

**О.В.Свисенко**

Державний заклад  
«Спеціалізована меди-  
ко-санітарна частина  
№6»  
(Дніпропетровськ)

**Ключові слова:** поліпропіленова сітка, колаген, інфікована рана, тканинна реакція.

*Надійшла: 22.08.2010*

*Прийнята: 15.09.2010*

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2010.3.44-49>

УДК 617.557-007.43-089

## **МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТКАНИН ПЕРЕДНЬОЇ ЧЕРЕВНОЇ СТІНКИ ЩУРІВ ПІСЛЯ ІМПЛАНТАЦІЇ АЛОПЛАСТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ, ОБРОБЛЕНОГО КОЛАГЕНОМ, У ПЕРВИННО ІНФІКОВАНИХ РАНАХ**

**Резюме.** Метою дослідження було вивчення тканинних реакцій на імплантацію поліпропіленової сітки, обробленої колагеном, після проведення пластики експериментального дефекту у щурів при підапоневротичній локалізації протезу у первинно інфікованих ранах. Дослідження проводили у двох експериментальних групах. Група 1 – у 27 щурів в умовах інфікованої рани під апоневрозом фіксувалася поліпропіленова монофіламентна сітка розмірами 1×1,5 см. Група 2 – у 27 щурів за аналогічних умов з попереднім інфікуванням рани проводилася підапоневротична фіксація поліпропіленової сітки, обробленої колагеном. За даними морфологічного аналізу, використання поліпропіленової сітки, обробленої колагеном, після проведення пластики експериментального дефекту у щурів при підапоневротичній локалізації протезу у первинно інфікованих ранах супроводжується прискоренням репаративних процесів та підвищенням якості перебудов сполучнотканинного, м'язового і судинного компонентів передньої черевної стінки протягом 4 тижнів після втручання.

**Морфологія.** – 2010. – Т. IV, № 3. – С. 44-49.

© О.В.Свисенко, 2010

**Svisenko O.V. Morphological characteristics of tissues of anterior abdominal wall of rats after implantation of alloplastic material, processed with collagen, in the initially infected wounds.**

**Summary.** A research purpose was to investigate the tissue reactions on implantation of polypropylene mesh, processed with collagen, after the plastic of experimental defect at rats at underaponevrotic localization of prosthesis in the initially infected wounds. Research was performed in two experimental groups. Group 1 – at 27 rats in the conditions of the infected wound the monofilamentous polypropylene mesh of size 1×1,5 sm was fixed under aponevrosis. Group 2 – at 27 rats at analogous conditions with the previously infected wound the underaponevrotic fixation of polypropylene mesh, processed with collagen, was performed. From the data of morphological analysis, use of polypropylene mesh, processed with collagen, after the plastic of experimental defect at rats at underaponevrotic localization of prosthesis in the initially infected wounds accompanied with the acceleration of reparative processes and improvement of restructuring of connective tissue, muscular and vascular components of anterior abdominal wall during 4 weeks after intervention.

**Key words:** polypropylene mesh, collagen, infected wound, tissue reaction.

### **Вступ**

На сучасному етапі розвитку герніології існує велика кількість синтетичних матеріалів, які використовуються для лапароскопічної пластики грижового дефекту. У своєму дослідженні Eriksen J.R. з колегами (2007) провели масштабний аналіз експериментальних та клінічних даних з метою оцінити вплив імплантатів на формування спайок, нориць, приєднання інфекції, а також частоту рецидивів та деформацію хірургічної сітки у післяопераційному періоді. Загальним висновком у результаті проведеного аналізу стало те, що використання імплантатів значно знижує ризик виникнення ускладнень внаслідок застосування сітки під час герніопластики. Експериментальні дослідження на тваринах та теоретичні дані свідчать про доцільність застосу-

вання захищених, модифікованих і композитних сіток при лапароскопічній операції, хоча дослідники підкреслюють, що на сьогодні немає даних щодо результатів застосування згаданих імплантатів у людини, які б це підтверджували (Бежин А.И. и соавт., 2007).

