

УДК 617.55:616.34-007.43-089-06]-089.843-091.8-092.9
DOI: 10.24061/1727-0847.22.3.2023.29

В.І. П'ятночка, І. І. Довга

Кафедра хірургії факультету післядипломної освіти (зав. – проф. І. Я. Дзюбановський) Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

ПОРІВНЯЛЬНА ГІСТОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗМІН ТКАНИН ПЕРЕДНЬОЇ ЧЕРЕВНОЇ СТІНКИ ПІСЛЯ ІМПЛАНТАЦІЇ СІТКИ «CAPROMESH» В КОМБІНАЦІЇ З PRP ТА «ЛЕГКОЇ» ПОЛІПРОПІЛЕНОВОЇ СІТКИ В ЕКСПЕРИМЕНТІ

Резюме. Систематичний огляд нещодавно опублікованого мета-аналізу свідчить, що лапароскопічна і відкрита алогерніопластика є безпечною процедурою з порівняно короткостроковими та довгостроковими результатами. Розпрацьована нова мінінвазивна техніка, яка дозволяє розмістити сітку в ретроперитонеальний простір через невеликий трансгерніальний розріз, уникаючи значної травми черевної стінки та контакту з черевною порожниною. Про те даний тип операції не передбачає фіксації сітки в ретромускулярному просторі, що може призводити до ряду ускладнень. Аналіз отриманих результатів визначає актуальність даного дослідження.

Мета дослідження: порівняти особливості ультраструктурної реакції тканин м'язово-апоневротичного шару тканин на імплантацію «Capromesh» в комбінації з PRP та поліпропіленових сіток в експерименті. Матеріал і методи. Дослідження проведено на 16 одностатевих свинях в'єтнамської породи з вагою не менше 10 кг, які були розподілені на 2 групи. Вивчено в експерименті гістологічні та ультраструктурні зміни тканин м'язово-апоневротичного шару передньої черевної стінки після імплантації в ретромускулярний простір «Capromesh» в комбінації з PRP (плазма збагачена факторами росту) та поліпропіленових сіток. Гістологічні препарати вивчали за допомогою світлового мікроскопа SEO SCAN та фотодокументували за допомогою відеокамери Vision CCD Camera. Ультратонкі зрізи, виготовлені на ультрамікромомі LKB-3, та вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ-125К.

Результати дослідження та їх обговорення. Доведено суттєву різницю тканинних реакцій в різні терміни проведення дослідження на імплантований матеріал. Проведені мікроскопічні та електронно-мікроскопічні дослідження після імплантації сітки «Capromesh» в комбінації з PRP встановили, що починаючи із 7 доби експерименту у тканинах м'язово-апоневротичного шару запальні зміни не такі значні, як при імплантації поліпропіленової сітки. Починаючи з 14 доби експерименту, значно краще виражені ознаки що характеризують зменшення запальної реакції та більш інтенсивному формування волокнистих структур навколо матеріалу сітки. На 21 добу експерименту на мікроскопічному та електронно-мікроскопічному рівнях встановлено достовірно меншу кількість ділянок лейкоцитарної інфільтрації, інтенсивну васкуляризацію з формування колагенових волокон за участю фібробластів навколо матеріалу сітки «Capromesh» в комбінації з PRP.

Висновки. Проведені мікро- та ультраструктурні дослідження визначили пріоритетність використання сітки «Capromesh» в комбінації з PRP за умов вибору матеріалу при виконанні ретромускулярної алогерніопластики.

Ключові слова: первинна вентральна грижа, діастаз, морфо- та ультраструктурні зміни тканин, сітка, обґрунтування вибору типу сітчастого матеріалу.

У групі пацієнтів з первинними вентральними грижами та супутнім метаболічним синдромом, що супроводжуються ареактивністю організму, виконання оперативного втручання з використанням сітчастих імплантів не завжди дозволяє домогтися очікуваного результату [1-3]. Власнетканинні відкриті методики алогерніопластики первинних вентральних

гриж, особливо із супутнім діастазом прямих м'язів живота супроводжуються високою частотою ускладнень та рецидивів 25-49 % [4]. Запровадження мінінвазивних методик лікування вентральних гриж суттєво знизилась частота післяопераційних ускладнень та рецидивувань [5, 6]. Систематичний огляд нещодавно опублікованого мета-аналізу свідчить, що IPOM і від-

крита алогерніопластика є безпечною процедурою в порівнянні з короткостроковими та довгостроковими результатами. Про те відкриті методики герніопластики обтяжені вищим рівнем ускладнень [7, 8].

Пріоритетним, на нашу думку, операційним втручанням при діастазі та первинній вентральній грижі за умов метаболічного синдрому є виконання відеоасистуючої операції E-Milos [9-11]. З метою мінімізації як місцевих так і загальних ускладнень, була розпрацьована нова малоінвазивна техніка, яка дозволяє розмістити сітку в ретроперитонеальний простір через невеликий трансгерніальний розріз, уникаючи великої травми черевної стінки та контакту з черевною порожниною. Даний тип операційного втручання не передбачає фіксації сітки в ретромускулярному просторі, що може призводити до ряду таких ускладнень як зміщення, скручування сітки, міграція її, утворення нориць і ніш. Спроба фіксації її звичайним швом створює значні ризики ятрогенних ушкоджень [12]. Через високу частоту післяопераційних ускладнень (11,8-50 %) та рецидивувань (6,5-15 %), хірурги постійно розробляють нові способи алогерніопластик [13]. «Carbomesh» складається з волокон сегментованого сополімеругліколіду і ϵ -капролактону, що розсмоктується, і є чудовою матрицею, та поліпропіленових монофіламентних волокон, що не розсмоктуються. Монофіламентна структура сітки знижує ризик інфекції та запалення. Після розсмоктування частини, що абсорбується в організмі залишається тільки поліпропіленова сітка. Цікавим, на наш погляд, є поглиблене вивчення ультраструктурної реакції тканин передньої черевної стінки за умов поєднаного застосування сітки на основі ϵ -caprolactone оброблених PRP.

