефективності застосування біологічного шовного матеріалу в клініці проведено аналіз використання аутогенного шовного матеріалу.

При операційних втручаннях із приводу різних планових та ургентних хірургічних захворювань черевної порожнини в грижових мішках (рис. 1), в черевній порожнині на петлях кишечника (рис. 2), ми виокремили “фібринові нитки” у формі тонких фібринових спайок як власне аутогенний шовний матеріал для з’єднання м’яких тканин.



**Рис. 1.** Фібринові нитки грижового мішка.



**Рис. 2.** Фібринові нитки петель кишечника.

Реалізація способу виготовлення аутогенних шовних ниток як шовного матеріалу та спосіб з’єднання м’яких тканин здійснюється так: якщо під час операційного доступу в черевній порожнині виявляють сформовані фіброзні спайки, їх забирають, калібрують, обробляють антисептиком, заряджають в голку і використовують при подальшому зшиванні тканин, зокрема при пошаровому з’єднанні тканин черевної стінки.

*Приклад.* Пацієнтка Д., 35 років, госпіталізована в клініку в червні 2018 р. зі скаргами на різкий переймоподібний біль в животі, без чіткої локалізації, нудоту, блювання шлунковим вмістом, субфебрильну температуру, затримку випорожнень, газів. Хворіє впродовж останньої доби, коли з’явився переймоподібний біль у животі, нудота, блювання. Стан хворої середнього ступеня тяжкості. Шкіра та видимі оболонки блідо – рожевого кольору, тургор збережено. АТ 130/90 мм рт. ст., Рс 100 уд./хв.

Температура тіла – 37,5 °С; язик сухий, обкладений білим нальотом. Живіт правильної форми, помірно надутий, при пальпації різко болючий у всіх відділах. При аускультатії живота перистальтика не відмічається. Спостерігаються позитивні симптоми Склярєва, Валя, Щоткіна – Блюмберга, симптом Обухівської лікарні. Симптом Пастернацького – від’ємний з обох боків. Діурез 400 мл за останні п’ять годин; випорожнення і газу не відійшли. При пальцевому дослідженні прямої кишки патології не виявлено. Загальний аналіз крові WBC  $11/1 \times 10^3$  /ul; RBC  $4.651 \times 10$  /ul ; Hgb 14.4 g/dl; РОЕ 4 мм/год; п5 %; с 76 %. При рентгенографії органів черевної порожнини патології не виявлено. Проведений курс консервативного лікування виявився неефективним; хвору прооперували.

*Операція:* верхньосередньосерединна лапаротомія. При ревізії черевної порожнини виявлено пухлиноподібне утворення, яке займає майже всю черевну порожнину. Тонкий кишечник відсутній. Пухлиноподібне утворення еластичне, при пальпації м’яке. Через його стінку візуалізуються петлі тонкого кишечника. Увесь тонкий кишечник розміщується в кишені очеревини дванадцятипало-порожньокишкової ямки. В ділянці зв’язки Трейца зацземлювальне кільце, яке стискає тонкий кишечник та його брижу. Виконано розсічення стискального кільця та вивільнення петель тонкого кишечника з багатокамерної внутрішньочеревної зацземленої киля, при цьому в черевну порожнину з грижового мішка виділилось 300 мл світлої серозної рідини. Запобігаючи рецидиву, краї килового мішка зафіксовано вузловими швами до задньої черевної стінки. Петлі тонкого кишечника впродовж одного метра від зв’язки Трейца темно-багрового кольору, перистальтика відсутня, пульсація на брижі тонкого кишечника частково збережена.

На петлях всього тонкого кишечника, включно уражену ділянку до ілеоцекального кута, виявлено фіброзні ниткоподібні спайки, що пролягають повздовж майже всього тонкого кишечника. Фіброзні ниткоподібні спайки, які утворилися на поверхні тонкого кишечника в черевній порожнині, були у вигляді білих, тонких, рівних, блискучих ниткоподібних утворень за розміром від 10 до 20 см завдовжки, пролягали поздовж серозних оболонок тонкого кишечника, іноді перекидалися з петлі на петлю (рис. 2). Проведено зняття фіброзних ниткоподібних спайок за допомогою пінцету. Фіброзні ниткоподібні спайки при цьому не рвалися та не ушкоджували серозну оболонку кишечника. Фіброзні нитки калібровані: були відібрані ті, що мали діаметр 0,1–0,5 мм і довжину не менше 10 см. Калібровані нитки поміщали в 0,02 % розчин декасану для зне-

### З ДОСВІДУ РОБОТИ

зараження з подальшим їх зберіганням в цьому ж розчині (винахід № 122469 Україна від 10.11.2020).

Тонкий кишечника зігріто теплими серветками, змоченими у фізіологічному розчині. В брижу тонкого кишечника введено Sol.Novokaini 0,25 % – 200 мл.

Перистальтику впродовж усього тонкого кишечника, включно вражені ділянки, відновлено, пульсація на брижі збережена в достатньому об'ємі. Проведено назогастральну інтубацію тонкого кишечника до ілеоцекального кута; санація, дренажування черевної порожнини.

