

ЛИТВИНОВА О.І., СОКІРКА О.С., ЧОС О.С.
Київський національний університет технологій та дизайну,
Україна

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ АДГЕЗІЇ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ДО МОДЕЛІ ПОВЕРХНІ РАНИ

***Мета роботи.** Розробити методику визначення ступені адгезії текстильного матеріалу до моделі поверхні рани.*

***Практичне значення.** Запропоновано методика та прилад для визначення ступеня адгезії текстильного матеріалу.*

***Ключові слова:** ранові покриття, текстильні матеріали, травматичність, адгезія..*

***Вступ.** Матеріали на текстильній основі споконвіку використовувалися в якості первинних перев'язувальних засобів. У практичній хірургії методика лікування гнійних ран під пов'язкою і зараз залишається основною в клінічній практиці, оскільки вона найбільш зручна і вигідна економічно. В останні роки, завдяки інтенсивним науковим дослідженням, в медичну практику впроваджено десятки нових ранових покриттів, що відповідають вимогам сучасної методології місцевого лікування ран. Перебіг ранового процесу являє собою складний комплекс захисних реакцій організму, розвиток яких відбувається як відповідна реакція на пошкодження тканин. Захисні реакції організму проявляються у вигляді деструктивних і регенераторних процесів в області рани і загальних реактивних змін з боку організму [1]. Правильний вибір тих чи інших ранових пов'язок з певним механізмом дії дозволяє істотно підвищити ефективність лікування.*

Одним із перспективним видів текстильних основ для ранових покриттів є неткані полотна, оскільки вони легкі і зручні в експлуатації, приємні і м'які на дотик, мають високу поглинаючу здатність, характеризуються невисокою вартістю. Високі гігієнічні та медико-біологічні властивості таких матеріалів може забезпечити використання в якості вихідного продукту текстильних волокон натурального походження. Одним із значних недоліків існуючих ранових покриттів є їх травматичність – здатність поверхні прилипати до відкритої рани і сприяти відриванню епітелію при зміні пов'язки. Це зумовлює болісність перев'язок і подовжує термін лікування.

Об'єкти та методи дослідження. Об'єктом дослідження є текстильні неткані полотна для ранових покриттів різного сировинного складу, отримані методом голкопробивання вихідних ваток-прочосів.

Для оцінки ступеня адгезії розроблених ранових покриттів нами було розроблено прилад та методику для визначення ступеня адгезії текстильного матеріалу до моделі поверхні рани (подібним методом користуються в інституті хірургії ім. А.В. Вишневського). Ступінь адгезії характеризується при цьому відносною силою відриву пробної смужки досліджуваного матеріалу від модельної підложки в порівнянні з медичною марлею.

Ступінь атравматичності характеризується при цьому відносною силою відриву пробної смужки досліджуваного матеріалу від модельної підложки, яка імітує відкриту поверхню рани. В якості модельної підложки було використано неткані полотна. Формування моделі поверхні рани проводилось з використанням цитратної крові, якою просочувалась підложка, сила відшарування визначалась з використанням спеціального ручного динамометра.

Формування моделі поверхні рани проводилось наступним чином. 10 шарів медичної марлі розміром 6x20 см були прикріплені до зовнішньої поверхні твердої пластмасової підложки шириною 5 см, довжиною 20 см і товщиною 4 см за допомогою липкої стрічки типу "скотч". У мірну пробірку об'ємом 10 см³ додали 1 см³ 10% -ного кальцій хлору і 9 см³ цитратної крові, перемішуючи скляною паличкою. Отриманий розчин при температурі 20 °С наносився протягом 15 хв на основу моделі поверхні рани з розрахунку 1 см³ на 10 см³ до тих пір, поки не просочаться всі шари медичної марлі. Сушіння проводилось в термостаті при температурі (37±2) °С на протязі 24 год. Вирізались пробні смужки розміром (80 ± 1) x (10 ± 1) мм, на відстані (50 ± 1) мм від одного краю наносилася мітка.

