

countries of the world, metabolic syndrome has become a new non-infectious disease, which has become the main health hazard of the modern world.

This clinicopathological syndrome has a high prevalence among surgical patients. Its pro-inflammatory nature carries with it the risk of the emergence of many chronic conditions and concomitant diseases, affecting the general picture of the morbid background and making adjustments to the general plan of hospital management.

The purpose of the work – to study the morbid background and features of the metabolic syndrome in patients with surgical pathology of the abdominal cavity.

This research is based on the materials of clinical examination and surgical treatment of 1,373 patients (796 of them had metabolic syndrome), who underwent various types of surgical interventions on the organs of the abdominal cavity between 2017 and 2022.

The group of patients with metabolic syndrome was divided into 3 main subgroups, taking into account the specifics of the surgical interventions: group of general surgical profile, bariatric group, group of cancer patients.

In each group, the average values of the patients' age, body mass index, length of stay in the hospital were given, the most frequently performed surgical interventions were given, in numerical equivalent, the percentage distribution of patients by gender was carried out, and the components of concomitant pathology were described (diabetes mellitus type II; dyslipidemia; arterial hypertension; gastroesophageal reflux disease; coronary heart disease; gallstone disease; respiratory failure; impaired glucose tolerance; non-alcoholic fatty liver disease; sleep apnea), which made it possible to make a clear statistical analysis of the morbid background.

Thus, MS is a component that can lead to serious health problems and provoke the emergence of many pathological conditions from the cardiovascular, respiratory, nervous, and endocrine systems. Based on the analysis of many studies devoted to the analysis of the morbid background in MS patients with a surgical profile and the data of our center, it is possible to conclude about the importance of timely and mandatory diagnostic screening of metabolic disorders, if it is possible to correct or treat certain pathological conditions in order to improve the results of the treatment of the underlying disease, which in turn will reduce the likelihood of surgical complications in the specified category of patients.

Key words: obesity, type 2 diabetes, dyslipidemia, metabolic syndrome.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Todurov I. M.: [0000-0001-6170-6056](https://orcid.org/0000-0001-6170-6056)^{AF}

Plehutsa O. I.: [0000-0002-5695-6111](https://orcid.org/0000-0002-5695-6111)^{EBC}

Trots A. V.: [0009-0004-8456-0538](https://orcid.org/0009-0004-8456-0538)^E

Hrynevych A. A.: [0000-0001-5307-7122](https://orcid.org/0000-0001-5307-7122)^{ABD}

Kyryk V. O.: [0009-0007-8540-3608](https://orcid.org/0009-0007-8540-3608)^E

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors of the article confirm that there is no conflict of interest. / Автори статті підтверджують відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Hrynevych Andrii Anatoliiovych / Гриневич Андрій Анатолійович

SSI « Center for Innovative Medical Technologies of the National Academy of Sciences of Ukraine» / ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України»

Ukraine, 04053, Kyiv, 22 Voznesenskyi Uzviz / Адреса: Україна, 04053, м. Київ, Вознесенський узвіз 22

Tel.: +380954464341 / Тел.: +380954464341

E-mail: grinevic.md9@gmail.com

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article. / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статистичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 24.03.2023 / Стаття надійшла 24.03.2023 року
Accepted 28.08.2023 / Стаття прийнята до друку 28.08.2023 року

DOI 10.29254/2077-4214-2023-3-170-282-290

UDC 617.55-007.43-089.843/.844-089.168.1-06-001.4-022:615.84

Feleshtynsky Y. P., Derkach K. D., Diadyk O. O.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF COMPLEX SURGICAL TREATMENT ALGORITHM OF INFECTED WOUNDS OF THE ABDOMINAL WALL AFTER ALLOHERNIOPLASTY

Shupyk National University of Healthcare of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

Christinagerasum@ukr.net

Unsatisfactory results of treatment of infected wounds after allogernioplasty can lead to hernia recurrence.

The aim is to evaluate the algorithm's effectiveness for treating infected wounds after allogernioplasty using ultrasound cavitation, VAC therapy and repeated decametaxine solution rehabilitation.

The treatment of 2 groups of patients with infected abdominal wall wounds after allogenioplasty was analysed. Group I (n=37) was treated according to the developed algorithm, and Group II (n=34) was treated conventionally. We compared the frequency of postoperative complications, wound healing time, morphological changes in tissues during morphometric and (IHC) studies on days 3, 7, 12.

In group I, seroma occurred in 3 (8.1%) patients versus 8 (23.5%) (p=0.097), the wound healing time was 16±1.05 versus 26±2.05 days (p=0.0001*), re-infection - in 2 (6.3%) patients versus 7 (26.9%) (p=0.031*), hernia recurrence - in 1 (3.1%) versus 7 (26.9%) (p=0.016*). On day 3, group I showed less severity of degenerative changes in the vessels, higher basement membrane thickness and vascular endothelial cell height, and on days 7 and 12 - higher dynamics of connective tissue maturation, higher specific volume of fibrous component and connective tissue fibre thickness, predominance of fibroblastic cells and reduction of haemodynamic disorders compared to group II, which was in favour of faster wound healing and germination of the mesh with connective tissue.