Герніопластика з використанням алопластичних матеріалів вже є стандартом ведення хворих у багатьох країнах світу та широко застосовується завдяки кращій репарації післяопераційної рани. Завдяки цьому спостерігається швидкий розвиток та розробка різноманітних варіантів імплантатів (Сакмак А. et al., 2009; Hazebroek E.J. et al., 2008; Candage R. et al., 2008), що значно утруднює вибір для клініцистів. На підставі проведеного аналізу літератури за останні 50 років Brown C.N. та Finch J.G. (2010) зробили

висновок про те, що найбільш важливими властивостями матеріалу є тип волокна сітки, її міцність при розтягуванні та товщина. Ці характеристики суттєво впливають на вагу сітки та її біосумісність. Дослідження останніх років встановили, що міцність сітки при розтягуванні може бути значно меншою ніж вважали раніше, а «легкі» сітки переважають над іншими видами протезів завдяки кращій пружності, що призводить до редукції дискомфорту (Akolekar D. et al., 2008). Доведено також, що сітки із великими порами забезпечують зниження ризику розвитку інфекції та мають меншу деформацію (Saberski E.R. et al., 2010). Для вирішення багатьох питань у цьому напрямку на сьогодні розробляється та тестується значна кількість композитних сіток, проте жодна з них не вирізняється вагомими перевагами над іншими. В області протезної герніопластики також розглядаються питання застосування різних матеріалів з метою використання в інфікованих ділянках операційної рани, проте доказової бази щодо доцільності застосування даного методу на теперішній час немає.

**Мета дослідження** – дослідити тканінні реакції на імплантацію поліпропіленової сітки, обробленої колагеном, після проведення пластики експериментального дефекту у щурів при підапоневротичній локалізації протезу у первинно інфікованих ранах.

#### **Матеріали та методи**

Експериментально-морфологічне дослідження проводили на 54 білих безпородних статевозрілих щурах-самцях масою 200-280 г. Піддослідні тварини були розподілені на 2 групи, яким в умовах експериментальної операційної під ефірним наркозом з дотриманням правил асептики й антисептики проводили оперативні втручання по наступних варіантах. Група 1: у 27 щурів в умовах інфікованої рани м'язово-апоневротичного шару передньої черевної стінки (виявлення мікробних тіл в 1 мл мікробної маси – 1 млрд. St. Aureus (сhtlf ATCC№ 25923; S-49) розмірами 3 см по серединній лінії під апоневрозом фіксувалася поліпропіленова монофіламентна сітка розмірами 1×1,5 см з наступним пошаровим ушиванням рани. Група 2: у 27 щурів за аналогічних умов з попереднім інфікуванням рани проводилася підапоневротична фіксація поліпропіленової сітки, обробленої колагеном.

Морфологічне дослідження проводили через 3 доби, 7 діб, 2 тижні, 4 і 8 тижнів після імплантації поліпропіленового протеза. Матеріал з ділянки пластики брали шляхом висічення після евтаназії тварини (Шалимов С.А. и соавт., 1989). Для морфологічного аналізу в кожній з експериментальних груп використовували ділянку передньої черевної стінки з розмірами, які на 1 см перевищували за площею розміри протеза.

Для приготування гістологічних зрізів за загальноприйнятою методикою матеріал фіксували

в рідині Буена; після зневоднення містили в парапласт. На санному мікротомі МС-2 виготовляли зрізи тканини товщиною від 5 мкм до 10 мкм і проводили фарбування по наступних загальноприйнятих методиках (Ромейс Б., 1953): 1) кислим гемалауном за Маєром з наступним дофарбуванням 0,1%-ним водяним розчином еозина; 2) залізним гематоксиліном за Гейденгайном; 3) барвним складом за Ганзенном; 4) барвним складом за Пачіні; 5) барвним складом за Ван-Гізон. При проведенні морфологічного дослідження тканинних структур передньої черевної стінки керувалися засадами стереометричного аналізу, викладеними Г.Г.Аванділовим із співавторами (1981), і визначали наступні параметри для всіх об'єктів: відносний об'єм колагенових волокон, фібробластів у складі рубцевої тканини, нейтрофільних гранулоцитів, гемокапілярів; поверхневу щільність і чисельну щільність гемокапілярів.