Кожну пробну смужку з матеріалу поміщають на горизонтальну поверхню (стіл), зразки нумерують і поміщають ділянку, що відшаровується кожної пробної смужки на модель поверхні рани матеріалом вниз, чергуючи зразок і медичну марлю. Зразки витримують на горизонтальній площині (столі) до повного змочування функціональної зони. Через 5 хв зразки переносять в термостат з водяною сорочкою і витримують при температурі 37 °С протягом 24 год. Силу відшарування P_{1i} , кгс, кожної пробної смужки під кутом 90° до горизонтальної поверхні вимірюють за шкалою навантажень ручного динамометру (Рис. 1) Аналогічно вимірюють силу відшарування P_{2i} , кгс, пробної смужки медичної марлі.



Рис. 1. Визначення зусилля відшарування за допомогою ручного динамометру

Ступінь адгезії до моделі поверхні рани (ступінь атравматичності), A , %, розраховується за формулою:

$$A = \frac{P_{1i}}{P_{2i}} 100\%$$

де P_{1i} - питома сила відшарування i -го зразка пробної смужки;

P_{2i} - питома сила відшарування i -го зразка пробної смужки медичної марлі.

Результатом вважають середньоарифметичне значення результатів п'яти вимірів. Отримане значення округлюють до цілого числа.

Результати дослідження. Під час проведення всіх досліджень дотримувались умов, що забезпечують достовірність результатів з вірогідністю 0,95 ($\alpha = 2$). Достовірність результатів при дослідженні властивостей текстильних полотен визначалася за гарантійною похибкою коефіцієнта варіації (m_c [%]). Результати дослідів вважалися задовільними, коли гарантійна похибка коефіцієнту варіації не перевищувала 10%.

Необхідна кількість проб визначалася, виходячи з заданої гарантійної похибки коефіцієнта варіації за формулою:

$$n = \frac{4C^2}{2m_c^2}$$

де C – значення коефіцієнта варіації;

m_c – гарантійна похибка коефіцієнту варіації.

Гарантійна похибка коефіцієнта варіації складала:

- 1÷2% при визначенні товщини (h [мм]) та поверхневої густини (M_s [г/м²]) текстильних полотен;

- 1÷2% при визначенні вологості (W_k [%]) та гігроскопічності матеріалів (H [%]);

- 5÷9% при визначенні водовбиральності (B_p [%]), коефіцієнта водомісткості (B_e [г/м²]), капілярності (K [мм]) та часу висихання (τ [хв.]);

- 1÷2% при визначенні крайового кута змочування (θ [град]) та площі розтікання води по поверхні (S [мм²]);

- 1÷5% при визначенні водотривкості, водопомоклості (W_c, W_d [хв]) та водопроникності (U_c, U_d [г/м²·год]) в статичних і динамічних умовах;
- 3÷5% при визначенні відносного розшарувального зусилля (P_p [Н/см]).

Таблиця 1 – Структурні характеристики нетканних полотен

№ п/п	Вміст сировинного складу, %	Товщина, мм	Поверхнева густина, M_s , г/м ²	Зусилля відшарування, даН
1	Льон – 50, ВПЕ – 50	1,4	135	0,40
2	Льон – 50, ВПА – 30, ВПУ – 20	0,7	93	0,50
3	Бавовна 50, ВПЕ – 50	0,7	97	0,45
4	Бавовна–50, ВПА – 30 ВПУ – 20	0,5	62	0,50
5	Шовк– 50, ВПЕ – 50	0,5	81	0,25
6	Шовк – 50, ВПА – 30 ВПУ – 20	0,4	70	0,30

Висновки. Одержані результати дають підставу вважати, що запропонована методика та прилад для визначення зусилля відшарування, дозволяють проводити дослідження в різних положеннях та під різним кутом розміщення нетканних полотен.

Найкращі показники мають полотна на базі льняних волокон. Льняні полотна мають санітарно-гігієнічні та медико-біологічні властивості, антибактеріальними і антигрибковими властивостями льону.

Список літератури

1. Назаренко Г.И. Рана. Повязка. Больной [Текст]: Руководство для врачей и медсестер / Г.И. Назаренко, И.Ю. Сугурова, С.П. Глянцев. - М.: Медицина. - 2002. - 472 с.
2. ГОСТ Р 53498-2009 Средства перевязочные пластырного типа. Методы испытаний. – М. : Стандартинформ, 2010. – 16 с.