The treatment algorithm with the complex use of ultrasound cavitation, VAC therapy and repeated decametaxine solution sanitisation increases the effectiveness of treatment by reducing the incidence of seroma, re-infection, hernia recurrence and reducing the wound healing time, which was confirmed by an increase in the specific volume of the fibrous component of the granulation tissue and a decrease in haemodynamic disorders in the dynamics.

Key words: abdominal hernia alloplasty, mesh implant, VAC therapy, ultrasound cavitation, wound infection.

Connection of the publication with planned research works.

The article is part of the research work of the Department of Surgery and Proctology of the Shupyk National Healthcare Institution of Ukraine, "Substantiation and development of innovative methods of diagnosis, surgical treatment and prevention of complications in urgent and planned abdominal diseases", state registration number 0122U200877.

Introduction.

Alloplasty is the surgery of choice in treating abdominal hernias, but local postoperative complications, particularly postoperative wound infection, are a significant problem [1, 2]. According to the authors' literature, the incidence of wound infection after allogenioplasty is 2.6-4.8%, and in the presence of risk factors, it reaches more than 6.5% [3, 4]. The generally accepted method of treating wound infection with suture removal, necrectomy, wound sanitation with antiseptic solutions and antibacterial therapy increases the patient's hospital stay and, in the case of mesh implantation, requires a second operation with its explantation [5, 6]. Unsatisfactory treatment results lead to the recurrence of abdominal hernia, as wound healing processes slow down in infected conditions, which leads to impaired germination of certain areas of the implant with connective tissue [7, 8, 9].

In our opinion, an algorithm for the surgical treatment of infected wounds of the anterior abdominal wall with the integrated use of ultrasound cavitation (US cavitation), which has a bactericidal and bacteriostatic effect, increases the effectiveness of antiseptics, improves tissue microcirculation and promotes regeneration processes in the wound, has been developed [10], VAC-therapy, which, according to the authors, reduces wound oedema, improves tissue perfusion, stimulates angiogenesis and granulation connective tissue growth [11, 12], and repeated decametoxin solution rehabilitation will promote faster wound healing and improve postoperative outcomes.

The aim of the study.

To evaluate the algorithm's effectiveness for treating infected wounds after allogenioplasty with the combined use of ultrasound cavitation, VAC therapy and repeated decametoxin solution rehabilitation.

Object and research methods.

In the Department of Surgery and Proctology clinic at the clinical base of Kyiv City Clinical Hospital No. 5, 71 pa-

tients with infected abdominal wall wounds after allogenioplasty were examined and treated in 2019-2023. All patients signed a written informed consent to participate in the study. The average age was 57±5.2 years. There were 36 women (50.7%) and 35 men (49.3%). Depending on the treatment method of the anterior abdominal wall infected wounds, patients were divided into two groups: Group I – main (n=37) and Group II – comparison (n=34). Patients in group I were treated according to a developed algorithm, which included suture removal, wound margin separation, necrectomy, wound debridement with decametoxin 0.02% solution, ultrasound cavitation with VAC therapy for 5+1.1 days, wound debridement with decametoxin solution for 11+1.2 days and antibiotic therapy, according to the sensitivity of microorganisms [13]. The treatment of patients in group II was traditional. It included suture removal, wound margin dilatation, necrectomy, wound debridement with chlorhexidine bigluconate solution 0.05% for 16±1.4 days, and antibiotic therapy according to the sensitivity of microorganisms.

The effectiveness of the treatment was assessed by comparing the incidence of postoperative complications (seroma, wound re-infection, recurrence), wound healing time, and morphological changes in tissues were evaluated by comparing the results of morphometric and immunohistochemical studies (IHC) at the stages of wound healing. The morphometric and IHC studies were performed at the Department of Pathological Anatomy and Forensic Medicine of the Shupyk National Medical University of Ukraine. On days 3, 7, and 12 after treatment, fragments of wound margin tissue were taken from which serial histological sections of 2-3 µm thickness were made and stained with hematoxylin and eosin [14]. The morphometric study determined the specific volumes (%) of vascular, cellular, and fibrous components in the granulation tissue, the thickness of the vascular basement membrane (by immunohistochemical (IHC) reaction with MCA to type 4 collagen), vascular endothelial cell height (by performing an IHC reaction with MCA to CD 34), connective tissue fibre thickness (by performing an IHC reaction with MCA to vimentin). Monoclonal antibodies (MCAs) to mouse Collagen IV (Clone CIV22), rabbit MCAs to vimentin Ab-2 (Vimentin) (Clone SP20), and mouse MACs to endothelial and mesenchymal stem cells CD 34 (Clone QB-End/10) were used for IHC. Marker expression was assessed according to the presence of a characteristic brown colour of cells and fibres of varying