При проведенні статистичної обробки отриманих квантифікованих результатів усі необхідні розрахунки виконували за допомогою IBM PC "Pentium-III" в оболонці електронної таблиці Excel при використанні відповідних формул (Твердохлеб И.В. и соавт., 1996) і з використанням ліцензійної програми STATISTICA (версія 6.1; серійний номер AGAR 909 E415822FA).

#### **Результати та їх обговорення**

При вивченні зразків тканини у зоні формування рубця після проведення пластики дефекту при підапоневротичній локалізації поліпропіленової сітки без колагену (експериментальна група 1) та сітки, обробленої колагеном (експериментальна група 2) було встановлено, що процес загоєння має фазовий характер та відповідає загальним етапам формування рубця. Аналіз гістологічних препаратів виявив характерні ознаки реакції на обидва види імплантатів, що дозволило надалі узагальнити отримані результати, уточнити окремі риси перебудови тканин, типові для конкретного матеріалу.

Гістоморфологія першої фази – травматичного запалення – характеризувалася значною нейтрофільною інфільтрацією тканин поблизу імплантату, гіперплазією судин мікроциркуляторного русла, посиленою серозною ексудацією в обох експериментальних групах (рис. 1, 2). Через 3 доби після проведення операції імплантат не щільно примикав до оточуючих тканин. Запалення, що було викликане первинним інфікуванням рани та ушкодженням тканин при імплантації синтетичного матеріалу, виявлялося у значному ступені. В зоні безпосереднього контакту тканини з імплантатом спостерігалася велика кількість формених елементів крові. Серед лейкоцитів переважали паличкоядерні та сегментоядерні нейтрофіли.

При кількісному дослідженні динаміка змін відносного об'єму нейтрофілів у вказаних групах мала значні відмінності на початкових стадіях

перебігу процесу запалення та полягала в істотному відставанні редукції вказаного параметру у групі тварин з використанням поліпропіленової сітки, не обробленої колагеном. Зокрема, на 7-у добу післяопераційного періоду значення показників відносного об'єму нейтрофілів у 1-ї експериментальній групі удвічі перевищували такі для групи тварин із застосуванням сітки, обробленої колагеном.

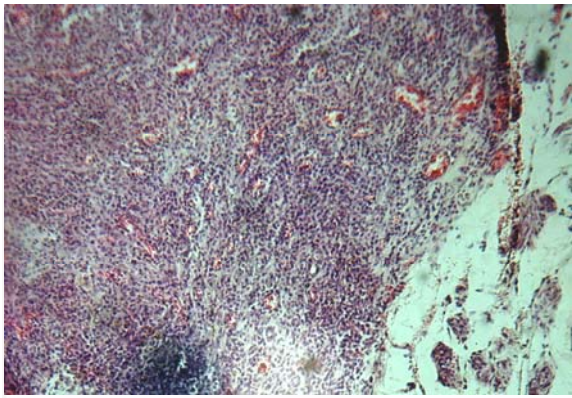


Рис. 1. Ділянка передньої черевної стінки щура 1-ї експериментальної групи через 3 доби після оперативного втручання. Забарвлення за Вейгертом.  $\times 100$ .

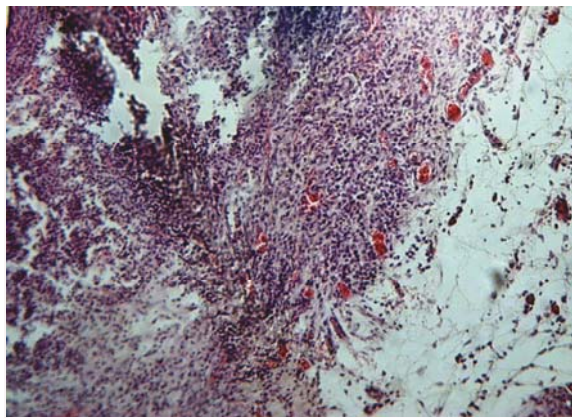


Рис. 2. Ділянка передньої черевної стінки щура 2-ї експериментальної групи через 3 доби після оперативного втручання. Забарвлення за Вейгертом.  $\times 100$ .

