

Р.К. Волков, Т.В. Бігуняк

Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України

ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПРЕСІЙНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ УТВОРЕННЯ ПІСЛЯОПІКОВИХ РУБЦІВ

Резюме. Компресійна дія пружно-еластичного одягу у вигляді механічного стискання поверхневих шарів шкірного покриву виступає одним із провідних чинників формування сприятливих процесів деформації рубцевої тканини у вигляді розгладження рубців і гальмування їх розвитку, покращення еластичної спроможності шкірного покриву. Проте саме механічне стискання шкіри як органа з розгалуженою мережею судин і нервів вимагає забезпечення фізіологічно адекватного рівня компресійного впливу за індивідуалізованими кількісно-якісними системними критеріями, які належить враховувати ще на технологічному етапі виготовлення одягу, а далі – на усіх наступних етапах його клінічного застосування.

Ключові слова: компресійна терапія рубців, патологічні рубці, профілактика рубцеутворення.

Лікування рубців після опіків є одним з етапів реабілітації, який називається четвертим періодом опікової хвороби [1, 2]. Він починається не після завершення стаціонарного етапу лікування, а вже з моменту надходження хворого до стаціонару і триває після повного загоєння опікових ран до відновлення працездатності або розвитку стійкої інвалідності. Лікування в цьому періоді базується на консервативній терапії і хірургічних методах [3-7].

В останні роки поряд з використанням різних хірургічних, медикаментозних, фізичних і бальнеологічних методів лікування післяопікових рубців важливу роль відіграє й компресійна терапія [8, 9], про доцільність якої повідомлялося ще в 1961 році [10]. Найпростішим застосуванням компресійної терапії є використання еластичних бинтів. Проте на сьогоднішній день технологія компресійної терапії суттєво вдосконалена: спеціальний компресійний одяг виготовляється відповідно до індивідуальних особливостей геометрії тіла пацієнта з високотехнологічних і сучасних матеріалів, що містять спандекс. На базі даних мультицентрових досліджень і міжнародних клінічних рекомендацій сьогодні можна визнати, що компресійна терапія у комбінації із силіконом [11], з розряду ад'ювантних методів [8, 12] стає методом першої лінії для профілактики й терапії надлишкового й патологічного рубцювання [5, 13-18].

Ішемізація сполучнотканинних частин рубця, що клінічно підтверджується зблідненням шкір-

ного покриву під компресійним еластичним одягом, призводить до зменшення маси сполучної тканини й прискореному стиханню процесів запалення й дозрівання рубцевої тканини. При цьому об'єктом, на який впливає компресійна терапія, стає сполучна тканина, що формується, утримуючи безладно розташовані колагенові волокна й фібробласти. Створення компресії, що перевищує 25 мм Hg на см² на ранніх стадіях призводить до зменшення інтерстиційного набряку й обмеження надлишкового формування капілярів грануляційної тканини [9, 16]. На пізніх стадіях штучна гіпоксія призводить до дегенеративних змін фібробластів, які переходять у зрілі, неактивні форми, що відповідно зменшує продукування колагену й масу рубцевої тканини. Колагенові волокна під постійним тиском стають тоншими й розташовуються упорядковано. Компресійна терапія з використанням еластичного бинтування або спеціального еластичного компресійного одягу, а також зйомна іммобілізація застосовується до 6-12 місяців після загоєння ран або до стадії дозрівання рубців. Ефективність використання компресійної терапії вивчена на достатньому клінічному матеріалі з урахуванням тестів, що характеризують якість життя [5, 9, 14].

Лікувальний ефект у хворих досягають завдяки тривалому носінню індивідуально пошитого медичного компресійного одягу, виготовленого з полімерної тканини на основі поліамідних і поліуретанових волокон [10, 19, 20]. При механічному стисканні шкірного покриву і елементів

підшкірно-жирової тканини відбувається комплексний вплив чинників, що виникають у результаті тканинної гіпоксії, серед яких певна роль належить продуктам неповного обміну, індукторам і медіаторам запалення, зокрема аніонним і катіонним білкам, гістаміну, серотоніну, кінінам, компонентам системи комплементу, внутрішньоклітинним і тканинним протеазам тощо. З іншого боку, значне місце посідає стискання шкірного покриву як формостворювальний чинник, дія якого спрямована на обмеження некерованого розвитку сполучнотканинних рубцевих елементів. Цілком очевидно, що технологічно важливою умовою КТ є дотримання умов оптимального за силою механічного стискання шкірного покриву і підшкірного тканинного шару. Принциповим для досягнення позитивного лікувального ефекту є забезпечення фізіологічно адекватного співвідношення механічного стискання тканин з достатністю функції апарату гемо-лімфоциркуляції [9, 21, 22].