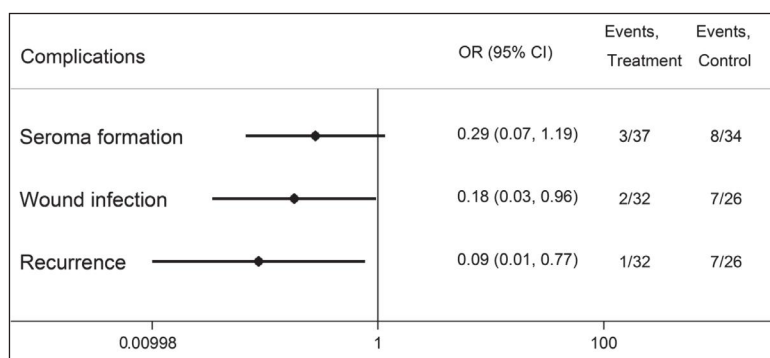


Figure – Evaluation of the relative risk of complications in groups I and II – odds ratio and 95% confidence interval, OR (95%CI).

Table 1 – Mean values of specific volumes (%) of granulation tissue components in groups I and II on day 3

Group number	Name of the specific volume of the granulation tissue component		
	Cellular	Vascular	Fibrous
I	40,5±3,2	47,3±2,8	12,2±1,8
II	44,9±4,1	43,5±2,2	11,6±1,3

Note: ($p_{I-II} < 0,05$)* – differences are significant between the indicators of Group I and Group II.

intensity according to the visual analogue scale. The intensity of expression was assessed from 0 – “absent” to +++ – “expressed” [15]. The presence of an inflammatory tissue reaction, features of connective tissue proliferation and wound healing processes were assessed.

Statistical processing of the results was performed using the licensed version of STATA12.1. Before choosing a method of intergroup comparison, the normality of the distribution was assessed by the Shapiro-Wilk test. Groups I and II were compared by the Mann-Whitney U test ($P(MW)$) and by the chi-square test (Fisher's exact test ($P(X^2)$)). The Wilcoxon $P(W)$ criterion was used to compare the indicators in the dynamics (related populations).

Research results and their discussion.

After analysing the results of treatment, it was found that seroma occurred in 3 (8.1%) patients of group I and in 8 (23.5%) patients of group II ($p=0.097$). The wound healing time in patients of group I was shorter compared to patients of group II and was 16 ± 1.05 vs. 26 ± 2.05 days ($p=0.0001^*$).

Long-term results were studied in 32 patients (86.5%) of group I and 26 (76.5%) of group II by repeated examinations at 1, 6, 12 and 24 months. Re-infection of the wound was observed in 2 (6.3%) patients in the main group and 7 (26.9%) patients in the comparison group ($p=0.031^*$). Hernia recurrence occurred in 1 (3.1%) patient in group I and 7 (26.9%) patients in group II ($p=0.016^*$). The assess-

Table 3 – Mean values of specific volumes (%) of granulation tissue components in groups I and II on day 7

Group number	Name of the specific volume of the granulation tissue component		
	Cellular	Vascular	Fibrous
I	19,2±2,4* ⁰	31,2±3,1* ⁰	49,6±3,6* ⁰
II	42,7±4,4	22,8±2,9 ⁰	34,5±2,9 ⁰

Notes: ($p_{I-II} < 0,05$)* – differences are significant between group I and group II; ($p_{3-7} < 0,05$)⁰ – differences are significant between the indicators compared to day 3.

ment of the relative risk of complications in the groups is shown in fig.

The results of morphometric and IHC studies at the stages of wound healing on days 3, 7 and 12 confirmed the reliability of the identified clinical results.

On day 3, the results of the morphometric study in both groups indicated that the specific volumes of cellular, vascular and fibrous components in the granulation tissue did not have significant ($p_{I-II} > 0,05$) differences (table 1), but the results of the IHC indicated certain differences between the groups (table 2).

Namely, in the case of IHC with MCA to collagen 4, a higher mean value of the basement membrane thickness of granulation tissue vessels was found in group I, which was confirmed by the uniform staining of the basement membrane of vessels in this group, while in group II, intermittent expression of the marker was noted. In our opinion, the detected impairment of type 4 collagen content in the basal membrane of vessels in the comparison group led to endothelial lining dysfunction and hemodynamic disorders.

Table 2 – Mean values of granulation tissue indices in IHC in groups I and II on day 3

Group number	Basal membrane thickness (MCA to collagen 4)	Vascular endothelial cell height (MCA to CD34)	Connective tissue fibre thickness (MCA to vimentin)
I	0,031±0,0011 μm *	0,29±0,050 μm *	4,10±0,32 μm
II	0,022±0,0005 μm	0,18±0,03 μm	3,71±0,19 μm

Note: ($p_{I-II} < 0,05$)* – differences are significant between the indicator of Group I and Group II.

In the case of IHC with MCA to CD34 marker, its expression was uniformly expressed in group I, while in group II, uneven expression was detected, which was confirmed by a lower mean value of vascular endothelial cell height in group II, which, in our opinion, was due to the development of degenerative changes in the vascular endothelium, which also had a negative effect on tissue trophism and wound healing in patients of this group.