Мета дослідження: порівняти особливості ультраструктурної реакції тканин м'язово-апоневротичного шару тканин на імплантацію «carbomesh» в комбінації з PRP та поліпропіленових сіток в експерименті.

Матеріал і методи: Експериментальна робота виконана на кафедрі оперативної хірургії з топографічною анатомією Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського. Дослідження проведено на 16 одностатевих свинях в'єтнамської породи з вагою не менше 10 кг, які були розподілені на 2 групи. Тваринам під тіопенталнатрієвим наркозом з розрахунку (40 мг \times кг⁻¹ маси тіла) та дотриманням правил асептики виконували поздовжній розріз по середній лінії черевної стінки довжиною до 10 см. Розсікали передню пластину прямих м'язів живота. Тупо відшаровували м'язи від задньої пластини апоневрозу, на яку накладали в першій групі тварин (n=8) сітку «Carbomesh» на основі ϵ -caprolactone, оброблених PRP (плазма зба-

гачена факторами росту), в другій групі дослідних тварин (n=8) «легку» поліпропіленову сітку розміром 4x2 см., без додаткової фіксації. Краї розсіченої передньої пластинки апоневрозу зшивали між собою безперервним швом. Шкіру зашивали окремими вузловими швами. Забір біологічного матеріалу проводили на 7-му та 14-у та 21-у добу після виконаного оперативного втручання шляхом висічення м'язово-апоневротичного шару передньої черевної стінки в ділянці імплантованої сітки під тіопенталнатрієвим наркозом з розрахунку (40 мг \times кг⁻¹ маси тіла) та дотриманням правил асептики.

Дослідження проведено з дотриманням «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Україна, 2011), узгоджених з положенням «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментів та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985) [9]. Виведення тварин з експерименту не проводили, так як вони в подальшому використовувались в навчальних цілях на кафедрі оперативної хірургії з топографічною анатомією.

Для мікроскопічного дослідження забирали шматочки м'язово-апоневротичного шару передньої черевної стінки в ділянці імплантованої сітки. Шматочки фіксували в 10 % розчині формаліну, при цьому тривалість експозиції не перевищувала 1-2 доби. Застосований фіксуєчий розчин запобігає процесу аутолізу та стабілізує клітини та тканини для їх подальшої обробки та використання в процедурах забарвлення. Далі проводили дегідратацію шматочків в спиртах зростаючої концентрації в автоматі для гістологічної обробки тканин АТ-4, заливали в парафінові блоки. Отримані на санному мікроскопі MC-2 зрізи товщиною 5-6 мкм забарвлювали гематоксиліном і еозином.

Гістологічні препарати вивчали за допомогою світлового мікроскопа SEO SCAN та фотодокументували за допомогою відеокамери Vision CCD Camera з системою виводу зображення з гістологічних препаратів.

Забір матеріалу для електронномікроскопічного м'язово-апоневротичного шару передньої черевної стінки в ділянці імплантованої сітки проводили згідно загальноприйнятих правил. Матеріал фіксували у 2,5 % розчині глутаральдегіду з активною реакцією середовища pH 7,3-7,4, приготовленому на фосфатному буфері Міллоніга. Фіксований матеріал через 50-60 хвилин переносили у буферний розчин і промивали впродовж 20-30 хвилин. Постфіксацію здійснювали 1 % розчином чотириокису осмію на буфері Міллоніга протягом 60 хвилин, після чого проводили його дегідратацію в спиртах і ацетоні та заливали в суміш епоксидних смол.

Напівтонкі зрізи товщиною 1-2 мкм виготовляли на ультрамікротомі LKB-3 (Швеція), забарвлювали за методом Хайата (1986). Ультратонкі зрізи, виготовлені на ультрамікротомі LKB-3, забарвлювали 1 % водним розчином ураніацетату, контрастували цитратом свинцю згідно методу Рейнольдса та вивчали в електронному мікроскопі ПЕМ-125К.

Результати дослідження та їх обговорення: Мікроскопічне та субмікроскопічне обґрунтування застосування «легкої» поліпропіленової сітки.

Проведені мікроскопічні дослідження на 7 добу за умов імплантації піддослідним тваринам «легкої» поліпропіленової сітки показало, що навколо імплантованого матеріалу спостерігається утворення молодого грануляційної тканини із залученням макрофагів, лейкоцитів, активної проліферації та міграції фібробластів, активного ангиогенезу. Поміж клітинами та в просвіті новостворених судин виявляються лейкоцити та еритроцити (рис. 1).

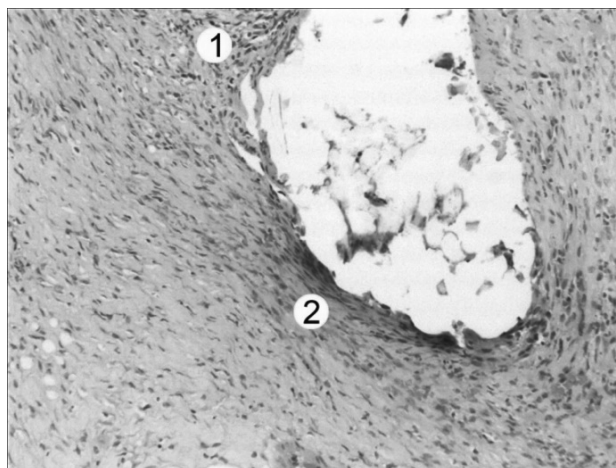


Рис. 1. Гістологічні зміни сполучної тканини навколо «легкої» поліпропіленової сітки на 7 добу дослідю. Інфільтрована ділянка (1), перифокальна молода грануляційна тканина (2)

У ділянках репарації визначаються прояви активного ангиогенезу, в новостворених гемокапілярах та поза їх межами визначаються еритроцити.