У ході формування рубця велику роль набували процеси реорганізації клітинних та неклітинних елементів сполучної тканини. У наших дослідженнях окрім гістологічного вивчення архітекtonіки колагенових волокон, їхнього орієнтування, взаємодії з фібробластиами, продуктами синтезу яких вони є, ми провели аналіз динаміки стереологічних параметрів відносного об'єму колагенових волокон і фібробластів, а також співвідношення відносного об'єму фібробластів до відповідного параметру для колагенових волокон як показника ступеня зрілості рубцевої тканини.

Дослідження вказали на те, що динаміка

змін відносного об'єму колагенових волокон мала тенденцію до зростання на усіх етапах експерименту в обох групах. Найбільш виразне збільшення вказаного параметру відмічалось протягом перших двох тижнів перебігу раньового процесу і було пов'язане, скоріше за все, не стільки із зростанням абсолютної кількості колагенових волокон, скільки з прогресуючим зниженням у цей період нейтрофільної інфільтрації та серозної ексудації. На жодному з етапів дослідження не відмічалось достовірної різниці між досліджуваними групами тварин.

Подібна тенденція збільшення значень параметрів була характерною також для показників відносного об'єму фібробластів, що супроводжувалося подібною картиною певного відставання динаміки параметра у тканині, що була взята у тварин 1-ї експериментальної групи, що відповідно виявлялося й при розрахунку співвідношення між фібробластиами і колагеновими волокнами. На наш погляд, це обумовлено більш помірними темпами перебігу фази травматичного запалення у вказаній групі, що пов'язано з присутністю у зоні формування рубця поліпропіленового протезу, не обробленого колагеном.

Друга фаза раньового процесу, що починалася від кінця 1-го тижня післяопераційного періоду, характеризувалася значним збільшенням кількості фібробластів, які переважали серед інших клітинних елементів сполучної тканини. Збільшення фібробластів, їх дозрівання, міграція вздовж судин гемомікроциркуляторного русла, що формується, призводило до значної активізації біосинтезу колагенових волокон. Гістоморфологія тканини у цей період вказувала на невпорядковане розподілення поліморфних фібробластів, дезорієнтацію гемокапілярів, особливо у зоні активного їх росту, та, відповідно, хаотичну орієнтацію колагенових волокон. Така гістологічна картина спостерігалася у тварин обох досліджуваних експериментальних груп.

Кількісні стереологічні дані свідчать про те, що наприкінці 4-го тижня післяопераційного періоду значення відносного об'єму фібробластів досягало максимуму в обох вивчаємих експериментальних групах ( $0,074 \text{ мкм}^3/\text{мкм}^3$  та  $0,077 \text{ мкм}^3/\text{мкм}^3$  відповідно для 1-ї та 2-ї груп), після чого спостерігалось прогресивне зниження вказаних показників. Характерним було те, що на початкових стадіях раньового процесу (травматичного запалення, формування грануляційної тканини) динаміка зростання показників відносного об'єму фібробластів у 1-ї групі значно відставала від такої для 2-ї групи (використання сітки, обробленої колагеном), але наприкінці спостереження їх значення врівноважувалися.

У подальшому, протягом фази формування та перебудови рубця, для якої характерним було виразне зниження клітинного компоненту сполучної тканини та зростання об'єму колагеново-

го матриксу, динаміка зниження значень відносного об'єму фібробластів у 1-й групі характеризувалося певним відставанням від 2-ї експериментальної групи.

Вивчення динаміки взаємовідношення відносного об'єму фібробластів до відносного об'єму колагенових волокон дозволило чітко встановити фазовий характер перебігу раньового процесу. Його початкові стадії характеризувалися різким збільшенням частки клітинних елементів сполучної тканини поряд з помірним збільшенням волоконних структур. Через 2 тижні після операції міжклітинна речовина підшкірної пухкої сполучної тканини була представлена сіткою колагенових і еластичних волокон. Аморфна речовина виявлялася слабо і спостерігалася, головним чином, поблизу дрібних судин у вигляді вузького ободка.