Thus, already on day 3, the results of IHC revealed a lower severity of degenerative changes in the vessels in group I, which, in our opinion, will contribute to faster wound healing in patients of group I and reduce the risk of seroma.

On day 7, an increase in the number of granulation tissue loci was noted in both groups, which was in favour of wound healing and was confirmed by an increase in the specific volume of the fibrous component of granulation tissue in both groups ($p_{3-7} < 0,05$), but in the main group a significantly higher value of this indicator was determined ($p_{I-II} < 0,05$), which indicated a greater degree of maturity of granulation tissue in this group (table 3). The specific volume of the vascular component decreased ($p_{3-7} < 0,05$) in both groups, but in group I, this indicator had a higher value ($p_{I-II} < 0,05$), which indicated an improvement in tissue trophism in the main group. The specific volume of the cellular component in group I decreased ($p_{3-7} < 0,05$), with fibroblastic cells predominating among the cells detected by examination microscopy, but in the comparison group it did not change, and neutrophilic

leukocytes were predominant among the cells, indicating signs of inflammation in group II.

The results of IHC on day 7 (**table 4**) compared with day 3 revealed a decrease in the mean value of the basal membrane thickness of granulation tissue vessels and the mean value of the height of vascular endothelial cells ($p_{3-7} < 0.05$) in group II, which indicated the development of degenerative and desquamative changes in endothelial cells, which would lead to hemodynamic disorders in the tissues of this group. In group I, these parameters were significantly higher ($p_{I-II} < 0.05$) than in group II and did not change compared with day 3, which confirmed the maturation of the vessels in this group.

In the case of IHC with MCA to vimentin in both groups, its expression in vessels, connective tissue fibres and fibroblastic cells were equally pronounced in the granulation tissue. The thickness of connective tissue fibres in both groups was higher compared to day 3 ($p_{3-7} < 0.05$), indicating a tendency to wound healing in both groups, but in group I this value was significantly higher ($p_{I-II} < 0.05$), which was in favour of better maturation of granulation tissue and faster wound healing in patients of this group.

On day 12, the granulation tissue at the loci of mesh localisation became more mature, which was confirmed by an increase in the specific volume of the fibrous component ($p_{3-7} < 0.05$) compared with day 7 and a decrease in the specific volume of the vascular and cellular components ($p_{3-7} < 0.05$) in both groups (**table 5**). However, in group I, the fibrous and vascular components had a higher ($p_{I-II} < 0.05$) value and the cellular component was characterised by a lower ($p_{I-II} < 0.05$) value with the predominance of fibroblastic dysfunction cells, indicating that the intensity of healing in this group was higher. On the contrary, in group II, the cellular component with a small number of neutrophilic leukocytes was higher compared to group I, indicating the continuation of inflammation in the comparison group.

According to the results of IHC on day 12 (**table 6**), in group II, the indicator of endothelial cell height and thickness of the vascular basement membrane decreased, which indicated the progression of degenerative and desquamative changes in the epithelial layer of the vessels, while in group I, these indicators did not change compared to day 7 and were significantly higher compared to group II, which confirmed the maturation of the vessels in the tissues of group I. The average value of connective tissue fibre thickness was higher in both groups, indicating the maturation of granulation tissue, but this indicator was higher in group I, which confirmed more intensive growth of connective tissue in this group.

Thus, the results of morphometric and IHC studies on days 7 and 12 indicated the maturation of granulation tissue in both groups, but in group I, the dynamic of connective tissue maturation was higher. It was indicated by a higher value of the specific volume of the fibrous component and the thickness of the connective tissue fibre compared to group II, as well as the predominance of fibroblastic cells, which indicated faster wound healing and germination of the mesh implant with connective tissue fibres. Instead, in group II, signs of inflammation and im-

Table 4 – Mean values of granulation tissue indicators in IHD in groups I and II on day 7

Group number	Basal membrane thickness (MCA to collagen 4)	Vascular endothelial cell height (MCA to CD34)	Connective tissue fibre thickness (MCA to vimentin)
I	0,033±0,0014 μm^*	0,31±0,04 μm^*	6,20±0,19 μm^{*0}
II	0,017±0,0010 μm^0	0,11±0,02 μm^0	4,52±0,24 μm^{*0}

Notes: ($p_{I-II} < 0.05$)* – differences are significant between group I and group II; ($p_{3-7} < 0.05$)⁰ – differences are significant between the indicators compared to day 3.

paired tissue microcirculation were detected, which was confirmed by a decrease in the basal membrane thickness and height of endothelial cells of granulation tissue vessels in the dynamics, a greater specific volume of the

Table 5 – Mean values of specific volumes (%) of granulation tissue components in groups I and II on day 12

Group number	Name of the specific volume of the granulation tissue component		
	Cellular	Vascular	Fibrous
I	8,8±1,1 *0	19,8±2,8 *0	71,4±5,1 *0
II	29,3±4,4 0	11,2±3,1 0	59,5±3,6 0

Notes: ($p < 0.05$)* – differences are significant between group I and group II; ($p_{7-12} < 0.05$)⁰ – differences are significant between the indicators compared to day 7.

cellular component compared to group I, and the predominance of neutrophilic leukocytes among the cells, which led to an increase in the wound healing time and germination of the mesh with connective tissue fibres in group II, which in turn increased the risk of re-infection, implant wrinkling and further hernia recurrence.

