

УДК 677.025.1:677.025.6

РОМАНЮК Є.О.

Київський національний університет технологій та дизайну

В'ЯЗАНІ СІТКИ ДЛЯ ХІРУРГІЇ

Мета. Розробка структури в'язаних сіток, що використовуються для алопластики грижових перерізів.

Методика. Використано метод аналізу та синтезу наукової літератури у сфері хірургії та виготовлення основов'язаних сіток. Використано основні положення аналізу та проектування трикотажних полотен, теорії в'язання та будови трикотажу.

Результати. Розроблена структура та запропоновані заправні дані для вироблення сітчастого основов'язаного полотна комбінованого переплетення з поліпропіленових монопіток. Визначено геометричну модель розробленої структури та формулу для розрахунку довжини нитки у петлі розробленого переплетення.

Наукова новизна. Розроблено структуру в'язаних сіток, що використовуються для алопластики грижових перерізів. Встановлено зв'язок між довжиною нитки в петлі, петельним кроком, висотою петельного рядка і товщиною нитки.

Практична значимість. Можливість налагодження вітчизняного виробництва в'язаних сіток для алопластики грижових перерізів.

Ключові слова: алопластики грижових перерізів, подвійне основов'язане полотно, комбіноване переплетення, поліпропіленова нитка.

Вступ. На сьогоднішній день у світовій медицині спостерігається впровадження нових технологій у клінічну практику. У нашій країні відбуваються відкриття світового значення за участю спеціалістів різних галузей. Як приклад, можна навести принцип та механізм електрозварювальної хірургії, розроблений фахівцями Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона та схвалений медичною спільнотою [1]. Але для широкого впровадження в нашій країні таких сучасних методів хірургії необхідні значні кошти. Таким чином, розробка та вдосконалення нових текстильних хірургічних матеріалів, як то хірургічні нитки або алопластичні сітки, лишаються актуальними.

Проблема грижової хвороби не втрачає актуальності на теперешній час [2]. Алопластика поліпропіленовими сітками міцно зайняла лідируючі позиції у герніології та виконується у більшості хірургічних стаціонарів [3], значно знижуючи число рецидивів [4].

Серед усіх хірургічних операцій грижові займають друге місце за кількістю. За рік на території України проводиться близько 90 тисяч грижеперерізів. У світовій практиці набув поширення метод грижеперерізу з використанням алопластичних текстильних матеріалів. В процесі операції на розріз накладається сітка і закріплюється спеціальними скобами. Імплантована сітка утримує орган в фіксованому положенні і слугує каркасом для вrostання з'єднувальної тканини.

Постановка завдання. Ще на початку 20 століття починалися спроби використовувати сітки алопластики грижових перерізів. Сьогодні доведено, що сітки, виготовлені у трикотажний спосіб, не деградує і не втрачають міцності під дією тканинної рідини, укріплюють м'які тканини і надають їм додаткової міцності під час і після заживлення. Легке запалення, викликане її присутністю, лише допомагає формуванню тонкого шару фіброзної тканини. Цей шар, який проростає в чарунки сітки, практично втягує її в рубець, що утворюється. Сітка при цьому залишається м'якою та пружною, не

порушуючи нормального процесу заживлення. Переплетення забезпечує сітчастому протезу високу міцність, стійкість поверхневих розмірів, не розпускається і не обтріпується з країв [2-7]. Основною проблемою виготовлення сіток для хірургії лишається правильний вибір структури полотна.

Результати дослідження. Серед усіх видів найбільш прийнятним переплетенням для виготовлення сіток для алопластики гризових перерізів є основов'язане полотно. Сітка, виготовлена з такого полотна, не змінює свої властивості, може мати чарунки такого розміру, який сприяє формуванню шару фіброзної тканини.

Для проектування сітки обрано комбіноване переплетення з повною проборкою гребінок, де кожна петля полотна утворена з двох ниток відповідно першої і другої гребінки. Обраний вид переплетення відповідає всім необхідним вимогам, що висуваються медициною. Фото переплетення наведено на рис. 1.

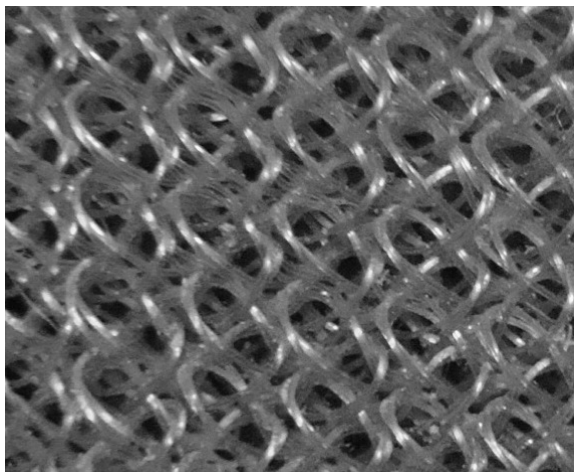


Рис.1. Фото переплетення

Переплетення має структуру з необхідною кількістю та площею чарунок. Площа отворів дорівнює $1,05 \text{ мм}^2$, площа чарунок (отвір з перегородкою) відповідно $1,49 \text{ мм}^2$. Край сітки даного переплетення не осипається і не розпускається. Полотно не закручується з країв, має необхідну масу і поверхневу густину.