Отже, наприкінці 2-го тижня у фазі максимальної біосинтетичної функції фібробластів на фоні масивного накопичення колагенового матриксу відбувалася реалізація процесів трансформації його якісного складу (переважання товстих волокон) та, що найбільш важливо, реорганізації колагенових волокон, що призводило до формування чітко орієнтованої та впорядкованої волоконної структури. Найбільш виразно це виявлялося у тварин після операції з використанням поліпропіленової сітки, обробленої колагеном.

У наступні терміни спостереження (4-8 тижнів, фаза ремоделювання рубця) відносний об'єм фібробластів значно знижувався за рахунок загибелі значної частини клітин. Найбільша кількість фібробластів залишалася у ділянках, що не мали суцільних колагенових ареалів. У цей період відмічалася стабільне зниження взаємовідношення відносного об'єму фібробластів до відносного об'єму колагенових волокон. Слід відмітити, що динаміка цього взаємовідношення у ході формування рубця у тварин 1-ї експериментальної групи відбивала певне відставання процесів загоєння та ремоделювання рубцевої тканини у порівнянні з такими для групи тварин після застосування сітки, обробленої колагеном.

На 28-у добу після операції елементи сітчастого імплантату щільно примикали до навколишніх тканин. Клітини, за морфологією подібні до великих і середніх лімфоцитів, продовжували виселятися з просвіту мікросудин. Можливо, частка таких клітин зберігалася від попередньої фази запалення. У зоні імплантації фібробласти ставали провідною клітинною популяцією. Колагенові волокна займали значний обсяг міжклітинного простору. У групі тварин, яким пластика проводилася з використанням обробленої колагеном сітки, орієнтація колагенових волокон у зоні імплантації була значно більш впорядкованою у порівнянні з 1-ю експериментальною групою (рис. 3, 4).

Кількісна оцінка стану рубцевої тканини у

процесі її реорганізації (як системи слабоорганізованої) є утрудненою. Тому у більшості експериментальних робіт морфологічні критерії мають описовий характер, що не дозволяє адекватно оцінювати переваги та недоліки того чи іншого методу. Суттєву роль для розуміння структурно-функціонального стану тканини має аналіз взаємовідношень сполучної тканини з елементами гемомікроциркуляторного русла, а також конкретних механізмів реорганізації судинного русла з урахуванням динамік найбільш важливих стереологічних характеристик.

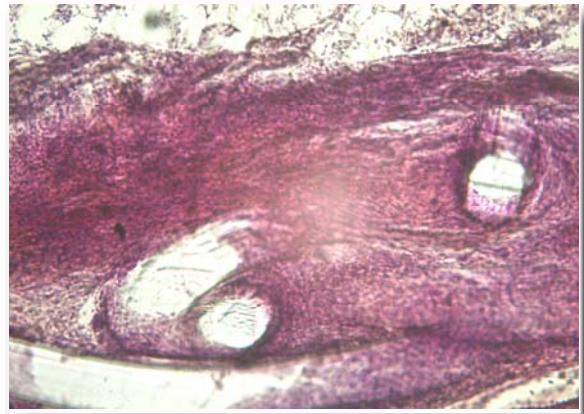


Рис. 3. Зона імплантації протезу у передній черевній стінці щура 1-ї експериментальної групи через 4 тижні після оперативного втручання. Забарвлення за Вейгертом.  $\times 200$ .