Table 6 – Mean values of granulation tissue indicators in IHC in groups I and II on day 12

Group number	Basal membrane thickness (MCA to collagen 4)	Vascular endothelial cell height (MCA to CD34)	Connective tissue fibre thickness (MCA to vimentin)
I	0,032±0,0013 μm^*	0,34±0,05 μm^*	8,31±0,21 μm^{*0}
II	0,011±0,0009 μm^0	0,07±0,001 μm^0	5,67±0,11 μm^{*0}

Notes: ($p_{I-II} < 0.05$)* – differences are significant between group I and group II; ($p_{7-12} < 0.05$)⁰ – differences are significant between the indicators compared to day 7.

Conclusions.

The algorithm for the treatment of infected wounds after allogeneic plasticity with the combined use of ultrasound cavitation, VAC therapy and repeated decameton solution sanitization, compared with the traditional method, increases the effectiveness of treatment by reducing the incidence of seroma to 8.1% vs. 23.5%, re-infection of the wound to 6.3% vs 26.9%, hernia recurrence to 3.1% vs 26.9% and reducing the time of wound healing to 16±1, 05 vs 26±2.05 days, which was confirmed by the predominance in group I of the specific volume of the fibrous component of granulation tissue over the vascular and cellular, reduction of hemodynamic disorders and more pronounced maturation of granulation tissue in the dynamics, which was confirmed by morphometric and immunohistochemical studies for collagen 4, CD34 and vimentin markers.

Prospects for further research.

The algorithm can be recommended for treating infected wounds of the anterior abdominal wall after allogeneic plasticity in clinical practice. Further study of the long-term results of treatment of recurrent infections and hernia recurrence in combination with infected wounds is planned.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМУ КОМПЛЕКСНОГО ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ІНФІКОВАНИХ РАН ЧЕРЕВНОЇ СТІНКИ ПІСЛЯ АЛОГЕРНІОПЛАСТИКИ

Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика (м. Київ, Україна)

Christinagerasum@ukr.net

Незадовільні результати лікування інфікованих ран після алогерніопластики можуть призвести до рецидивування грижі.

Мета – оцінити ефективність алгоритму лікування інфікованих ран після алогерніопластики з використанням УЗ-кавітації, VAC-терапії та повторних санацій розчином декаметаксину.

Проаналізовано лікування 2х груп пацієнтів з інфікованими ранами черевної стінки після алогерніопластики. Лікування I групи (n=37) – за розпрацьованим алгоритмом, II (n=34) – традиційне. Порівнювали частоту післяопераційних ускладнень, терміни загоєння ран, морфологічні зміни тканин при морфометричному та (ІГХД) дослідженні на 3, 7, 12 добу.

У I групі серома виникла у 3 (8,1%) пацієнтів проти 8 (23,5%) (p=0,097), термін загоєння рани становив $16 \pm 1,05$ проти $26 \pm 2,05$ днів (p=0,0001*), повторне інфікування – у 2 (6,3%) пацієнтів проти 7 (26,9%) (p=0,031*), рецидив грижі – у 1 (3,1%) проти 7 (26,9%) (p=0,016*). На 3 добу у I групі виявлено меншу вираженість дегенеративних змін судин, більше значення товщини базальної мембрани та висоти ендотеліоцитів судин, на 7 та 12 добу – вищу динаміку дозрівання сполучної тканини, більше значення питомого об'єму волокнистого компоненту та товщини сполучнотканинного волокна, переважання клітин фібробластичного ряду та зменшення гемодинамічних порушень порівняно з II групою, що свідчило на користь швидшого загоєння рани та проростання сітки сполучною тканиною.

Алгоритм лікування з комплексним використанням УЗ-кавітації, VAC-терапії та повторних санацій розчином декаметаксину, підвищує ефективність лікування за рахунок зниження частоти виникнення сером, повторного інфікування, рецидиву грижі та зменшення термінів загоєння рани, що підтверджувалось збільшенням питомого об'єму волокнистого компоненту грануляційної тканини та зменшенням гемодинамічних порушень в динаміці.

Ключові слова: алопластика гриж живота, сітчастий імплантат, VAC- терапія, УЗ-кавітація, інфікування рани.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Стаття відноситься до НДР кафедри хірургії і проктології НУОЗ України імені П. Л. Шупика «Обґрунтування та розробка інноваційних методів діагностики, хірургічного лікування і профілактики ускладнень при ургентних та планових абдомінальних захворюваннях», державний реєстраційний номер 0122U200877.

Вступ.