У графічному записі на рис. 2 показана послідовність прокладання нитки кожною з гребінок.

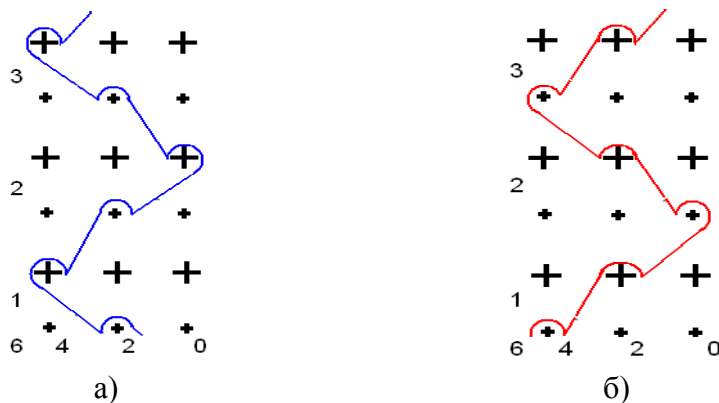


Рис. 2. Графічний запис комбінованого переплетення

Для першої гребінки (рис. 2, А) рапорт переплетення за шириною $R_b = 3$, за довжиною $R_h = (2)2$. Рапорт за шириною другої гребінки (рис. 2, Б) - $R_b = 3$, за довжиною $R_h = (2)2$. За усією шириною полотна першої та другої гребінки повна приборка. За лінією руху нитки в графічному запису визначають чергування ланок в програмі. Аналітичні записи першої та другої гребінок представлено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Аналітичний запис переплетення

Гребінка	№ рядка	Передня голичниця	Задня голичниця
Передня	1	2 – 4	6 – 4
	2	4 – 2	0 – 2
	3	2 – 4	6 – 4
Задня	1	6 – 4	4 – 2
	2	0 – 2	2 – 4
	3	6 – 4	4 – 2

Сировиною для виготовлення даної сітки слугує поліпропіленова нитка, яка володіє усіма необхідними для хірургічних виробів властивостями: є абсолютно негігроскопічною, має високу стійкість до дії води, хімічних речовин і мікроорганізмів, практично абсолютно інертна. Поліпропіленові нитки мають необхідну термостійкість, відрізняються пружністю і стійкістю до зношування, незначною вагою. До недоліків поліпропіленової мононитки можна віднести жорсткість [7].

При в'язанні основов'язаного переплетення, петлі якого утворюються з ниток двох гребінок, великий вплив на положення ниток в петлі мають такі фактори як величина і напрямлення зсуву гребінок за голками і перед ними, тип петель (відкриті чи закриті), положення гребінок відносно голок, натяг ниток, тертя ниток об голку, що має важливе значення при розрахунку довжини нитки в петлі.

Зв'язок між довжиною нитки в петлі, петельним кроком, висотою петельного рядка і товщиною нитки може бути виражений з використанням різноманітних геометричних моделей петель трикотажу. Найбільш універсальним методом вважається метод визначення взаємозв'язку, запропонований професором А.С. Далідовичем. За його методом нитка, що утворює петлю, приймається за просторову криву.

Розглянувши геометричну модель цього переплетення визначаємо, що у структурі даного трикотажу знаходяться по чотири різновиди петель з ниток, прокладених гребінками Г1 і Г2. Для визначення середньої довжини нитки в петлі представимо кожен окрему петлю як відрізок нитки у просторі за тих же умов, що й у полотні. Маються на увазі сили, які діють на цей відрізок і згинають його. За результатами проведеного аналізу структури переплетення було розроблено формулу для розрахунку довжини нитки у петлі даного переплетення:

$$l = \pi \cdot A + \pi \cdot B + 12\pi d + \sqrt{2A^2 + (M - 4d)^2} + \sqrt{(M - 4d)^2 + A^2}, \quad (1)$$

де d - середній діаметр нитки в петлі, мм;

A, B - відповідно петельний крок і висота петельного рядка, мм.

M - товщина трикотажу, мм.

Зв'язок між параметрами петельної структури трикотажу, розрахований за отриманою формулою, було перевірено експериментально, використовуючи статистичні методи. За результатами експерименту визначено, що розбіжність між розрахунковими та експериментальними значеннями знаходиться у межах норми.

Комплекс питань і задач, які виникають при створенні виробів для хірургії, дуже великий і складний. Успішний їх розв'язок неможливий без тісної співпраці вчених різних спеціальностей і без розуміння інженерами і хіміками біологічних і медичних задач, а медиками - виникаючих технічних, хімічних і фізико-механічних проблем. Немає сумніву, що творча співпраця лікарів, інженерів і хіміків дозволить зберегти і подовжити життя хворих.