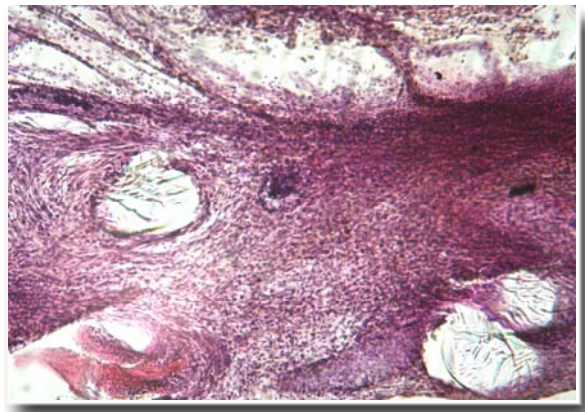


Рис. 4. Зона імплантації протезу у передній черевній стінці щура 2-ї експериментальної групи через 4 тижні після оперативного втручання. Забарвлення за Вейгертом.  $\times 200$ .

Виходячи з цього, нами, окрім різного роду диференціальних гістологічних методів вивчення загальної морфології мікроциркуляторного русла, проведений аналіз динаміки таких стереологічних параметрів: відносного об'єму гемокapілярів; їх поверхневої щільності; відносної кількості (чисельної щільності) гемокapілярів. Вибір вказаних характеристик є необхідним, оскільки відображає внутрішню сутність транс-

формацій гемомікроциркуляторного русла, пов'язаних з його редукцією, процесами неоваскулогенезу, а також суттєвою реорганізацією архітекτονіки гемокапілярів.

Вивчення мікроциркуляторного русла на тканинному рівні у зоні формування рубцевої тканини на початкових стадіях перебігу раннього процесу встановило найбільш низький рівень усіх мікросудинних параметрів в обох експериментальних групах тварин. Так, значення відносного об'єму гемокапілярів на 3-ю добу склали  $0,047 \text{ мкм}^3/\text{мкм}^3$  та  $0,051 \text{ мкм}^3/\text{мкм}^3$ ; поверхневої щільності капілярів -  $0,108 \text{ мкм}^2/\text{мкм}^3$  та  $0,135 \text{ мкм}^2/\text{мкм}^3$ ; чисельної щільності капілярів -  $2806 \text{ мм}^{-2}$  та  $3614 \text{ мм}^{-2}$  (відповідно для 1-ї та 2-ї експериментальних груп). Морфологічна картина характеризувалася присутністю повнокровних судин на фоні масивної нейтрофільної інфільтрації та посиленої серозної ексудації периваскулярних просторів. Цілісність судинної стінки у більшості випадків не була порушена, не дивлячись на нечисленні дрібноосередкові крововиливи.

Кількісний стереологічний аналіз на 7-у добу після оперативного втручання виявив тенденцію до незначного зростання значень відносного об'єму гемокапілярів та їх поверхневої щільності, у той час як параметри чисельної щільності гемокапілярів стрімко зростали майже у 2,5 рази та досягали  $5770 \text{ мм}^{-2}$  та  $7690 \text{ мм}^{-2}$  для 1-ї та 2-ї експериментальних груп відповідно. Після проведення пластики експериментального дефекту з використанням сітки, обробленої колагеном, на початкових етапах дослідження значення параметра достовірно перевищували показники у групі тварин 1-ї групи. Встановлена невідповідність вказує на те, що активні процеси неоваскулогенезу (збільшення кількості гемокапілярів) відбуваються на фоні функціональної незрілості мікросудинного компоненту та є підготовчим етапом для переходу до продуктивної фази реорганізації рубцевої тканини.

Від 7-ї до 28-ї доби на фоні реорганізації компонентів сполучної тканини, що супроводжується значною активізацією біосинтетичних процесів формування волоконних структур, відмічалася тенденція до різкого зростання величин відносного об'єму гемокапілярів ( $0,127 \text{ мкм}^3/\text{мкм}^3$  та  $0,114 \text{ мкм}^3/\text{мкм}^3$ ) та їх поверхневої щільності ( $0,371 \text{ мкм}^2/\text{мкм}^3$  та  $0,359 \text{ мкм}^2/\text{мкм}^3$  відповідно для 1-ї та 2-ї груп). У той же час, показники кількісної щільності зростали незначно та свідчили про суттєве пригнічення процесів неоваскулогенезу. Гістологічна картина у даній фазі раннього процесу характеризувалася однорідністю гемокапілярів, появою впорядкованості їх орієнтації вздовж колагенових волокон.