Для пошарового зашивання м'яких тканин забрані фіброзні нитки заправляли в хірургічну голку і використовували як шовну нитку (рис. 3, 4) (винахід № 121835 Україна від 27.07.2020 р.) [20].

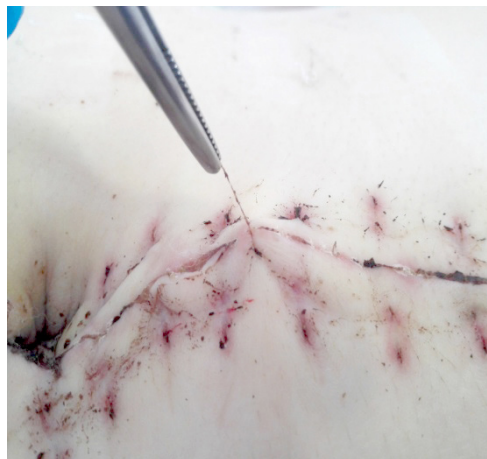


**Рис. 3.** Фіброзна нитка, за допомогою якої була ушита ділянка операційної рани.



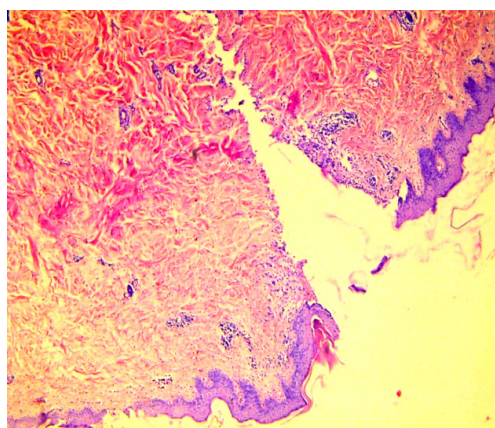
**Рис. 4.** Повне ушивання операційної рани фіброзною ниткою.

Післяопераційний період – без ускладнень, післяопераційна рана загоїлась первинним натягом. На десяту добу шви було знято (рис. 5). Хвору виписали з хірургічного відділення у задовільному стані.



**Рис. 5.** Загоєння операційної рани первинним натягом. Залишки фіброзної нитки без ознак перифокального запалення.

Фрагмент шкіри загоєної операційної рани з фіброзною ниткою було взято на гістологічне дослідження. При гістологічному дослідженні фрагмента шкіри, де був накладений шов фіброзною ниткою, який з'єднує краї рани, спостерігалися ознаки репаративної регенерації шкіри. Операційна рана загоїлась шляхом первинного натягу. В дермі відсутні ознаки запальної інфільтрації та набряку (рис. 6). Фіброзна нитка, що знаходилась в дермі і яка з'єднувала краї рани, зазнала повної

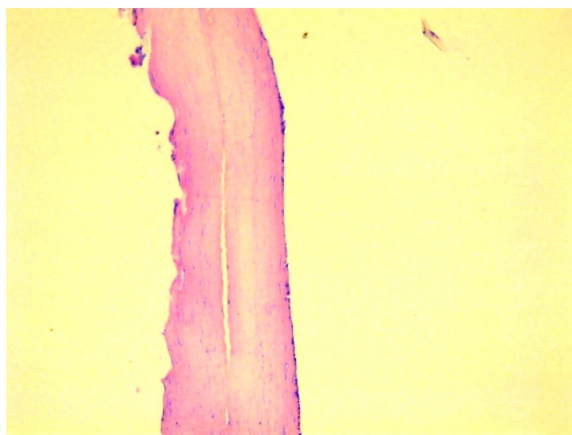


**Рис. 6.** Операційна рана шкіри, загоєна шляхом первинного натягу (10 день після накладення шва фіброзною ниткою). Фіброзна нитка зазнала резорбції, ознаки запалення відсутні. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 40.

### З ДОСВІДУ РОБОТИ

резорбції; запальна реакція в цих ділянках відсутня. В краях рани виявляється вузька смужка грануляційної тканини, поверхня рани практично епітелізувалася.

Результати проведеного гістологічного дослідження фібринових ниток, забраних із черевної порожнини хворої свідчать, що вони побудовані із волокнистої сполучної тканини, їхня поверхня вкрита мезотеліальними клітинами (рис. 7). Клітинними елементами фіброзної нитки є фіброласти, які орієнтовані по довжині самої нитки. Між ними знаходяться пучки колагенових волокон, які теж мають повздовжню орієнтацію. Запальна інфільтрація нитки, вогнища некрозу, нашарування фібрину чи вогнища кальцинозу відсутні.



**Рис. 7.** Фібринова нитка побудована із волокнистої сполучної тканини, її поверхня покрита мезотелієм. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 100.

Поверхня нитки покрита одним шаром мезотеліальних клітин. По краях нитки виявлено невелику кількість кровоносних капілярів (рис. 8).