Мета дослідження: встановити оптимальні межі механічного стискання шкірного покриву трикотажним одягом або його деталями на основі фізіологічно адекватних критеріїв мікроциркуляторного забезпечення у пацієнтів з різними антропометричними параметрами і фізіологічними показниками і запропонувати технологію зняття індивідуалізованої мірки для виготовлення викройки компресійного одягу.

Матеріал і методи. Рівень механічного стискання тканин організму пацієнта має бути встановлений і реалізований на етапі виготовлення одягу, зокрема під час приготування викройки. Для цього нами запропонований і виготовлений вимірювальний електронний пристрій із тензодатчиком, який на першому етапі «запам'ятовував» рівень механічного стискання тканин манжетною тонометра при вимірюванні артеріального тиску пацієнта, а на другому – при виготовленні викройки з полімерної тканини – автоматичним вмиканням світлооптичного індикатора інформував про досягнення необхідного рівня механічного стискання [23].

Для вимірювання периметру (об'єму) частин тіла пацієнта використали мірну стрічку з синтетичної пружної тканини, наприклад, на основі поліамідних і поліуретанових волокон, загальним розміром 100 x 10 см з нанесеними мірними поділками і вмонтованим пристроєм тургорометром на основі тензодатчика. Для проведення вимірювання пальцями однієї руки вільний кінець мірної стрічки з нульовою поділкою притискають у певній, умовно нульовій точці поверхні тіла, а іншою рукою охоплюють стрічкою частину тіла, що

вимірюють, натягаючи при цьому стрічку з одночасним контролем ступеня її натягу за допомогою вмонтованого пристрою для визначення еластичної пружності шкіри, а за отриманими даними виготовляють креслення і лекала викройки.

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами експериментальних і попередніх клінічних досліджень встановлено, що оптимальним механічним стисканням тканин організму пружним еластичним одягом досягається при механічному стисканні, який у кількісному вираженні відповідає половині середньодинамічного тиску крові з поправкою на рівень розвитку підшкірно-жирової тканини пацієнта.

Окрім анатомо-фізіологічних особливостей будови підшкірно-жирової тканини на різних ділянках тіла, за результатами клінічних спостережень у людей з різним рівнем судинного тону, виникла необхідність враховувати не тільки середньодинамічний, але й діастолічний тиск, оскільки саме останній значною мірою визначає умови транскапілярного обміну в тканинах, внаслідок чого додаткове стискання їх ззовні компресійним одягом не може не позначитися не тільки на рівні локального кровотоку, але й на спроможності гемодинамічної функції організму в цілому. Оскільки середньодинамічний артеріальний тиск визначають як різницю між систолічним і діастолічним тиском, збільшену на 1/3 діастолічного тиску [23], то рівень стискання шкірного покриву визначали за допомогою формули:

$$L_p = (S_p + 2D_p) \cdot k \cdot \chi_a \quad (1)$$

де S_p – систолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.,

D_p – діастолічний артеріальний тиск, мм рт.ст.,

k – коефіцієнт поправки на рівень розвитку підшкірно-жирової клітковини пацієнта (визначають з таблиці 1),

χ_a – коефіцієнт поправки на рівень відхилення від норми показника діастолічного тиску пацієнта (визначають з таблиці 2),

L_p – рівень стискання шкірного покриву L_p , мм рт.ст.

Під час вирішення технічного завдання взято до уваги те, що при достатньо сталих пружних властивостях синтетичної тканини, призначеної для пошиву одягу, тургор (еластичність) підшкірної тканини пацієнта, природно, завжди є величиною змінною, яка залежить від біофізіологічних особливостей індивіда, але саме цей показник є визначальним для забезпечення оптимального рівня компресійного лікувального ефекту. Отже, врахування індивідуальної еластичності підшкірно-жирової клітковини пацієнта є виправданим техно-

логічним кроком для підвищення функціональної спроможності виготовленого одягу.