Через 8 тижнів після проведення експериментальної пластики рубцева тканина утворювала характерну для неї архітекτονіку, формуючи

цільну капсулу навколо елементів сітки. Колагенові волокна мали чітку орієнтацію. Гістологічно відзначалася стабілізація загальної будови приносної, обмінної та дренажної ланок мікроциркуляторного русла (рис. 5, 6).

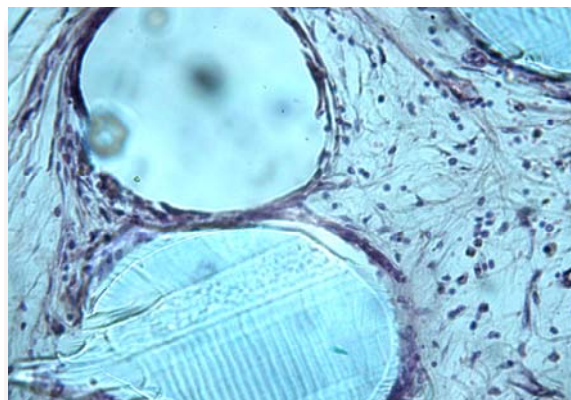


Рис. 5. Ділянка передньої черевної стінки щура 1-ї експериментальної групи через 8 тижнів після оперативного втручання. Забарвлення гематоксилином-еозином.  $\times 1000$ .

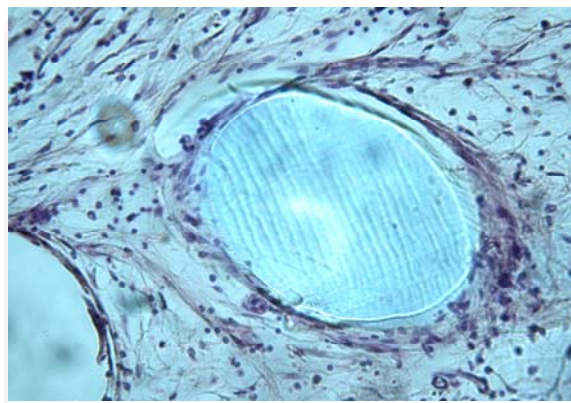


Рис. 6. Ділянка передньої черевної стінки щура 2-ї експериментальної групи через 8 тижнів після оперативного втручання. Забарвлення гематоксилином-еозином.  $\times 1000$ .

Отже, для вказаного періоду характерні ознаки функціонального дозрівання гемомікроциркуляторного русла та його архітекτονіки, що обумовлює оптимальний перебіг процесів біосинтезу волоконних структур сполучної тканини. Наступний етап (ремоделювання рубця) характеризувався стабілізацією параметрів, що відбивають стан судинного компоненту зони рубця. Однак, слід зазначити помірне зниження величин відносного об'єму капілярів та їх кількісної щільності внаслідок редукції частини гемокапілярного русла у процесі регресії клітинних компонентів сполучної тканини (у першу чергу фібробластів).

Отже, порівняльна оцінка кількісних характеристик судинного русла у вивчених експериментальних групах тварин встановила певне від-

ставання репаративних процесів у щурів 1-ї групи у ранньому післяопераційному періоді та підвищення якості тканинних перебудов у тварин після проведення втручання з використанням поліпропіленової сітки, обробленої колагеном; у подальшому (через 4 і 8 тижнів спостереження) динаміки вивчених параметрів в обох експериментальних групах врівноважувалися та виявляли схожі тенденції.

#### **Підсумок**

Використання поліпропіленової сітки, обробленої колагеном, після проведення пластики

експериментального дефекту у щурів при підпапоневротичній локалізації протезу у первинно інфікованих ранах супроводжується прискоренням репаративних процесів та підвищенням якості перебудов сполучнотканинного, м'язового і судинного компонентів передньої черевної стінки протягом 4 тижнів після втручання.

**Перспективи подальших досліджень** пов'язані з вивченням тканинних реакцій при інтраперитонеальній локалізації поліпропіленових протезів, оброблених колагеном.