Електронно-мікроскопічне дослідження на 7 добу за умов імплантації піддослідним тваринам «легкої» поліпропіленової сітки показало активні процеси формування грануляційної тканини. Виявляються новоутворені гемокапіляри в просвіті яких наявні еритроцити, лейкоцити. Ендотеліоцити

таких мікросудин мають великі ядра в яких переважає еухроматин. В периферичних цитоплазматичних ділянках наявні мікропухирці та везикули. Базальна мембрана нечітка, на певних ділянках гомогенна (рис. 2). Також виявляються юні, паличкоядерні та сегментоядерні нейтрофільні гранулоцити. Ультраструктурно такі нейтрофіли мали бобоподібне або посеgmentоване ядро в цитоплазмі визначалися чисельні осміофільні дрібні специфічні гранули.

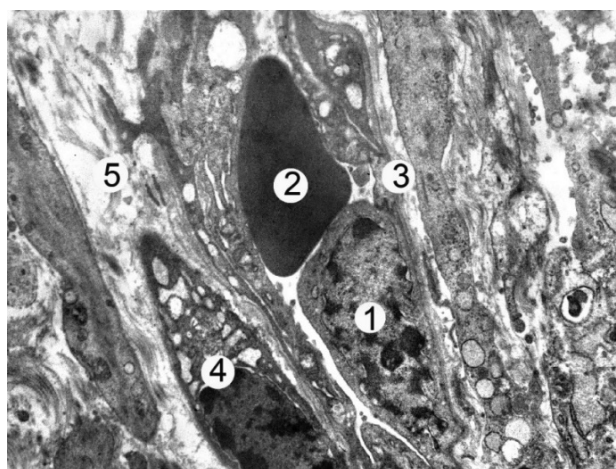


Рис. 2. Субмікроскопічні зміни гемокапіляра сполучної тканини навколо поліпропіленової сітки «легкої» на 7 добу дослідю. Ядро ендотеліоцита (1), еритроцит в просвіті капіляра (2), базальна мембрана (3), фібробласт (4), міжклітинна речовина (5). x9000

Проведене мікроскопічне вивчення на 14 добу за умов імплантації піддослідним тваринам «легкої» поліпропіленової сітки показало, що навколо фрагментів імплантованого матеріалу спостерігається формування більш зрілої грануляційної тканини із осередковими та дифузними запальними інфільтрата-

ми. Така грануляційна тканина включає зрілі і молоді фібробласти, окремі фіброцити, макрофаги, нейтрофільні гранулоцити та лімфоцити. Міжклітинна речовина сполучної тканини містить аморфний компонент та неупорядковано розміщені колагенові волокна, судин мікроциркуляторного русла небагато (рис. 3).

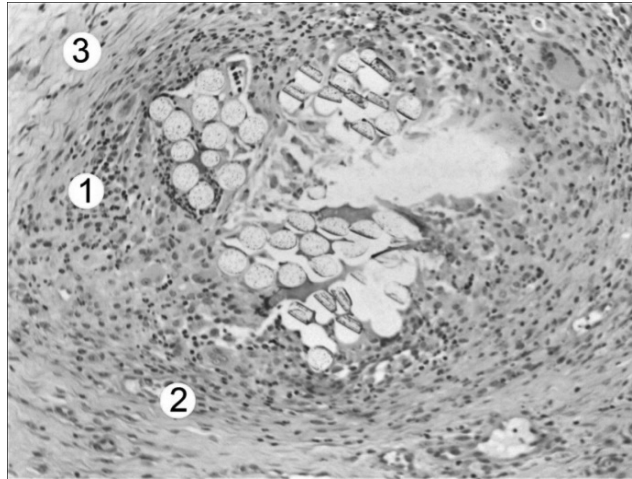


Рис. 3. Гістологічні зміни сполучної тканини навколо «легкої» поліпропіленової сітки на 14 добу дослідю. Лейкоцити (1), гемокапіляр (2), колагенові волокна (3). Забарвлення гематоксилином і еозином. $\times 200$

Електронно-мікроскопічні дослідження в цей термін при застосуванні «легкої» поліпропіленової сітки показали, що в таких запальних гістологічних ділянках виявляються активні сегментоядерні нейтрофіли, що містили декілька фрагментів осміюфільних ядер, в цитоплазмі дрібну специфічну, осміюфільну зернистість (рис. 4).

У набряклому аморфному компоненті міжклітинної речовини поміж клітинами визначалися електронно щільні, гомогенні волокнисті утвори. Серед клітин також визначалися макрофаги-гістіоцити, що мали ядра, подекуди із

глибокими інвагінаціями каріолеми. В їх цитоплазмі наявні осміюфільні первинні та лізосоми та вторинні фагосоми, плазмолема формує вип'ячування для активного процесу фагоцитозу (рис. 4).

Поряд із нейтрофілами виявляються лімфоцити із округлими осміюфільними ядрами, в частини з них локально розширений перинуклеарний простір, вони містять тонкий обідок цитоплазми із поодинокими органелами (рис. 5). У грануляційній тканині перифокальних ділянок імплантованого матеріалу колагенові волокна розміщені переважно хаотично, зливаються між собою, аморфний компонент набряклий.