**Рис. 8.** Кровоносні капіляри на краях фібринової нитки. Забарвлення гематоксиліном та еозином. x 400.

У контрольній групі пацієнтів таке ускладнення, як лігатурна норичя виявлено в 3 (10,7±0,6) % випадках, лігатурний абсцес – в 5 (17,8±0,7) % випадках, перифокальна гранулема в 4 (14,3±0,7) % випадках, перифокальне запалення проявилось в усіх 28 випадках, що склало (100,0±0,0) %, алергічні реакції проявились у 2 пацієнтів (7,1±0,5) %.

У основній групі пацієнтів ускладнення у вигляді лігатурного абсцесу виявлено лише в 1 випадку, що склало (3,6±0,4) %.

Всього в обох групах ускладнення лігатурний свищ виявлені в 3 (10,7±0,6) % випадках, лігатурний абсцес в 6 (21,4±0,8) % випадках, перифокальна гранулема в 4 (14,3±0,7) % випадках, перифокальне запалення 28 (100,0±0,0) %, алергічні реакції 2 (7,1±0,5) %. Майже всі види ускладнень виникли в контрольній групі, що склало (53,6±0,9) % і лише (1,79±0,2) % ускладнень виникло в основній групі.

Характер ускладнень у пацієнтів досліджуваних груп представлений в таблиці 1.

Цікавим є порівняння фізичних властивостей аутогенного шовного матеріалу з іншим шовним матеріалом, наведено в таблиці 2, наочно демон-

**Таблиця 1.** Післяопераційні ускладнення в пацієнтів дослідних груп

Ускладнення	Групи хворих				Всього		p
	контрольна, n=28		основна, n=28		абс.	%	
	абс.	%	абс.	%			
Лігатурний свищ	3	10,7±0,6	–	0	3	5,4±0,3	<0,01
Лігатурний абсцес	5	17,8±0,7	1	1,7	6	10,7±0,4	<0,01
Перифокальна гранулема	4	14,3±0,7	–	0	4	7,1±0,3	<0,01
Перифокальне запалення	28	100,0±0,0	–	0	28	50,0±0,7	<0,01
Алергічні реакції	2	7,1±0,5	–	0	2	3,6±0,2	<0,01

## З ДОСВІДУ РОБОТИ

Таблиця 2. Порівняльна оцінка властивостей шовного матеріалу

Показники	Шовний матеріал				
	волосина	шовк	капрон	кетгут	аутогенний шовний матеріал
Міцність, г	90	380	640	1600	150
Розтяжність, %	46	16	42	11	15
Товщина, мм	0,05	0,31	0,21	0,32	0,31

струє високу еластичність аутогенного шовного матеріалу при найбільшій їх міцності. Дослідження проводили електронним динамометром моделі (Walcom FM – 204 – 50 К).

Порівняльну оцінку властивостей шовного матеріалу наведено в таблиці 2.

**Результати досліджень та їх обговорення.** У контрольній групі пацієнтів ускладнення лігатурна нориця встановлено в 3 (10,7±0,6) % випадках, лігатурний абсцес в 5 (17,8±0,7) % випадках, перифокальна гранулема в 4 (14,3±0,7) % випадках, перифокальне запалення проявилось в усіх 28 випадках, що склало (100,0±0,0) %, алергічні реакції проявились у 2 пацієнтів (7,1±0,5) %.

У основній групі пацієнтів ускладнення у вигляді лігатурного абсцесу виявлено лише в 1 випадку, що склало (3,7±0,4) %.

Всього в обох групах ускладнення лігатурний свищ виявлено в 3 (5,4±0,30) % випадках, лігатурний абсцес в 6 (10,7±0,4) % випадках, перифокальна гранулема в 4 (7,1±0,3) % випадках, перифокальне запалення у 28 (100,0±0,0) %, алергічні реакції 2 (3,6±0,2) %. Майже всі види ускладнень виникли в контрольній групі, що склало (53,6±0,9) % і лише 1,7 % ускладнень виникло в основній групі.

В основній групі в післяопераційному періоді з 28 пацієнтів ускладнення виникло лише в 1 пацієнта, що склало лише (1,8±0,2) %.

В основу покладено завдання розробки способу виготовлення аутогенних шовних ниток шляхом використання фіброзних ниткоподібних спайок з черевної порожнини, що дає змогу отримати новий технічний результат, який полягає в тому, що виготовлення ниток з аутогенних тканин запобігає розвитку імунних та запальних процесів навколо накладених хірургічних швів та забезпечує повне розсмоктування аутогенних фіброзних шовних ниток.

Поставлене завдання вирішується так, що спосіб виготовлення аутогенних фіброзних хірургічних шовних ниток потребує вилучення ниткоподібних спайок із черевної порожнини, їх ка-

лібрування до діаметра 0,1–0,5 мм і довжини не менше 10 см, подальшого знезараження в 0,02 % розчині декасану з подальшим їх зберіганням в цьому ж розчині.