Алопластика є операцією вибору в лікуванні гриж живота, проте значну проблему становлять місцеві післяопераційні ускладнення, зокрема інфікування післяопераційної рани [1, 2]. За літературними даними авторів частота інфікування рани після алогерніопластики становить 2,6-4,8%, а при наявності факторів ризику досягає понад 6,5% [3, 4]. Загальноприйнятий спосіб лікування інфікування рани зі зняттям швів, некректомією, санацією рани розчинами антисептиків та антибактеріальною терапією збільшує термін перебування хворого в стаціонарі, а при залученні сітчастого імплантату – вимагає виконання повторної операції з його експлантацією [5, 6]. Незадовільні результати лікування призводять до рецидивування грижі живота, оскільки в інфікованих умовах уповільнюються процеси загоєння рани, що призводить до порушення проростання окремих ділянок імплантату сполучною тканиною [7, 8, 9].

На нашу думку розроблений алгоритм хірургічного лікування інфікованих ран передньої черевної стінки з комплексним використанням ультразвукової кавітації (УЗ-кавітації), яка має бактерицидну та бактериостатич-

ну дію, підвищує ефективність антисептиків, покращує мікроциркуляцію тканин та сприяє регенераційним процесам в рані [10], VAC-терапії, що за даними авторів зменшує набряк рани, покращує перфузію тканин, стимулює ангіогенез та розростання грануляційної сполучної тканини [11, 12], та повторних санацій розчином декаметоксину сприятиме швидшому загоєнню рани та покращить післяопераційні результати.

Мета дослідження.

Оцінити ефективність алгоритму лікування інфікованих ран після алогерніопластики з комплексним використанням УЗ-кавітації, VAC-терапії та повторних санацій розчином декаметаксину.

Об'єкт і методи дослідження.

В клініці кафедри хірургії і проктології на клінічній базі КМКЛН№5 за період з 2019-2023 роки було проведено обстеження та лікування 71 пацієнтів з інфікованими ранами черевної стінки після алогерніопластики. Усі пацієнти підписали письмову інформовану згоду на участь у дослідженні. Середній вік становив $57 \pm 5,2$ років, жінок було 36 (50,7%), чоловіків – 35 (49,3%). В залежності від методики лікування інфікованих ран передньої черевної стінки пацієнти були розділені на 2 групи: I група – основна (n=37) та II група порівняння (n=34). Пацієнтам I групи лікування виконувалось за розпрацьованим алгоритмом, який включав зняття швів, розведення країв рани, некректомії, санації рани розчином декаметоксину 0,02%, УЗ-кавітацію з VAC-терапією впродовж 5+1,1 днів, санації рани розчином декаметоксину впродовж 11+1,2 днів і антибактеріальну терапію, відповідно до чутливості мікроорганізмів.

мів [13]. Лікування пацієнтів II групи було традиційним і включало зняття швів, розведення країв рани, некректомії, санації рани розчином хлоргексидину біглюконату 0,05% впродовж 16±1,4 днів, антибактеріальну терапію відповідно до чутливості мікроорганізмів.

Оцінку ефективності лікування проводили шляхом порівняння частоти виникнення післяопераційних ускладнень (серома, повторне інфікування рани, виникнення рецидиву), термінів загоєння ран, а також оцінювали морфологічні зміни тканин шляхом порівняння результатів морфометричного та імуногістохімічного дослідження (ІГХД) на етапах загоєння рани. Морфометричне та ІГХД дослідження виконували на кафедрі патологічної анатомії та судової медицини НУОЗ України імені П. Л. Шупика. На 3, 7 та 12 добу від проведеного лікування відбирали фрагменти тканин країв рани, з яких виготовляли серійні гістологічні зрізи товщиною 2-3 мкм, які забарвлювали гематоксиліном і еозином [14]. При морфометричному дослідженні визначали питомі об'єми (%) судинного, клітинного та волокнистого компонентів у грануляційній тканині, товщину судинної базальної мембрани (при постановці імуногістохімічної (ІГХ) реакції з МКА до колагену 4 типу), висоту ендотеліоциту судин (при постановці ІГХ реакції з МКА до CD 34), товщину волокна сполучної тканини (при постановці ІГХ реакції з МКА до віментину). Для ІГХД було використано моноклональні антитіла (МКА) мишині до Collagen IV (Clone CIV22), кролячі МКА до віментину Ab-2 (Vimentin) (Clone SP20), мишині до ендотеліальних та мезенхімальних стовбурових клітин CD 34 (Clone QB-End/10). Оцінка експресії маркерів проводилась відповідно наявності характерного коричневого забарвлення клітин, волокон різного ступеня інтенсивності згідно візуально-аналогової шкали. Інтенсивність експресії оцінювали від 0 – «відсутня» до +++ – «виражена» [15]. Оцінювали наявність запальної реакції тканин, особливості розростання сполучної тканини та процесів загоєння рани.

Статистичну обробку отриманих результатів виконували з використанням ліцензійної версії програми STATA12.1. Перед вибором методу міжгрупового порівняння, оцінювали нормальність розподілу за критерієм Шапіро-Уїлка. І та II групи порівнювали за U-критерієм Манна-Уїтні (P(MW)) та за критерієм Хі-квадрат (точним критерієм Фішера (P(X2))). Для порівняння показників в динаміці (пов'язаних сукупностей) застосовували критерій Вілкоксона P(W).