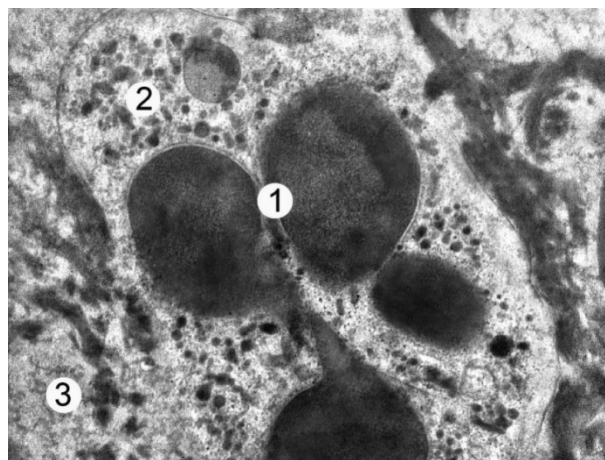


Рис. 4. Субмікроскопічні зміни сполучної тканини навколо «легкої» поліпропіленової сітки на 14 добу дослідю. Фрагменти ядер сегментоядерного нейтрофіла (1), гранули в цитоплазмі (2), міжклітинна речовина (3). $\times 15000$

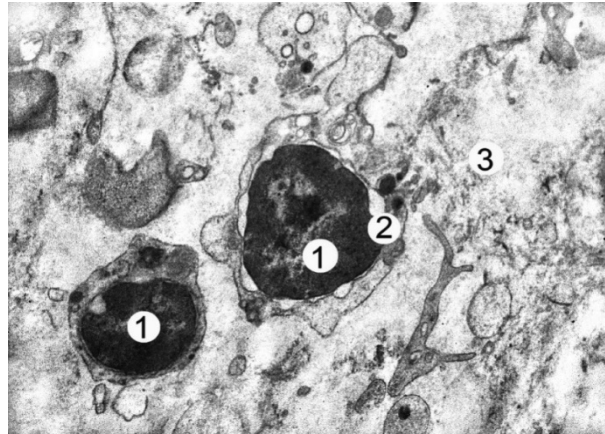


Рис. 5. Субмікроскопічні зміни сполучної тканини навколо «легкої» поліпропіленової сітки на 14 добу дослідю. Ядра лімфоцитів (1), розширений перинуклеарний простір (2), міжклітинна речовина (3). x7000

У новоствореній грануляційній тканині виявляються фібробласти неправильної, видовженої форми. В їх цитоплазмі визначаються розширені, чисельні каналці гранулярної ендоплазматичної сітки, вакуолізовані мітохондрії із фрагментованими кристами, розетки полісом. У периферійних, ектоплазматичних зонах визначаються новостворені фібрили колагенових волокон. Ядра таких

клітин мали овальну форму, з неглибокими інвагінаціями мембран каріолеми, в каріоплазмі переважав еухроматин, рідко виявлялися ядерця (рис. 6). Окрім фібробластів виявлялися також фіброцити, що містили ядра округло-овальні ядра, в яких переважав гетерохроматин, цитоплазма клітин мала невелику площу, та поодинокі органили синтетичного та енергетичного апарату (рис. 7).

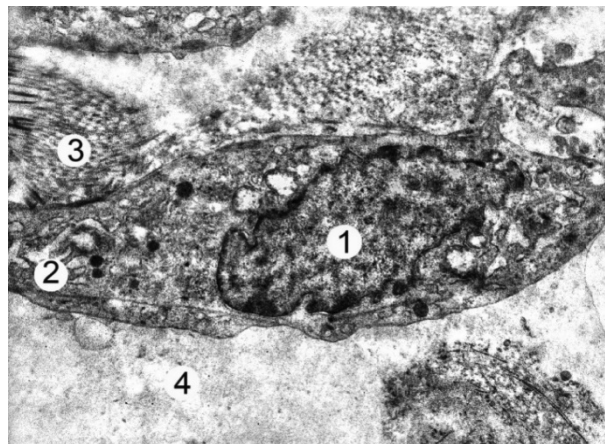


Рис. 6. Ультраструктурні зміни сполучної тканини навколо «легкої» поліпропіленової сітки на 14 добу дослідю. Ядро фібробласта (1), каналці гранулярної ендоплазматичної сітки (2), колагенові фібрили (3), аморфна речовина (4). x9000

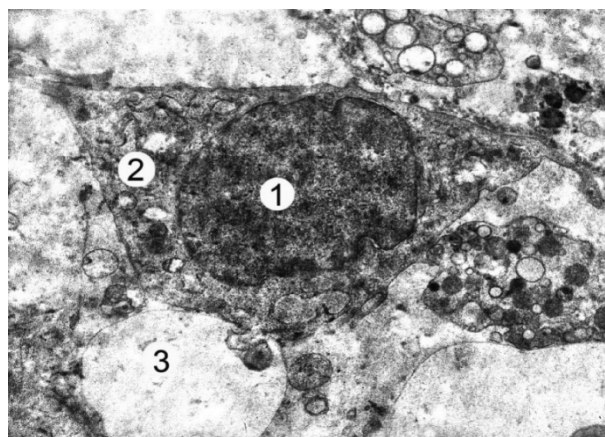


Рис. 7. Ультраструктурні зміни сполучної тканини навколо поліпропіленової сітки «легкої» на 14 добу дослідю. Ядро фіброцита (1), цитоплазма (2), аморфна речовина (3). x9000

Ультраструктурне вивчення матеріалу на 21 добу експерименту показало, що серед клітин фібробластичного ряду переважають зрілі, активно синтезуючі фібробласти, що містять невелике, округло-овальне ядро з чітким ядерцем та добре виражені в цитоплазмі органели синтетичного апарату – комплекс Гольджі і гранулярну ендоплазматичну сітку, їх каналці та цистерни нерівномірно

розширені, везикули просвітлені, різних розмірів, мікропухирці та вільні рибосоми рівномірно розміщені в гіалоплазмі (рис. 8).

Також визначалися чисельні фіброцити, які мали неправильну, витягнуту або крилату форму, невелику площу цитоплазми із поодинокими органелами та видовжене, осміофільне ядро з чіткими мембранами каріолеми.