Відомий спосіб виготовлення кетгутових хірургічних шовних ниток із біологічного матеріалу, що розсмоктується, який вибрано як прототип [22]. Його виготовляють із м'язового шару і підслизової основи тонких кишок вівці, знезаражують і поміщають в стерильну упаковку. Однак кетгутова нитка спричиняє виникнення вираженого перифокального асептичного запалення, а в деяких випадках навіть алергічні реакції різного типу, що пов'язано з тим, що виготовляється із біологічного матеріалу і містить чужорідні антигени. Окрім того, час розсмоктування кетгутової нитки не має чітких контрольованих меж і може відбуватись у період від 2 до 10 днів, що може спричинити розходження швів у післяопераційному періоді.

Також відомий спосіб виготовлення хірургічних шовних ниток із біологічного матеріалу, а саме натуральних протеїнових волокон, звитих шовкопрядом [21]. Недоліками цієї нитки є те, що шовк не розсмоктується з часом, як правило, поступово інкапсулюється. Також така нитка має руйнівну дію на мікроскопічному рівні (плетена нитка нерівною поверхнею діє як "пилка" при проходженні крізь тканини). Окрім того, шовк, як і всі природні волокна, має певну гідрофільність, патологічні збудники з легкістю проникають в товщу волокна та заселяють цю структуру, де і розмножуються, спричиняючи інфікування операційної рани.

Відомий спосіб виготовлення хірургічних шовних ниток із синтетичного матеріалу, які розсмоктуються на основі полімерів гліколевої та молочної кислот [23]. Це такі, як дексон (США), вікріл (Англія), окцелон (Росія). Однак синтетичні шовні нитки є чужорідним матеріалом для організму і викликають запальну та імунну реакції тканин, хоча порівняно не виражену. Окрім того, синтетичні шовні нитки мають тривалий термін розсмоктування (50–85 днів) і сприяють формуванню перифокальних гранул.

Автори також повідомляють про високі функціональні результати при використанні фібринового клею як шовного матеріалу порівняно із синтетичними нитками в клінічних випробуваннях у неврології [24]. В дослідженнях, присвячених хірургічній гінекології зазначено, що при застосуванні фібринового шва підвищується якість загоєння рани, забезпечується повноцінність формування рубця на матці, що приводить до зниження післяопераційних ускладнень [22, 25].

Зустрічаються також роботи із застосуванням біодеградуємого матеріалу при регенерації нервів [23]. Хороші результати отримано при використанні біодеградуємих кондуїтів, в тому числі з фібринового клею [24]. У нейрохірургії біосумісний матеріал успішно застосовують при пластиці твердої мозкової оболонки, що зберігає структури мозку в інтактному стані та запобігає утворенню спайок із прилеглими тканинами [25].

Тобто на сьогодні триває безперервний пошук альтернативних безшовних методів фіксації тканин. Розвиток цього напрямку не менш важливий, ніж пошук нових способів лікування захворювань.

Перспективним варіантом “безшовної” фіксації тканин і трансплантатів є застосування аутогенного фібринового шовного матеріалу.

**Висновки.** Використання створених шовних матеріалів в клініці при операціях на органах черевної порожнини і черевної стінки дало змогу істотно поліпшити результати виконаних хірургічних втручань за рахунок зменшення числа місцевих післяопераційних ускладнень з боку післяопераційної рани.

Визначається відсутність розвитку імунних та запальних процесів у тканині навколо накладених хірургічних швів, що забезпечує повне розсмоктування аутогенних фіброзних шовних ниток та поліпшує результати загоєння хірургічних ран, без видалення шовного матеріалу.