У таблиці 3 наведений приклад отриманих даних вимірювання запропонованим способом з метою виготовлення гетри для проведення компресійної терапії.

При надяганні готового виробу – медичного

одягу для компресійної терапії, зокрема гетри, пацієнт суб'єктивно відчув стискання тканин, а об'єктивно це супроводжувалося механічним тиском на тензодатчик, а отже – вмиканням світлового індикатора, що вказувало на досягнення потрібного для здійснення компресійної терапії механічного впливу на тканини гомілки.

Таблиця 1

Поправочний коефіцієнт k для розрахунку рівня стискання тіла пацієнта компресійним одягом залежно від розвитку підшкірно-жирової тканини

Тип розвитку підшкірно-жирової тканини	Локалізація патологічного процесу		
	Тулуб	стегно, плече	голова передпліччя, гомілка, стопа, китиця
I тип – нормальний	0,15-0,17 42-48	0,13-0,14 36-39	0,11-0,12 31-34
II тип – зменшення маси тіла на 15 % від вікової норми і менше	0,13-0,14 36-39	0,11-0,12 31-34	0,09-0,10 25-28
III тип – збільшення маси тіла на 15 % від вікової норми і більше	0,18-0,20 50-56	0,15-0,17 42-48	0,12-0,14 34-39

Таблиця 2

Поправочний коефіцієнт χ_d для розрахунку рівня стискання тіла пацієнта компресійним одягом залежно від рівня діастолічного тиску

Діастолічний тиск пацієнта, мм рт.ст	коефіцієнт χ_d
40-60	1,10
61-70	1,05
71-80	1,00
81-90	0,95
91-100	0,85
101 і вище	0,75

Таблиця 3

Розміри гетри за вимогами ТУ і за даними вимірювання запропонованим способом

Назва викройки	Розмір	Ширина, см			Довжина, см
		в середній третині	у верхній третині	у нижній третині	
Гетра (за вимогами ТУ У 331-14049636 -002-2002)	Малий (S)	14±3	12±1	11±1	60±3
	Середній (M)	20±3	14±1	13±1	67±4
	Великий (L)	26±2	17±2	15±1	75±4
	Збільшений (XL)	33±4	21±2	18±2	85±5
Гетра за індивідуальними вимірами	Середній	20,0	13,5	12,5	64

Отже, запропонований спосіб забезпечує технологічне і точне зняття викройки одягу для компресійної терапії, що сприятиме виготовленню оптимального за розмірами одягу, а отже – досягненню необхідного лікувального ефекту.

Висновок. Виготовлений з урахуванням запропонованої технології компресійний одяг з трикотажної тканини на основі поліамідних і поліуретанових волокон забезпечував необхідний рівень

стискання тканин стосовно дотримання в них оптимального кровопостачання і лімфоток, не обмежував рухів та не викликав неприємних відчуттів чи зниження температури тіла в місці прилягання до шкірної поверхні. Отже, забезпечення оптимального рівня механічного стискання тканин організму можна досягти лише шляхом застосування лікувального одягу з полімерної тканини з поліамідними і поліуретановими волок-

нами за індивідуально виготовленою викройкою на основі контрольованого забезпечення кровопостачання тканин організму з використанням об'єктивних показників артеріального тиску.

Перспективи подальших досліджень. Полягає у розробці нових засобів фізичної реабілітації пацієнтів з опіковою травмою на різних етапах відновлення шкірних покривів.