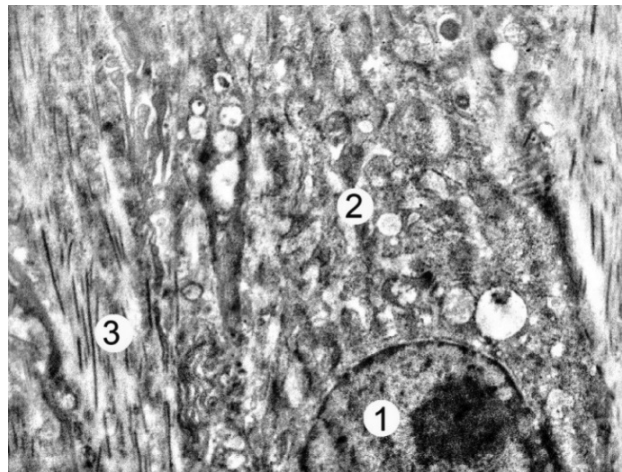


Рис. 8. Ультраструктурні зміни сполучної тканини навколо «легкої» поліпропіленової сітки на 21 добу дослідю. Ядро фібробласта (1), каналці гранулярної ендоплазматичної сітки (2), колагенові фібрили (3). $\times 15000$

Мікроскопічне вивчення тканин в місці імплантації сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 7 добу експерименту показало як і в попередній експериментальній групі тварин формування молодого грануляційної тканини із залученням клітин фібробластичного та лейкоцитарного ряду. У та-

ких ділянках виявлялися лейкоцити, макрофаги, значне число молодих та зрілих фібробластів. Характерною ознакою такої грануляційної тканини було утворення чисельних гемокапілярів, в їх просвітах та поміж клітинами виявлялося багато лейкоцитів та еритроцитів (рис. 9).

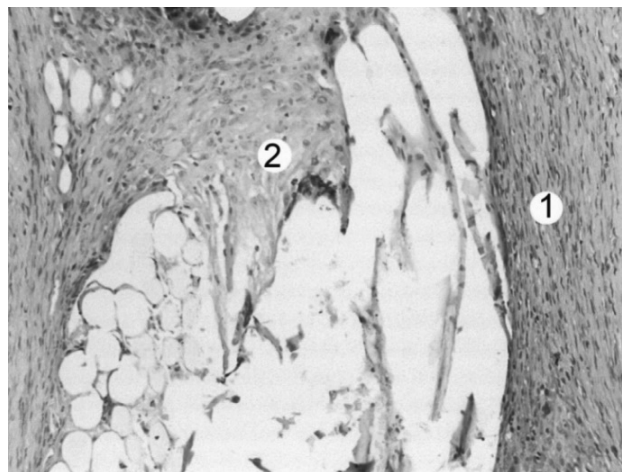


Рис. 9. Мікроскопічні зміни сполучної тканини навколо сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 7 добу дослідю. Молода грануляційна тканина (1), молоді фібробласти (2)

Субмікроскопічно у сполучній тканині навколо імплантованого матеріалу визначалися новостворені гемокапіляри із вираженими ендотеліоцитами, в їх просвітах наявні формені елементи крові. Їх стінка чітко контурована. Ядра енде-

ліальних клітин неправильної форми з чіткими мембранами каріолеми, подекуди з інвагінаціями. Цитоплазма без вираженого набряку, виявляються мікропіноцитозні пухирці та кавеоли. Базальна мембрана чітка, без вираженого набряку (рис. 10).

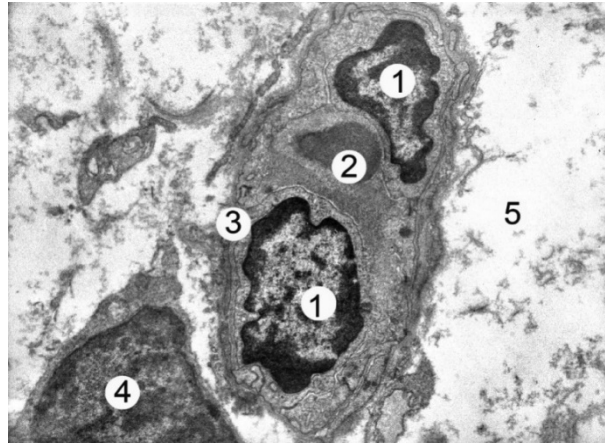


Рис. 10. Ультраструктурні зміни сполучної тканини навколо сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 7 добу дослідю. Ядра ендотеліоцитів(1), еритроцит в просвіті капіляра (2), базальна мембрана (3), фрагмент фіброцита (4), аморфна речовина (5). x7000

Проведені ультраструктурні дослідження перифокальних ділянок навколо імплантованого матеріалу на 7 добу дослідю показали наявність молодих, активних фіброblastів, що містили великі, видовжені ядра, з великими осміофільними ядерцями. Органели

синтетичного апарату представлені каналцями ендоплазматичної сітки, які розгалужені із чисельними рибосомами фіксованими до їх мембран. Комплекс Гольджі локалізувався парануклеарно утворений із цистерн, вакуолей та мікропухирців (рис. 11).

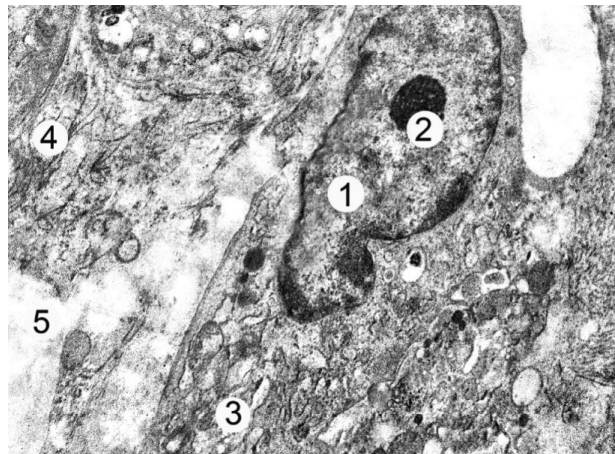


Рис. 11. Ультраструктурні зміни сполучної тканини навколо поліпропіленової сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 7 добу дослідю. Ядро фіброblаста (1), з ядерцем (2), каналці гранулярної ендоплазматичної сітки (3), колагенові фібрили (4), аморфна речовина (5). x10000

Мікроскопічне дослідження на 14 добу експерименту за умов застосування сітки «Capromesh» в комбінації з PRP показало, що стан зрілої грануляційної тканини значно вираженіший як у групі тварин яким імплантували «легку» поліпропіленову сітку, в меншій мірі виражені запальні інфільтрати.