**Перспективи подальших досліджень.** Перспективним варіантом фіксації тканин та трансплантатів є застосування аутогенного фібринового шовного матеріалу в майбутній хірургічній практиці.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Steiner S. Repeat BTK revascularization: when, how and what are the results? / S. Steiner, A. Schmidt // *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*. – 2021. – Vol. 62 (2). – P. 118–123. DOI: 10.23736/S0021-9509.21.11679-9.
- Niederstätter I. M. Surgical strategies to promote cutaneous healing / I. M. Niederstätter, J. L. Schiefer, P. C. Fuchs // *Med. Sci. (Basel)*. – 2021. – Vol. 9 (2). – P. 45. DOI: 10.3390/medsci9020045.
- Polymer scaffolds for biomedical applications in peripheral nerve reconstruction / M. Zhang, C. Li, L. P. Zhou [et al.] // *Molecules*. – 2021. – Vol. 26 (9). – P. 2712. DOI: 10.3390/molecules26092712.
- Naoum J. J. Bypass surgery in limb salvage: polytetrafluoroethylene prosthetic bypass / J. J. Naoum, E. J. Arbid // *Methodist Debakey Cardiovasc J.* – 2012. – Vol. 8 (4). – P. 43–46. DOI: 10.14797/mdcj-8-4-43.
- Improving the patency of vascular bypass grafts: the role of suture materials and surgical techniques on reducing anastomotic compliance mismatch / A. Tiwari, K.-S. Cheng, H. Salacinski [et al.] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* – 2003. – Vol. 25 (4). – P. 287–295. DOI: 10.1053/ejvs.2002.1810.
- Systematic review of randomized controlled trials of different types of patch materials during carotid endarterectomy / S. Ren, X. Li, J. Wen [et al.] // *PLoS One*. – 2013. – Vol. 8 (1). – e55050. DOI: 10.1371/journal.pone.0055050.
- Salehi S. Spider silk for tissue engineering applications / S. Salehi, K. Koeck, T. Scheibel // *Molecules*. – 2020. – Vol. 25 (3). – P. 737. DOI: 10.3390/molecules25030737.
- The role of biopolymer-based materials in obstetrics and gynecology applications: a review / F. Jummaat, E. B. Yahya, H. P. S. A. Khalil [et al.] // *Polymers (Basel)*. – 2021. – Vol. 13 (4). – P. 633. DOI: 10.3390/polym13040633.
- Wong V. The science of absorbable poly(L-Lactide-Co-ε-Caprolactone) threads for soft tissue repositioning of the face: an evidence-based evaluation of their physical properties and clinical application / V. Wong // *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* – 2021. – Vol. 14. – P. 45–54. DOI: 10.2147/CCID.S274160.e.
- Bioactivity of chitosan-based particles loaded with plant-derived extracts for biomedical applications: emphasis on antimicrobial fiber-based systems / J. C. Antunes, J. M. Domingues, C. S. Miranda [et al.] // *Mar. Drugs*. – 2021. – Vol. 19 (7). – P. 359. DOI: 10.3390/md19070359.
- Schmitz-Rixen T. Vascular anastomoses with absorbable suture material: an experimental study / T. Schmitz-Rixen, M. Storck, H. Erasmi // *Ann. Vasc. Surg.* – 1991. – Vol. 5 (3). – P. 257–264. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02329383>.
- Steele L. Full-thickness Skin graft fixation techniques: A review of the literature / L. Steele, A. Brown, F. Xie // *J. Cutan. Aesthet. Surg.* – 2020. – Vol. 13 (3). – P. 191–196. DOI: 10.4103/JCAS.JCAS\_184\_19.
- Madden P. W. Silk fibroin safety in the eye: a review that highlights a concern / P. W. Madden, I. Klyubin, M. J. Ahearne // *BMJ Open Ophthalmol.* – 2020. – Vol. 5 (1). – e000510. DOI: 10.1136/bmjophth-2020-000510.
- Effectiveness of fibrin glue in skin graft survival: A systematic review and meta-analysis / E. Paw, V. Vangaveti, M. Zonta [et al.] // *Ann. Med. Surg. (Lond)*. – 2020. – Vol. 56. – P. 48–55. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.06.006.
- Recanalization of symptomatic chronic internal carotid artery occlusions by hybrid treatment / W. Fan, B. Li, X. Qu [et al.] // *Clin. Neurol. Neurosurg.* – 2021. – Vol. 207. – P. 106752. DOI: 10.1016/j.clineuro.2021.106752.
- Gawęcki M. Adjustable versus nonadjustable sutures in Strabismus surgery – who benefits the most? / M. Gawęcki // *J. Clin. Med.* – 2020. – Vol. 9 (2). – P. 292. DOI: 10.3390/jcm9020292.
- Rodriguez-Contreras A. Recent advances in the use of polyhydroxyalkanoates in biomedicine / A. Rodriguez-Contreras // *Bioengineering (Basel)*. – 2019. – Vol. 6 (3). – P. 82. DOI: 10.3390/bioengineering6030082.