Результати дослідження та їх обговорення.

Проаналізувавши результати лікування виявлено, що серома виникла у 3 (8,1%) пацієнтів I групи та у 8 (23,5%) пацієнтів II групи (p=0,097). Термін загоєння рани у пацієнтів I групи був меншим порівняно з пацієнтами II групи та становив 16±1,05 проти 26±2,05 днів (p=0,0001*).

Віддалені результати були вивчені у 32 пацієнтів (86,5%) I групи та 26 пацієнтів (76,5%) II групи шляхом повторних оглядів через 1, 6, 12 та 24 місяців. Повторне інфікування рани спостерігали у 2 (6,3%) пацієнтів основної групи та у 7 (26,9%) пацієнтів

Complications	OR (95% CI)	Events, Treatment	Events, Control
Seroma formation	0.29 (0.07, 1.19)	3/37	8/34
Wound infection	0.18 (0.03, 0.96)	2/32	7/26
Recurrence	0.09 (0.01, 0.77)	1/32	7/26

Рисунок – Оцінка відносного ризику ускладнень в I та II групах – оцінка відношення шансів та 95% довірчий інтервал, OR (95%CI).

групи порівняння (p=0,031*). Рецидив грижі виник у 1 (3,1%) пацієнта I групи та у 7 (26,9%) пацієнтів II групи (p=0,016*). Оцінка відносного ризику ускладнень у групах представлена на рис.

Результати морфометричного та ІГХД дослідження на етапах загоєння рани на 3, 7 та 12 добу підтверджували достовірність виявлених клінічних результатів.

На 3 добу результати морфометричного дослідження в обох групах вказували на те, що питомі об'єми клітинного, судинного та волокнистого компонентів в грануляційній тканині не мали значимих (p_і >0,05) відмінностей (табл. 1), проте результати ІГХД вказували на певні відмінності між групами (табл. 2).

А саме при ІГХД з МКА до колагену 4 виявлено більше середнє значення товщини базальної мембрани судин грануляційної тканини у I групі, що підтверджувалось рівномірним забарвлюванням базальної мембрани судин у цій групі, в той час як у II групі відмічалася переривчастість експресії маркера. Виявлене порушення вмісту колагену 4 типу в базальній мембрані судин у групі порівняння призводило, з нашої точки зору, до дисфункції ендотеліальної вистилки та розвитку гемодинамічних порушень.

Таблиця 1 – Середні значення питомих об'ємів (%) компонентів грануляційної тканини в групах I та II на 3 добу

Номер групи	Назва питомого об'єму компоненту грануляційної тканини		
	Клітинний	Судинний	Волокнистий
I	40,5±3,2	47,3±2,8	12,2±1,8
II	44,9±4,1	43,5±2,2	11,6±1,3

Примітка: (p_і <0,05)* – відмінності значимі між показником I та II групи.

При ІГХД з МКА до маркера CD34 визначалась рівномірно виражена його експресія у I групі, натомість у II групі була виявлена нерівномірність експресії, що підтверджувалось меншим середнім значенням висоти ендотеліоцитів судин у II групі, що, на нашу думку, було обумовлено розвитком дегенеративних змін ендотелію судин, які також мали негативний вплив на

Таблиця 2 – Середні значення показників грануляційної тканини при ІГХД в групах I та II на 3 добу

Номер групи	Товщина базальної мембрани (МКА до колагену 4)	Висота ендотеліоцитів судин (МКА до CD34)	Товщина сполучнотканинного волокна (МКА до віментину)
I	0,031±0,0011мкм*	0,29±0,050 мкм*	4,10±0,32 мкм
II	0,022±0,0005 мкм	0,18±0,03 мкм	3,71±0,19 мкм

Примітка: (p_і <0,05)* – відмінності значимі між показником I та II групи.

Таблиця 3 – Середні значення питомих об'ємів (%) компонентів грануляційної тканини в групах I та II на 7 добу

Номер групи	Назва питомого об'єму компоненту грануляційної тканини		
	Клітинний	Судинний	Волокнистий
I	19,2±2,4* ⁰	31,2±3,1* ⁰	49,6±3,6* ⁰
II	42,7±4,4	22,8±2,9 ⁰	34,5±2,9 ⁰

Примітки: (p_{I-II}<0,05)* – відмінності значимі між показником I групи та II групи; (p₃₋₇<0,05)⁰ – відмінності значимі між показником порівняно з 3 добою.

трофіку тканин та процес загоєння рани у пацієнтів цієї групи.

Таким чином вже на 3 добу за результатами ІГХД виявлено меншу вираженість дегенеративних змін судин у I групі, що, на нашу думку, сприятиме швидшому загоєнню рани у пацієнтів I групи та зменшить ризик виникнення сером.