Субмікроскопічне вивчення тканини навколо імплантованого матеріалу також показали помірні запальні зміни та менш виражені із аналогічним терміном спостереження в групі тварин, яким імплантували «легку» поліпропіленову сітку. У таких ділянках визначалися паличкоядерні та сегментоядерні нейтрофіли, активні макрофаги, лімфоцити інколи тканинні базофіли. Макрофаги мали в цитоплазмі об'ємні осміофільні фагосоми та первин-

ні лізосоми, їх ядра округлої форми з нечіткими мембранами та вираженим ядерцем (рис. 12).

Лімфоцити мали округле, електронно щільне ядро, вузький обідок цитоплазми, плазмолема формувала вирости для процесу міграції у вогнище запалення. Гемокапіляри в цей термін експерименту мали чітко структуровану стінку, в просвіті виявлялися формені елементи крові. У міжклітинній речовині переважають чисельні колагенові фібрили та волокна, котрі локалізуються пухко, неупорядковано, аморфний компонент міжклітинної речовини локально набряклий. Фіброblastи мають видовжене, неправильної форми ядро, добре виражені каналці гранулярної ендоплазматичної сітки та цистерни комплексу Гольджі. В ектоплазмі визначаються тонкі колагенові фібрили (рис. 13).

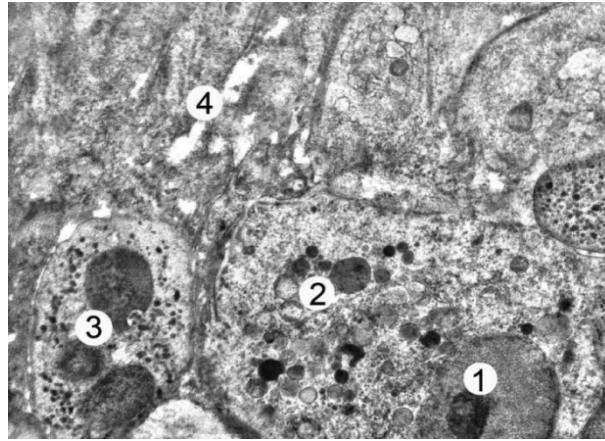


Рис. 12. Ультраструктурні зміни сполучної тканини навколо сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 14 добу дослідю. Ядро з ядерцем макрофага (1), лізосоми (2), сегментоядерний нейтрофіл (3), міжклітинна речовина (4). x7000

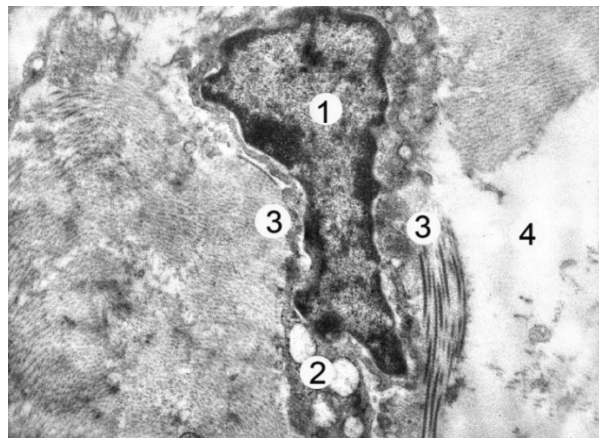


Рис. 13. Ультраструктурні зміни сполучної навколо сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 14 добу дослідю. Ядро фібробласта (1), каналці гранулярної ендоплазматичної сітки (2), колагенові фібрили (3), аморфна речовина (4). x12000

Мікроскопічне вивчення сформованої сполучної тканини навколо ділянок імплантації сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 21 добу дослідю показало, що запальні лейкоцитарні інфільтрати практично відсутні, визначаються поодинокі лімфоцити та нейтрофіли. Серед клітин фібробластичного ряду переважають молоді та зрілі фібробласти

та невелика кількість фіброцитів. Навколо фрагментів поліпропіленової сітки колагенові волокна розташовуються концентрично та більш паралельно, впорядковано у віддалених ділянках, що свідчить про утворення фіброзної тканини. Кровоносні судини поодинокі, розміщені ближче до імплантового матеріалу (рис. 14).

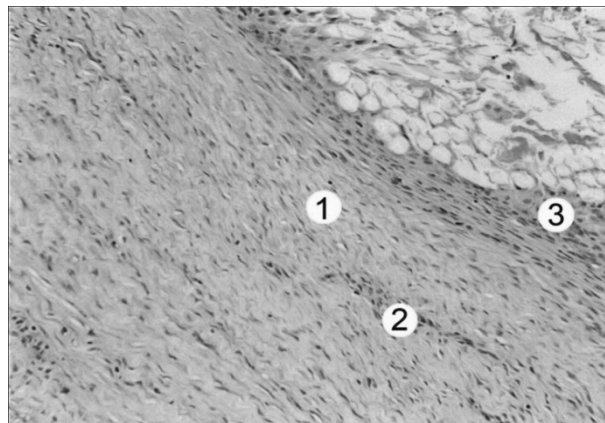


Рис. 14. Мікроскопічні зміни сполучної тканини навколо сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 21 добу дослідю. Паралельно розміщені колагенові волокна (1), фібробласти та фіброцити (2), зріла грануляційна тканина (4). Забарвлення гематоксилином і еозином. x200

Субмікроскопічно досліджено, що в периферичальних ділянках наявні зрілі, активно функціонуючі фібробласти, що мають у цитоплазмі добре розвинені органили синтетичного апарату. Виявляється гіперплазована гранулярна ендоплаз-

матична сітка. Частина її каналців розширена, на їх мембранах виявляються чисельні рибосоми, наявні везикули та мікропухирці. У парануклеарному просторі виявляються диктіосоми комплексу Гольджі (рис. 15).