18. Christen M. O. Polycaprolactone: how a well-known and futuristic polymer has become an innovative collagen-stimulator in esthetics / M. O. Christen, F. Vercesi // *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* – 2020. – Vol. 13. – P. 31–48. DOI: 10.2147/CCID.S229054.
19. Absorbable sutures in general surgery - review, available materials, and optimum choices / M. Gieriek, K. Kuśnierz, P. Lampe [et al.] // *Pol. Przegl. Chir.* – 2018. – Vol. 90 (2). – P. 34–37. DOI: 10.5604/01.3001.0010.5632.
20. Silkworm silk-based materials and devices generated using bio-nanotechnology / W. Huang, S. Ling, C. Li [et al.] // *Chem. Soc. Rev.* – 2018. – Vol. 47 (17). – P. 6486–6504. DOI: 10.1039/c8cs00187a.
21. Salehi S. Spider silk for tissue engineering applications / S. Salehi, K. Koeck, T. Scheibel // *Molecules.* – 2020. – Vol. 25 (3). – P. 737. DOI: 10.3390/molecules25030737.
22. Koller M. Biodegradable and biocompatible polyhydroxy-alkanoates (PHA): auspicious microbial macromolecules for pharmaceutical and therapeutic applications / M. Koller // *Molecules.* – 2018. – Vol. 23 (2). – P. 362. DOI: 10.3390/molecules23020362.
23. Meyer R. D. A review of suture materials, part I / R. D. Meyer, C. J. Antonini // *Compendium.* – 1989. – Vol. 10 (5). – P. 260–262; 264–265.
24. Meyer R. D. A review of suture materials, part II / R. D. Meyer, C. J. Antonini // *Compendium.* – 1989. – Vol. 10 (6). – P. 360–367.
25. Feng J. Subcuticular sutures versus staples for skin closure in patients undergoing abdominal surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials / J. Feng, X. Jiang, Z. Zhi // *PLoS One.* – 2021. – Vol. 16 (5). – e0251022. DOI: 10.1371/journal.pone.0251022.
26. Пат. № 122469, Україна, МПК А 61 В 17/04, А 61 В 90/00, А 61 L 17/04, D 01 F 4/02. Спосіб виготовлення аутогенних фіброзних хірургічних шовних ниток / Д. В. Максимчук, В. Д. Максимчук, С. Г. Гичка винахідники; заявник і патентовласник Д. В. Максимчук. – № а 2019 07359; заявл. 02.07.2019; опубл. 10.11.2020, Бюл. № 21.
27. Пат. № 121835, Україна, МПК А 61 В 17/04, А 61 В 17/06. Спосіб з'єднання м'яких тканин при хірургічному втручанні / Д. В. Максимчук, В. Д. Максимчук, С. Г. Гичка винахідники; заявник і патентовласник Д. В. Максимчук. – № а 2019 07357; заявл. 02.07.2019; опубл. 27.07.2020, Бюл. № 14.
28. Randomised controlled trial of triclosan coated vs uncoated sutures in primary hip and knee arthroplasty / M. Sukeik, D. George, A. Gabr [et al.] // *World J. Orthop.* – 2019. – Vol. 10 (7). – P. 268–277. DOI: 10.5312/wjo.v10.i7.268.
29. The role of biopolymer-based materials in obstetrics and gynecology applications: a review / F. Jummaat, E. B. Yahya, H. P. S. A. Khalil [et al.] // *Polymers (Basel).* – 2021. – Vol. 13 (4). – P. 633. DOI: 10.3390/polym13040633.
30. Onesti M. G. Effectiveness of antimicrobial-coated sutures for the prevention of surgical site infection: a review of the literature / M. G. Onesti, S. Carella, N. Scuderi // *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* – 2018. – Vol. 22 (17). – P. 5729–5739. DOI: 10.26355/eurrev\_201809\_15841.
31. The biomedical use of silk: past, present, future / C. Holland, K. Numata, J. Rnjak-Kovacina, F. P. Seib // *Adv. Healthc. Mater.* – 2019. – Vol. 8 (1). – e1800465. DOI: 10.1002/adhm.201800465.
32. New dedicated blunt straight needles and sutures for uterine compression sutures: a retrospective study and literature review / S. Matsuzaki, M. Endo, T. Tomimatsu [et al.] // *BMC Surg.* – 2019. – Vol. 19 (1). – P. 33. DOI: 10.1186/s12893-019-0495-7.