Список використаної літератури

1. Боголюбова ВМ. *Медицинская реабилитация*. Москва. Знак Почета; 2007;2:627 с.
2. Cuccurullo S. *Physical medicine and rehabilitation board review*. M.D. Editor. New Jersey, By Demos Medical Publishing. 2004;824.
3. Козинець ГП, Слесаренко СВ, Сорокіна ОЮ, Клизуненко ОМ, Циганков ВП. *Опікова травма та її наслідки*. Дніпропетровськ. Преса України; 2008:224 с.
4. Козинець ГП, Васильчук ВМ, Пінчук ВД, Жернов ОА, Галаченко ОО. *Методи консервативної та хірургічної реабілітації у постраждалих з наслідками опіків*. Київ. СП інтертехнодрок. Поліграфсервіс; 2010:100 с.
5. Слесаренко СВ, Бадюл ПО. *Оцінка ефективності компресійної терапії у пацієнтів з посляопіковими рубцями*. *Хірургія України*. 2006;2(18):47-53.
6. Фисталь ЄЯ, Козинець ГП, Самойленко ГЕ, Носенко ВМ, Фисталь НН, Солошенко ВВ. *Комбустіологія*. Донецьк. 2005:315 с.
7. Козинець ГП, Комаров НП. *Надання комбустіологічної допомоги населенню України за 2011-2012 роки за умов використання нових технологій хірургічного лікування ран*. *Клінічна хірургія*. 2013;11(додаток):12-3.
8. Юденіч ВВ, Гришкевич ВМ. *Руководство по реабилитации обожженных*. Москва. Медицина; 1986:386 с.
9. Oxford pressure monitor. *Burns*, 1989;15:187.
10. Cronin TD. *The use of molded splint to prevent contracture after split skin grafting of the neck*. *Plast. Reconstr. Surg.* 1961;27(1):7-18.
11. Дем'яненко ВВ, Покришко ОВ, Бігуняк ТВ. *Методологічні і методичні підходи до розвитку «силіконових» технологій в медицині. Відновлювальні та профілактичні технології в клінічній медицині*. Полтава. 2009;24.
12. Повстяной НЕ, Сизов ВМ, Шевченко ВА. *Диспансеризация и реабилитация больных, перенесших термические поражения*. *Методические рекомендации*. Киев. 1985;20.
13. Niessen FB, Spruiwen PH, Schalkwijk J, Kon M. *On the nature of hypertrophic scars and keloids: a review*. *Plast Reconstr Surg.* 1999;104:1435-58.
14. Bayat A, McGrouther DA, Ferguson MWJ. *Skin scarring*. *Clinical review BMJ*, 2003;326(11):88-92.
15. Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, Hobbs FD, Ramelet AA, Shakespeare PG *International advisory panel on scar management*. *International clinical recommendations on scar management*. *Plast Reconstr Surg.* 2002;110:560-71.
16. Loannovich J, Panayotou R, Mantas N, Alexakis D. *The treatment of burn scars: our experience*. *Annals of the MBC.* 1990;3(4):47-53.
17. Єжов ВВ, Пономаренко ГМ. *Фізіотерапія*. Київ. Формат; 2013:432 с.
18. Мухін ВМ. *Фізична реабілітація*. Київ. Олімпійська література; 2005: 472 с.
19. Попов СН, Валеев НМ, Гарасева ТС. *Лечебная физическая культура*. Москва. Академия; 2004:416 с.
20. Попов СН. *Физическая реабилитация*. Ростов-на Дону. Феникс; 2005:608 с.
21. Дем'яненко ВВ, Бігуняк ВВ. *Компресійна терапія крізь призму рідкого кристалу*. *Здобутки клінічної та експериментальної медицини*. 2006;1:34-7.
22. Бігуняк ВВ, Дем'яненко ВВ, Бігуняк НВ. *Спосіб зняття мірки для виготовлення викройки одягу для компресійної терапії*. Патент 59571 А, Україна. № 2002086643 від 15.09.2003.
23. Виноградова ТС. *Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы*. Москва. Медицина; 1986:369-71.

References

1. Bogolyubova VM. *Meditsinskaya rehabilitatsiya [Medical rehabilitation]*. Moscow: Znak Pocheta; 2007. 627 p. (in Russian).
2. Cuccurullo S, editor. *Physical medicine and rehabilitation board review*. New Jersey: Demos Medical

Publishing; 2004. 824 p.