### **Літературні джерела**

Автандилов Г. Г. Системная стереометрия в изучении патологического процесса / Г. Г. Автандилов, Н. И. Яблучанский, В. Г. Губенко. – М.: Медицина, 1981. – 192 с.

Ромейс Б. Микроскопическая техника: [Пер. с нем] / Б. Ромейс. – М.: Изд-во иностр. литературы, 1953. – 718 с.

Твердохлеб И. В. Прикладная биометрия для морфолога / И. В. Твердохлеб, И. С. Шпилька, М. А. Машталир. – Днепропетровск: Пороги, 1996. – 226 с.

Шалимов С. А. Руководство по экспериментальной хирургии / С. А. Шалимов, А. П. Радзиховский, Л. В. Кейсевич. – М.: Медицина, 1989. – 272 с.

Экспериментальное обоснование применения новых поливинилиденфторидных эндопротезов с карбиновым покрытием для герниопластики / А. И. Бежин, А. А. Должиков, В. А. Жуковский, Р. В. Плотников // Вестн. новых медицинских технологий. – 2007. – Т. XIV, № 1. – С. 99–101.

Antibacterial activity of triclosan chitosan coated graft on hernia graft infection model / A. Cakmak, Y. Cirpanli, E. Bilensoy [et al.] // Int. J. Pharm. – 2009. – Vol. 381, № 2. – P. 214-219.

**Свисенко О.В. Морфологическая характеристика тканей передней брюшной стенки крыс после вживления аллопластического материала, обработанного коллагеном, в первично инфицированных ранах.**

**Резюме.** Целью исследования было изучение тканевых реакций на вживление сетки полипропилена, обработанной коллагеном, после проведения пластики экспериментального дефекта у крыс при подпапоневротической локализации протеза в первично инфицированных ранах. Исследования проводили в двух экспериментальных группах. Группа 1 – у 27 крыс в условиях инфицированной раны под апоневрозом фиксировалась монофиламентная сетка полипропилена размерами 1×1,5 см. Группа 2 – у 27 крыс при аналогичных условиях с предыдущим инфицированием раны проводилась подпапоневротическая фиксация сетки полипропилена, обработанной коллагеном. По данным морфологического анализа, использования сетки полипропилена, обработанной коллагеном, после проведения пластики экспериментального дефекта у крыс при подпапоневротической локализации протеза в первично инфицированных ранах сопровождается ускорением репаративных процессов и повышением качества перестроек соединительнотканного, мышечного и сосудистого компонентов передней брюшной стенки в течение 4 недель после вмешательства.

**Ключевые слова:** полипропиленовая сетка, коллаген, инфицированная рана, тканевая реакция.

Brown C. N. Which mesh for hernia repair? / C. N. Brown, J. G. Finch // Ann. R. Coll. Surg. Engl. – 2010. – Vol. 92, № 4. – P. 272-278.

Comparison of recurrence with lightweight composite polypropylene mesh and heavyweight mesh in laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair: an audit of 1,232 repairs / D. Akolekar, S. Kumar, L. R. Khan [et al.] // Hernia. – 2008. – Vol. 12, № 1. – P. 39-43.

Eriksen J. R. Choice of mesh for laparoscopic ventral hernia repair / J. R. Eriksen, I. Gögenur, J. Rosenberg // Hernia. – 2007. – Vol. 11, № 6. – P. 481-492.

Evaluation of lightweight titanium-coated polypropylene mesh (TiMesh) for laparoscopic repair of large hiatal hernias // E. J. Hazebroek, A. Ng, D. H. Yong [et al.] // Surg. Endosc. – 2008. – Vol. 22, № 11. – P. 2428-2432.

Saberski E. R. Anisotropic evaluation of synthetic surgical meshes // E. R. Saberski, S. B. Orenstein, Y. W. Novitsky // Hernia. – 2010. – Vol. 30. – P. 423-431.

Use of human acellular dermal matrix for hernia repair: friend or foe? / R. Candage, K. Jones, F. A. Luchette [et al.] // Surgery. – 2008. – Vol. 144, № 4. – P. 703-709.