### REFERENCES

1. Steiner, S., & Schmidt, A. (2021). Repeat BTK revascularization: when, how and what are the results? *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*, 62 (2), 118–123. DOI: 10.23736/S0021-9509.21.11679-9.
2. Niederstätter, I.M., Schiefer, J.L., & Fuchs, P. C. (2021). Surgical strategies to promote cutaneous healing. *Med. Sci. (Basel)*, 9 (2), 45. DOI: 10.3390/medsci9020045.
3. Zhang, M., Li, C., Zhou, L.P., Pi, W., & Zhang, P.X. (2021). Polymer scaffolds for biomedical applications in peripheral nerve reconstruction. *Molecules*, 26 (9), 2712. DOI: 10.3390/molecules26092712.
4. Naoum, J.J., & Arbid, E.J. (2012). Bypass surgery in limb salvage: polytetrafluoroethylene prosthetic bypass. *Methodist. DeBakey Cardiovasc. J.*, 8 (4), 43–46. DOI: 10.14797/mdcj-8-4-43.
5. Tiwari, A., Cheng, K.S., Salacinski, H., Hamilton, G., & Seifalian, A.M. (2003). Improving the patency of vascular bypass grafts: the role of suture materials and surgical techniques on reducing anastomotic compliance mismatch. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, 25 (4), 287–295. DOI: 10.1053/ejvs.2002.1810.
6. Ren, S., Li, X., Wen, J., Zhang, W., & Liu, P. (2013). Systematic review of randomized controlled trials of different types of patch materials during carotid endarterectomy. *PLoS One*, 8 (1), e55050. DOI: 10.1371/journal.pone.0055050.
7. Salehi, S., Koeck, K., & Scheibel, T. (2020). Spider silk for tissue engineering applications. *Molecules*, 25 (3), 737. DOI: 10.3390/molecules25030737.
8. Jummaat, F., Yahya, E.B., Khalil, H.P.S.A., Adnan, A.S., Alqadhi, A.M., Abdullah, C.K., ..., & Abdal, M. (2021). The role of biopolymer-based materials in obstetrics and gynecology applications: a review. *Polymers (Basel)*, 13 (4), 633. DOI: 10.3390/polym13040633.
9. Wong, V. (2021). The science of absorbable poly (L-Lactide-Co-ε-Caprolactone) threads for soft tissue repositioning of the face: an evidence-based evaluation of their physical properties and clinical application. *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.*, 14, 45–54. DOI: 10.2147/CCID.S274160.e.
10. Antunes, J.C., Seabra, C.L., Domingues, J.M., Teixeira, M.O., Nunes, C., Costa-Lima, S.A., ..., & Felgueiras, H.P. (2021). Bioactivity of chitosan-based particles loaded with plant-derived extracts for biomedical applications: emphasis on antimicrobial fiber-based systems. *Mar. Drugs*, 19 (7), 359. DOI: 10.3390/md19070359.
11. Schmitz-Rixen, T., Storck, M., & Erasmi, H. (1991). Vascular anastomoses with absorbable suture material: an experimental study. *Ann. Vasc. Surg.*, 5 (3), 257–264. DOI: https://doi.org/10.1007/BF02329383.
12. Steele, L., Brown, A., & Xie, F. (2020). Full-thickness skin graft fixation techniques: A review of the literature. *J. Cutan. Aesthet. Surg.*, 13 (3), 191–196. DOI: 10.4103/JCAS.JCAS\_184\_19.
13. Madden, P.W., Klyubin, I., & Ahearne, M.J. (2020). Silk fibroin safety in the eye: a review that highlights a concern. *BMJ Open Ophthalmol.*, 5 (1), e000510. DOI: 10.1136/bmjophth-2020-000510.
14. Paw, E., Vangaveti, V., Zonta, M., Heal, C., & Gunnarsson, R. (2020). Effectiveness of fibrin glue in skin graft survival: A systematic review and meta-analysis. *Ann. Med. Surg. (Lond)*, 56, 48–55. DOI: 10.1016/j.amsu.2020.06.006.
15. Fan, W., Li, B., Qu, X., Jiang, B., Rong, J., & Liu, Y. (2021). Recanalization of symptomatic chronic internal carotid artery occlusions by hybrid treatment. *Clin. Neurol. Neurosurg.*, 207, 106752. DOI: 10.1016/j.clineuro.2021.106752.
16. Gawęcki, M. (2020). Adjustable Versus Nonadjustable Sutures in Strabismus Surgery-Who Benefits the Most? *J. Clin. Med.*, 9 (2), 292. DOI: 10.3390/jcm9020292.
17. Rodriguez-Contreras, A. (2019). Recent advances in the use



- of polyhydroxyalkanoates in biomedicine. *Bioengineering (Basel)*, 6 (3), 82. DOI: 10.3390/bioengineering6030082.
18. Christen, M.O., & Vercesi, F. (2020). Polycaprolactone: how a well-known and futuristic polymer has become an innovative collagen-stimulator in esthetics. *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.*, 13, 31-48. DOI: 10.2147/CCID.S229054.
19. Gierek, M., Kuśnierz, K., Lampe, P., Ochała, G., Kurek, J., Hekner, B., ..., & Majewski, J. (2018). Absorbable sutures in general surgery - review, available materials, and optimum choices. *Pol. Przegl. Chir.*, 90 (2), 34-37. DOI: 10.5604/01.3001.0010.5632.
20. Huang, W., Ling, S., Li, C., Omenetto, F.G., & Kaplan, D.L. (2018). Silkworm silk-based materials and devices generated using bio-nanotechnology. *Chem. Soc. Rev.*, 47 (17), 6486-6504. DOI: 10.1039/c8cs00187a.
21. Salehi, S., Koeck, K., & Scheibel, T. (2020). Spider silk for tissue engineering applications. *Molecules*, 25 (3), 737. DOI: 10.3390/molecules25030737.
22. Koller, M. (2018). Biodegradable and biocompatible polyhydroxy-alkanoates (PHA): auspicious microbial macromolecules for pharmaceutical and therapeutic applications. *Molecules*, 23 (2), 362. DOI: 10.3390/molecules23020362.
23. Meyer, R.D., & Antonini, C.J. (1989). A review of suture materials, part I. *Compendium.*, 10 (5), 260-262; 264-265.
24. Meyer, R.D., & Antonini, C.J. (1989). A review of suture materials, part II. *Compendium*, 10 (6), 360-367.
25. Feng, J., Jiang, X., & Zhi, Z. (2021). Subcuticular sutures versus staples for skin closure in patients undergoing abdominal surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*, 16 (5), e0251022. DOI: 10.1371/journal.pone.0251022.
26. Maksymchuk, D.V., Maksymchuk, V.D., & Hychka, S.H. (2020). *Pat. Ukrainy, Sposib vyhotovlennia autohennykh fibroznykh khirurhichnykh shovnykh nytok [Patent of Ukraine. Method of manufacturing autogenous fibrous surgical sutures]*. No. 122469, MPK A 61 B 17/04, A 61 B 90/00, A 61 L 17/04, D 01 F 4/02; zaiavnyk i patentovlasnyk D.V. Maksymchuk. № a 2019 07359. Zaiavl. 02.07.2019; opubl. 10.11.2020, Biul. No. 21 [in Ukrainian].
27. Maksymchuk, D.V., Maksymchuk, V.D., & Hychka, S.H. (2020). *Pat. Ukrainy, Sposib ziednannia miahkykh tkanyn pry khirurhichnomu vtruchanni [Patent of Ukraine. The method of connection of soft tissues during surgery]*. № 121835, MPK A 61 B 17/04, A 61 B 17/06; zaiavnyk i patentovlasnyk D.V. Maksymchuk. № a 2019 07357. Zaiavl. 02.07.2019; opubl. 27.07.2020, Biul. № 14 [in Ukrainian].
28. Sukeik, M., George, D., Gabr, A., Kallala, R., Wilson, P., & Haddad, F.S. (2019). Randomised controlled trial of triclosan coated vs uncoated sutures in primary hip and knee arthroplasty. *World J. Orthop*, 10 (7), 268-277. DOI: 10.5312/wjo.v10.i7.268.
29. Jummaat, F., Yahya, E.B., Khalil, H.P.S.A., Adnan, A.S., Alqadhi, A.M., Abdullah, C.K., ..., & Abdat, M. (2021). The role of biopolymer-based materials in obstetrics and gynecology applications: a review. *Polymers (Basel)*, 13 (4), 633. DOI: 10.3390/polym13040633.
30. Onesti, M.G., Carella, S., & Scuderi, N. (2018). Effectiveness of antimicrobial-coated sutures for the prevention of surgical site infection: a review of the literature. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, 22 (17), 5729-5739. DOI: 10.26355/eurrev\_201809\_15841.
31. Holland, C., Numata, K., Rnjak-Kovacina, J., & Seib, F.P. (2019). The biomedical use of silk: past, present, future. *Adv. Healthc. Mater.*, 8 (1), e1800465. DOI: 10.1002/adhm.201800465.
32. Matsuzaki, S., Endo, M., Tomimatsu, T., Nakagawa, S., Matsuzaki, S., Miyake, T., ..., & Kimura, T. (2019). New dedicated blunt straight needles and sutures for uterine compression sutures: a retrospective study and literature review. *BMC Surg.*, 19 (1), 33. DOI: 10.1186/s12893-019-0495-7.