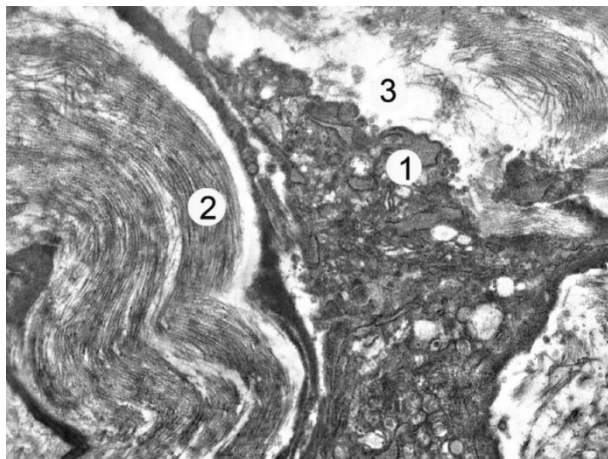


Рис. 15. Ультраструктурні зміни сполучної тканини навколо сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 21 добу дослідю. Канальці гранулярної ендоплазматичної сітки в цитоплазмі фібробласта (1), колагенові фібрили (2), аморфна речовина (3). x12000

У ділянках навколо імплантованого матеріалу та у віддалених зонах визначаються пучки колагенових волокон, котрі розміщені переважно паралельно, впорядковано, між якими розміщені довгі відростки фібробластів. Аморфного компоненту міжклітинної речовини небагато. Поміж пучка-

ми колагенових волокон також визначаються зрілі клітини фібробластичного диферону – фіброцити, котрі характеризувалися округлими інвагінаціями ядер, чіткими мембранами каріолеми, в яких переважав гетерохроматин. Цитоплазма мала невелику площу, слабо розвинені органили (рис. 16).

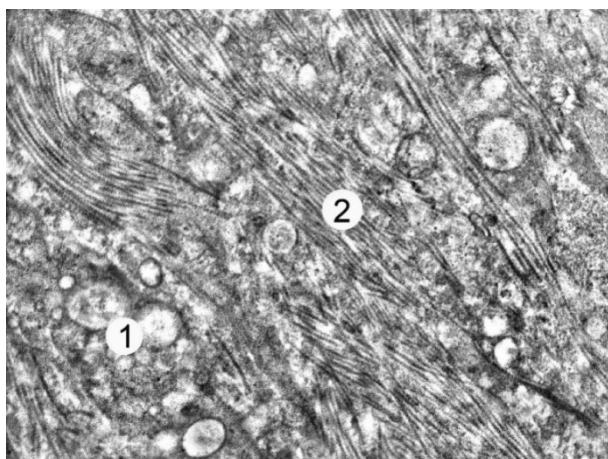


Рис. 16. Ультраструктурні зміни сполучної тканини навколо сітки «Capromesh» в комбінації з PRP на 21 добу дослідю. Канальці гранулярної ендоплазматичної сітки в цитоплазмі фібробласта (1), колагенові фібрили (2). x12000

Отже, проведені мікроскопічні та електронно-мікроскопічні дослідження після імплантації сітки «Capromesh» в комбінації з PRP встановили, що на 14 добу дослідю у сполучній тканині запальні зміни не такі значні, як при імплантації «легкої» поліпропіленової сітки. Краще виразні ознаки зменшення запальної реакції та формування волокнистих структур навколо матеріалу сітки. У пізній термін експерименту (21 доба) на мікроскопічному та електронно мікроскопічному рівнях встановлено

достовірно менша кількість ділянок лейкоцитарної інфільтрації, значне покращення васкуляризації, формування колагенових волокон навколо матеріалу «легкої» сітки за участю фібробластів.

Висновки: 1. За умов імплантації в ретромускулярний простір передньої черевної стінки «легкої» поліпропіленової сітки і сітки «Capromesh» в комбінації з PRP досліджено морфологічні та ультраструктурні зміни м'язово-апоневротичного шару в експерименті дозволило

визначити істотні відмінності тканинних реакцій в різні терміни проведення досліджуваного матеріалу. 2. Доведено присутність помірно вираженої запальної реакції тканин на 14 добу дослідження в ділянці імплантації сітки «Саргомеш» в комбінації з PRP в порівнянні з «легкою» де запальна реакція включала гострі прояви асептичного запалення із значною виразністю реакції тканин. На 21 добу експерименту за умов імплантації сітки «Саргомеш» в комбінації з PRP спостерігали стабілізацію тканинної реакції на імплант із затуханням запальних змін про що свідчила достовірно менша кількість ділянок лейкоцитарної інфільтра-

ції, значне покращення васкуляризації та формування колагенових волокон навколо матеріалу сітки за участю фібробластів. 3. Проведені морфологічні та ультраструктурні дослідження визначили пріоритетність використання сітки «Саргомеш» в комбінації з PRP при виборі матеріалу за умов виконання алогерніопластики.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому, доцільним вважаємо впровадження отриманих експериментальних досліджень в клінічну практику, з наступним порівняльним аналізом використання інших методик та матеріалів в хірургії черевних гриж.