Висновки. Найбільш поширеним в якості алотрансплантату знайшла поліпропіленова сітка, перевагами якої є: монофіломентність матеріалу, підтримка розвитку міцного слою рубцевої тканини, можливість залишати матеріал у рані у випадку його інфікування і подальшого заживлення рани. Саме він зарекомендував себе як матеріал, що володіє необхідною інерцією і достатньою міцністю. Цей матеріал викликає реакцію тканини, необхідну для утворення міцного рубця, що важливо при алопластиці гриж.

Основов'язане полотно, що досліджувалось, майже не піддавалося розпусканню, що обумовлено вибраним переплетенням. Ця характеристика в даному випадку дозволяє зробити висновок про належну придатність полотна для використання. Отримана формула для визначення довжини нитки у петлі дозволяє провести розрахунок витрат сировини.

Проаналізувавши все вище сказане можна зробити висновок, що дана в'язана сітка має необхідні властивості, які не поступаються властивостям сіток, що вже використовуються в медичній практиці. Єдиним недоліком полотна можна вважати його дещо завелику товщину, але зважаючи на всі інші позитивні характеристики слід прийняти його за незначний. виправити цей недолік може вдосконалення обладнання.

Список використаних джерел

1. Електрозварювальна хірургія — українське ноу-хау у світовій медицині [електронний ресурс]/ Устінов Олександр// Специализированное медицинское интернет-издание для врачей, провизоров, фармацевтов, студентов медицинских и фармацевтических вузов – 2011. Режим доступа: <http://www.umj.com.ua/article/11173>.
2. Егиев В.Н. Герниопластика без натяжения тканей в лечении послеоперационных вентральных гриж / В.Н. Егиев, М.П. Рудакова, М.В. Сватковский // Хирургия. – 2000. – №6. – С. 18–22.
3. Жебровский В.В. Хирургия грыж живота и эвентрации / В.В. Жебровский, Мохамед Том Эльбашир // Симферополь «Бизнес-Информ». – 2002. – С.440.
4. Пепенін А.В. Особенности фиксации сетчатого трансплантата с предбрюшинным его расположением при пластике послеоперационных вентральных гриж // Материали міжнародної конференції «Сучасні способи хірургічного лікування гриж живота». – Київ. – 2006. – С. 112–114
5. Юффе І.В. Вибір метода алопластики рецидивних післяопераційних вентральних гриж / І.В. Юффе, О.В. Пепенін, О.В. Алексєєв, А.А.Єрціян // Хирургія донбасу – 2012, том 1, № 2 32, сс30-33
6. Гензер М. С. Лечебный трикотаж.- М.: Легкая индустрия, 1973.- 264 с.

7. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажного производства: Основы теории вязания. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 296 с.

ВЯЗАНЫЕ СЕТКИ ДЛЯ ХИРУРГИИ

РОМАНЮК Е.А.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Разработка структуры вязаных сеток, которые используются для аллопластики грыж.

Методика. Использован метод анализа и синтеза научной литературы в области хирургии и изготовления основовязаных сеток. Используются основные положения анализа и проектирования трикотажных полотен, теории вязания и строения трикотажа.

Результаты. Разработана структура и предложены заправочные данные для изготовления сетчатого основовязаного полотна комбинированного переплетения из полипропиленовых мононитей. Предложена геометрическая модель разработанной структуры и формула для расчета длины нити в петле переплетения.

Научная новизна. Разработана структура вязаных сеток, которые используются для аллопластики грыжевых сечений. Установлена связь между длиной нити в петле, петельным шагом, высотой петельного ряда и толщиной нити.

Практическая значимость. Возможность налаживания отечественного производства вязаных сеток для аллопластики грыжевых сечений.

Ключевые слова: *аллопластики грыжевых сечений, двойное основовязаное полотно, комбинированное переплетение, полипропиленовая нитка.*

SURGICAL KNITTED MESH

ROMANYUK E.

Kiev national university of technologies and design

Objective. Development of structure knitted mesh, which are used to alloplasty hernias.

Methodology. In research was used method of the analysis and synthesis of scientific literature in the sphere of surgery and production of warp-knitted mesh. Also were used the main provisions of the analysis and design of knitted fabrics, basics technology and structure of knitting.

Findings.

The structure and proposed filling the data for the production of warp-knitted mesh combined interlacement of polypropylene filaments. A geometric model of The structure and formula for calculating the length of the yarn in the loop weave is offered.

Originality. The structure of warp-knitted mesh is offered. The mesh will to be use for some types of hernioplasty. The relationship between the yarn length in the loop, a loop-step height of the loop line and thread thickness to be installed.

Practical Value. The ability to establish domestic production of knitted mesh for alloplastic of inguinal hernia repair.

Keywords: *alloplastic of inguinal hernia repair, double warp-fabric, combined weave, polypropylene thread.*