Отримано 31.05.2021

Електронна адреса для листування: mdv128@ukr.net

D. V. MAKSYMCHUK<sup>1</sup>, S. H. GYCHKA<sup>2</sup>, V. I. MAMCHYCH<sup>1</sup>, V. D. MAKSYMCHUK<sup>3</sup>

P. L. Shupyk National University of Health of Ukraine<sup>1</sup>

O. Bohomolets National Medical University<sup>2</sup>

Chornobayev Multidisciplinary Hospital of Chornobayev District Council<sup>3</sup>

### METHOD FOR JOINING SOFT TISSUES WITH AUTOGENIC SUTURE MATERIAL

**The aim of the work:** to develop a method of manufacturing autogenous sutures as a suture material and a method of connecting soft tissues, in order to prevent the development of immune and inflammatory processes in the tissue around the applied surgical sutures, which provides complete resorption of autogenous fibrous sutures, and improve the healing results of surgical wounds by primary tension, without subsequent removal of suture material.

**Materials and Methods.** The study included 56 patients who underwent soft tissue connections with surgical suture material. Patients, depending on the use of suture material were divided into 2 groups. The first control group consisted of 28 patients who underwent soft tissue joining with "traditional" surgical suture material. The second main group consisted of 28 patients who underwent soft tissue joining with autogenous surgical suture material. All patients with signs of gastrointestinal bleeding were examined according to clinical protocols. Collection and use of own autogenous suture material in 28 patients operated for various planned and urgent surgical diseases of the abdominal cavity (abdominal hernias, acute and chronic cholecystitis, perforated gastric and duodenal ulcers, intestinal obstruction, abdominal trauma, abdominal injuries).

**Results and Discussion.** In the control group of patients complications of ligature fistula were detected in 3 (10.7±0.6) % cases, ligature abscess in 5 (17.8±0.7) % cases, perifocal granuloma in 4 (14.3±0.7) % cases, perifocal inflammation was manifested in all 28 cases, which amounted to (100.0±0.0) %, allergic reactions occurred in 2 patients (7.1±0.5) %. In the main group of patients complications in the form of a ligature abscess were detected only in 1 case, which amounted to (3.7±0.4) %. A total of 28 (100 %) operated patients in this group had complications in 1 patient, which was only (3.7±0.4) % of complications. In both groups of complications ligature fistula was detected in 3 (5.4±0.30) % cases, ligature abscess in 6 (10.7±0.4) % cases, perifocal granuloma in 4 (7.1±0.3) % cases, perifocal inflammation 28 (100.0±0.0) %, allergic reactions 2 (3.6±0.2) %. Almost all types of complications occurred in the control group, which was (53.6±0.9) % and only 1.7 % of complications occurred in the main group.

**Key words:** suture material; surgical sutures; biocompatibility; surgical intervention; tissue connections.