Список використаної літератури

1. Liang MK, Holihan JL, Itani K, Alawadi ZM, Gonzalez JR, Askenasy EP, et al. Ventral Hernia Management: Expert Consensus Guided by Systematic Review. *Ann Surg.* 2017 Jan;265(1):80-9. doi: 10.1097/SLA.0000000000001701.
2. Halm JA, Heisterkamp J, Veen HF, Weidema WF. Long-term follow-up after umbilical hernia repair: are there risk factors for recurrence after simple and mesh repair. *Hernia.* 2005 Dec;9(4):334-7. doi: 10.1007/s10029-005-0010-1.
3. Rosen MJ, Aydogdu K, Grafmiller K, Petro CC, Faiman GH, Prabhu A. A Multidisciplinary Approach to Medical Weight Loss Prior to Complex Abdominal Wall Reconstruction: Is it Feasible? *J Gastrointest Surg.* 2015 Aug;19(8):1399-406. doi: 10.1007/s11605-015-2856-6.
4. Manilich E, Vogel JD, Kiran RP, Church JM, Seyidova-Khoshknabi D, Remzi FH. Key factors associated with postoperative complications in patients undergoing colorectal surgery. *Dis Colon Rectum.* 2013 Jan;56(1):64-71. doi: 10.1097/DCR.0b013e31827175f6.
5. Al Chalabi H, Larkin J, Mehigan B, McCormick P. A systematic review of laparoscopic versus open abdominal incisional hernia repair; with meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg.* 2015 Aug;20:65-74. doi: 10.1016/j.ijssu.2015.05.050.
6. Awaiz A, Rahman F, Hossain MB, Yunus RM, Khan S, Memon B, et al. Meta-analysis and systematic review of laparoscopic versus open mesh repair for elective incisional hernia. *Hernia.* 2015 Jun;19(3):449-63. doi: 10.1007/s10029-015-1351-z.
7. Piatnochka VI. Outcomes of surgical treatment of obese patients with ventral and incisional hernias. *Archives of the Balkan Medical Union.* 2019;54(1):104-109.
8. Albino FP, Patel KM, Nahabedian MY, Sosin M, Attinger CE, Bhanot P. Does mesh location matter in abdominal wall reconstruction? A systematic review of the literature and a summary of recommendations. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Nov;132(5):1295-304. doi: 10.1097/PRS.0b013e3182a4c393.
9. Reinhold W. Minimally invasive sublay mesh repair of Abdominal wall hernias with the MILOS technique (mini or less open sublay repair). *Management of Abdominal Hernias.* 2017:387-92. DOI:10.1007/978-3-319-63251-3_27.
10. Schwarz J, Reinhold W, Bittner R. Endoscopic mini/less open sublay technique (EMIOS)-a new technique for ventral hernia repair. *Langenbecks Arch Surg.* 2017 Feb;402(1):173-80. doi: 10.1007/s00423-016-1522-0.
11. Reinhold W, Berger C, Bittner R. Endoscopic and endoscopically assisted mini or less open sublay mesh repair (EMIOS and MILOS) of abdominal wall hernias: Update and 10-year experience of a single institution. *International Journal of Abdominal Wall and Hernia Surgery.* 2022;5(4):165-78. DOI: 10.4103/ijawhs.ijawhs_61_22.
12. Mavros MN, Athanasiou S, Alexiou VG, Mitsikostas PK, Peppas G, Falagas ME. Risk factors for mesh-related infections after hernia repair surgery: a meta-analysis of cohort studies. *World J Surg.* 2011 Nov;35(11):2389-98. doi: 10.1007/s00268-011-1266-5.
13. Albino FP, Patel KM, Nahabedian MY, Sosin M, Attinger CE, Bhanot P. Does mesh location matter in abdominal wall reconstruction? A systematic review of the literature and a summary of recommendations. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Nov;132(5):1295-304. doi: 10.1097/PRS.0b013e3182a4c393.

COMPARATIVE HISTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF CHANGES IN ANTERIOR ABDOMINAL WALL TISSUES AFTER IMPLANTATION OF «CAPROMESH» MESH IN COMBINATION WITH PRP AND «LIGHT» POLYPROPYLENE MESH IN AN EXPERIMENT

Abstract. A systematic review of a recently published meta-analysis shows that laparoscopic and open allogeneoplasty is a safe procedure with relatively short-term and long-term results. A new minimally invasive technique has been developed that allows the mesh to be placed in the retroperitoneal space through a small transhernial incision, avoiding significant trauma to the abdominal wall and contact with the abdominal cavity. However, this type of operation does not involve fixation of the mesh in the retromuscular space, which can lead to a number of complications. The analysis of the obtained results determines the relevance of this study. **Objective.** To compare the features of the ultrastructural reaction of the tissues of the muscle-aponeurotic layer of tissues to the implantation of «Capromesh» in combination with PRP and polypropylene meshes in an experiment.

Material and methods. The study was conducted on 16 same-sex pigs of the Vietnamese breed weighing at least 10 kg, which were divided into 2 groups. Histological and ultrastructural changes in the tissues of the muscle-aponeurotic layer of the anterior abdominal wall after implantation in the retromuscular space of «Capromesh» in combination with PRP (plasma enriched with growth factors) and polypropylene meshes were studied in the experiment.

The results. A significant difference in tissue reactions at different times of the experiment on the implanted material was proven. The conducted microscopic and electron microscopic studies after the implantation of the «Capromesh» mesh in combination with PRP established that starting from the 7th day of the experiment, the inflammatory changes in the tissues of the muscle-aponeurotic layer are not as significant as during the implantation of the polypropylene mesh. Starting from the 14th day of the experiment, the signs characterizing the reduction of the inflammatory reaction and the more intense formation of fibrous structures around the mesh material are much better expressed. On the 21st day of the experiment, at the microscopic and electron microscopic levels, a significantly smaller number of areas of leukocyte infiltration, intensive vascularization from the formation of collagen fibers with the participation of fibroblasts around the «Capromesh» mesh material in combination with PRP was established.

Conclusions. The conducted micro- and ultrastructural studies determined the priority of using the «Capromesh» mesh in combination with PRP under the conditions of material selection when performing retromuscular allogeneoplasty.

Key words: primary ventral hernia; diastasis; morphological and ultrastructural changes of tissues; net; rationale for choosing the type of mesh material.

Відомості про авторів:

П'ятночка Володимир Іванович – доктор медичних наук, професор кафедри хірургії факультету післядипломної освіти Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль;

Довга Ірина Ігорівна – аспірант кафедри хірургії факультету післядипломної освіти Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль.

Information about the authors:

Piatnochka Volodymyr I. – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgery I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil;

Dovha Iryna I. – Postgraduate student of the Department of Surgery I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil.

Надійшла 11.08.2023 р.

Рецензент – проф. В. П. Польовий (Чернівці)