3. Kozynets HP, Slesarenko SV, Sorokina OYu, Klyhunencko OM, Tsyhankov VP. Opikova travma ta yiyi naslidky [Burn injury and its consequences]. Dnipropetrovs'k: Presa Ukrayiny; 2008. 224 p. (in Ukrainian).
4. Kozynets HP, Vasylichuk VM, Pinchuk VD, Zhernov OA, Halachenko OO. Metody konservatyvnoyi ta khirurhichnoyi rehabilitatsiyi u postrazhdalykh z naslidkamy opikiv: navch. posib. [Methods of conservative and surgical rehabilitation in burn injury]. Kyiv: SP intertekhnodruk. Polihrafservis; 2010. 100 p. (in Ukrainian).
5. Slesarenko SV, Badyul PO. Otsinka efektyvnosti kompresiyanoi terapiyi u patsiyentiv z pislyaopikovymy rubtsyamy [Evaluation of the effectiveness of compression therapy in patients with postburn scars]. Surgery of Ukraine. 2006; 2(18):47-53 (in Ukrainian).
6. Fystal YeYa, Kozynets HP, Samoilenko HE, Nosenko VM, Fystal NN, Soloshenko VV. Kombustiolohiya [Combustiology]. Donets'k; 2005. 315 p. (in Ukrainian).
7. Kozynets HP, Komarov NP. Nadannya kombustiolohichnoyi dopomohy naseleunnyi Ukrayiny za 2011-2012 roky za umov vykorystannya novykh tekhnolohiy khirurhichnoho likuvannya ran [Provision of combustiological care to the population of Ukraine in 2011-2012 using of new technologies for surgical wound treatment]. Klinichna khirurhiya. 2013;11(supplement):12-3. (in Ukrainian).
8. Yudenykh VV, Hryshkevych VM. Rukovodstvo po rehabilitatsiyi obozhzhennykh [Burnt Rehabilitation Guide]. Moscow: Meditsina; 1986. 386 p. (in Russian).
9. Harries CA, Pegg SP. Measuring pressure under burns pressure garments using the Oxford Pressure Monitor. Burns. 1989 Jun;15(3):187-9. doi: 10.1016/0305-4179(89)90180-0
10. Cronin TD. The use of molded splint to prevent contracture after split skin grafting of the neck. Plast Reconstr Surg. 1961;27(1):7-18. doi: 10.1097/00006534-196101000-00002
11. Demyanenko VV, Pokryshko OV, Bihunyak TV. Metodolohichni i metodychni pidkhody do rozvytku "silykonovykh" tekhnolohiy v medytsyni [Methodological and methodical approaches to the development of "silicone" technologies in medicine]. Vidnovlyvalni ta profilaktychni tekhnolohiyi v klinichnyy medytsyni, Poltava. 2009. p. 24. (in Ukrainian).
12. Povstyanoy NYe, Sizov VM, Shevchenko VA. Dispanserizatsiya i rehabilitatsiya bolnykh, perenessikh termicheskoye porazheniya [Clinical examination and rehabilitation of patients after thermal injury] Metodicheskiye rekomendatsii. Kyiv; 1985. 20 p. (in Russian).
13. Niessen FB, Spauwen PH, Schalkwijk J, Kon M. On the nature of hypertrophic scars and keloids: a review. Plast Reconstr Surg. 1999;104:1435-58. doi: 10.1097/00006534-199910000-00031
14. Bayat A, McGrouther DA, Ferguson MWJ. Skin scarring. Clinical review BMJ. 2003;326(11):88-92. doi: 10.1136/bmj.326.7380.88
15. Mustoe TA, Cooter RD, Gold MH, Hobbs FD, Ramelet AA, Shakespeare PG, et al. International advisory panel on scar management. International clinical recommendations on scar management. Plast Reconstr Surg. 2002;110:560-71.
16. Loannovich J, Panayotou R, Mantas N, Alexakis D. The treatment of burn scars: our experience. Annals of the MBC. 1990;3(4):47-53.
17. Yezhov VV, Ponomarenko HM. Fizioterapiya [Physiotherapy]. Kyiv: Format; 2013. 432 p. (in Ukrainian).
18. Mukhin VM. Fizychna rehabilitatsiya [Physical rehabilitation]. Kyiv: Olimpiyska literature; 2005. 472 p. (in Ukrainian).
19. Popov SN, Valeev NM, Haraseva TS. Lechebnaya fizicheskaya kultura [Therapeutic physical training] Moscow: Akademiya; 2004. 416 p. (in Russian).
20. Popov SN. Fizicheskaya rehabilitatsiya [Physical rehabilitation]. Rostov-on-Don: Feniks; 2005. 608 p. (in Russian).
21. Demyanenko VV. Kompresiyna terapiya kriz' pryzmu ridkoho krystalu [Compression therapy through the prism of liquid crystal] Zdobutky klinichnoyi ta eksperymental'noyi medytsyny. 2006;1:34-7. (in Ukrainian).
22. Bihunyak VV, Demyanenko VV, Bihunyak NV. Sposib znyattya mirky dlya vyhotovlennya vykroyky odyahu dlya kompresiyanoi terapiyi [A method of measuring for making a pattern of clothing for compression therapy] Patent of Ukraine № 2002086643. 2003 Sep 15. (in Ukrainian).
23. Vinogradova TS. Instrumental'nyye metody issledovaniya serdechno-sosudistoy sistemy [Instrumental methods for the observation of the cardiovascular system] Moscow: Medytsyna; 1986. p. 369-71. (in Russian).

ПАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПРЕССИОННОЙ ТЕРАПИИ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОБРАЗОВАНИЯ ПОСЛЕОЖОГОВЫХ РУБЦОВ

Резюме. Механическое сдавливание кожного покрова трикотажной одеждой или ее деталями рассматривается в качестве основного технологического принципа компрессионной терапии. Определение уровня сдавливания тела лечебной одеждой и изготовление индивидуальной выкройки для ее пошива

предлагается осуществлять на основе физиологически адекватных критериев микроциркуляторного обеспечения тканей кожного покрова у пациентов с различными антропометрическими параметрами и показателями функции сосудистого тонуса с помощью прибора – электронного тензометра.

Ключевые слова: компрессионная терапия рубцов, патологические рубцы, профилактика рубца.

PATHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF COMPRESSION THERAPY USE FOR PREVENTION OF SCARS AFTER BURNS

Abstract. Mechanical squeezing of a skin cover by knitted clothes or its details is considered as the basic technological principle of compressive therapy. The definition of a level of squeezing the body by medical pressure clothes and manufacturing of an individual pattern for it sewing is offered to be carried out on the basis of physiologically adequate criteria of blood microcirculating of patients with various anthropometrical and functional blood pressure parameters with the help of the device - electronic tension-meter. Ischemization of the connective tissue parts of the scar, which is clinically confirmed by the foliation of the skin under compression elastic clothing, leads to a decrease in the mass of connective tissue and accelerated subsidence of the processes of inflammation and maturation of scar tissue. At the same time, the object affected by the compression therapy is the connective tissue that is formed, keeping the collagen fibers and fibroblasts in disorder. Creating a compression in excess of 25 mm Hg per cm² in the early stages leads to a reduction in interstitial edema and limitation of excess formation of granulation tissue capillaries. According to the results of experimental and preliminary clinical studies, it was found that the optimum mechanical compression of the body tissues with elastic clothing is achieved by mechanical compression, which in quantitative terms corresponds to half of the average dynamic blood pressure, adjusted to the level of development of subcutaneous adipose tissue of the patient. In addition to the anatomical and physiological features of the structure of subcutaneous adipose tissue in different parts of the body, according to the results of clinical observations in people with different levels of vascular tone, it became necessary to take into account not only the average dynamic but also diastolic pressure, that largely determines the conditions of transcapillary blood exchange, resulting in additional compression of their outer compression clothing that can not only affect the level of local blood flow, but also the ability of hemodynamic function. While wearing medical clothing for compression therapy, the patient subjectively felt compression of the tissues, and objectively this was accompanied by mechanical pressure on the pressure sensor, and therefore – by switching on a light indicator, which indicated the achievement of the necessary mechanical impact on the compression therapy of the tissue. Thus, the suggested method provides a technological and accurate removal of the pattern of clothing for compression therapy, which will help to produce the optimal clothing size, and therefore to achieve the desired therapeutic effect.

Key words: compression therapy for scars, pathological scars, prevention of scar formation.

Відомості про авторів:

Волков Роман Костянтинович – асистент кафедри клінічної імунології, алергології та загального догляду за хворими Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України;

Бігуняк Тетяна Володимирівна – кандидат медичних наук, доцент кафедри патологічної фізіології Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського МОЗ України.

Information about authors:

Volkov Roman K. – Assistant Professor at the Department of Clinical Immunology, Allergology and General Patients' Care I. Horbachevsky Ternopil National Medical University;

Bihuniak Tetyana V. – Associate Professor at the Department of Pathophysiology I. Horbachevsky Ternopil National Medical University.

Надійшла 11.10.2019 р.

Рецензент – проф. Пашковська Н.В. (Чернівці)