На 7 добу в обох групах відмічали збільшення кількості локусів грануляційної тканини, що свідчило на користь загоєння рани та підтверджувалося зростанням питомого об'єму волокнистого компоненту грануляційної тканини в обох групах (p₃₋₇<0,05), проте в основній групі визначалося достовірно більше значення даного показника (p_{I-II}<0,05), що свідчило про більший ступінь зрілості грануляційної тканини саме в цій групі (**табл. 3**). Питомий об'єм судинного компоненту зменшувався (p₃₋₇<0,05) в обох групах, однак у I групі, даний показник мав більше (p_{I-II}<0,05) значення, що свідчило на користь покращення трофіки тканини у основній групі. Питомий об'єм клітинного компоненту в I групі зменшувався (p₃₋₇<0,05), причому серед клітин, виявлених при оглядовій мікроскопії, переважали клітини фібробластичного ряду, однак у групі порівняння – не змінювався, а серед клітин переважували нейтрофілі лейкоцити, що вказувало на ознаки запалення у II групі.

Результати ІГХД на 7 добу (**табл. 4**) порівняно з 3 добою виявили зменшення середнього значення товщини базальної мембрани судин грануляційної тканини та середнього значення висоти ендотеліоцитів судин (p₃₋₇<0,05) у II групі, що свідчило про розвиток дегенеративно-десквамативних змін в ендотеліоцитах, що призведе до гемодинамічних порушень у тканинах цієї групи. У I групі дані показники були достовірно вищими порівняно (p_{I-II}<0,05) з II групою, та не змінювались порівняно з 3 добою, що підтверджувало дозрівання судин у цій групі.

При ІГХД з МКА до віментину в обох групах у грануляційній тканині була виявлена однаково виражена його експресія в судинах, сполучнотканинних волокнах та клітинах фібробластичного ряду, товщина сполучнотканинного волокна в обох групах була вищою

Таблиця 4 – Середні значення показників грануляційної тканини при ІГХД в групах I та II на 7 добу

Номер групи	Товщина базальної мембрани (МКА до колагену 4)	Висота ендотеліоцитів судин (МКА до CD34)	Товщина сполучнотканинного волокна (МКА до віментину)
I	0,033±0,0014 мкм*	0,31±0,04 мкм*	6,20±0,19 мкм* ⁰
II	0,017±0,0010 мкм ⁰	0,11±0,02 мкм ⁰	4,52±0,24 мкм* ⁰

Примітки: (p_{I-II}<0,05)* – відмінності значимі між показником I групи та II групи; (p₃₋₇<0,05)⁰ – відмінності значимі між показником порівняно з 3 добою.

порівняно з 3 добою (p₃₋₇<0,05), що вказувало на тенденцію до загоєння ран в обох групах, проте у I групі дане значення було достовірно вищим (p_{I-II}<0,05), що свідчило на користь кращого дозрівання грануляційної тканини та швидшого загоєння рани у пацієнтів цієї групи.

На 12 добу грануляційна тканина у локусах локалізації сітки ставала більш зрілою, що підтверджувалося збільшенням порівняно з 7 добою питомих об'ємів волокнистого компоненту (p₃₋₇<0,05) та зменшенням питомого об'єму судинного та клітинного компонентів (p₃₋₇<0,05) в обох групах (**табл. 5**). Проте у I групі волокнистий та судинний компоненти мали більше (p_{I-II}<0,05) значення, а клітинний компонент характеризувався меншим (p_{I-II}<0,05) значенням з переважанням клітин фібробластичного дифферона, що свідчило про те, що інтенсивність загоєння у цій групі була вищою. Натомість у II групі клітинний компонент з невеликою кількістю нейтрофілів лейкоцитів був вищим порівняно з I групою, що вказувало на продовження запалення у групі порівняння.

За результатами ІГХД на 12 добу (**табл. 6**) у II групі зменшувався показник висоти ендотеліоцитів та товщини судинної базальної мембрани, що свідчило про прогресування дегенеративно-десквамативних змін в епітеліальному пласті судин, натомість у I групі дані показники не змінювались порівняно з 7 добою і були значно вищими в порівнянні з II групою, що підтверджувало дозрівання судин в тканинах I групи. Середнє значення товщини сполучнотканинного волокна було вищим в обох групах, що свідчило про дозрівання грануляційної тканини, проте даний показник був вищим у I групі, що підтверджувало більш інтенсивне розростання сполучної тканини у цій групі.

Таблиця 5 – Середні значення питомих об'ємів (%) компонентів грануляційної тканини в I та II групах на 12 добу

Номер групи	Назва питомого об'єму компоненту грануляційної тканини		
	Клітинний	Судинний	Волокнистий
I	8,8±1,1 * ⁰	19,8±2,8 * ⁰	71,4±5,1 * ⁰
II	29,3±4,4 ⁰	11,2±3,1 ⁰	59,5±3,6 ⁰

Примітки: (p<0,05)* – відмінності значимі між показником I групи та II групи; (p₇₋₁₂<0,05)⁰ – відмінності значимі між показником порівняно з 7 добою.

Таким чином результати морфометричного та ІГХД досліджень на 7 та 12 добу вказували на дозрівання грануляційної тканини в обох групах, проте у I групі динаміка дозрівання сполучної тканини була вищою, на що вказували більше значення питомого об'єму волокнистого компоненту та товщини сполучнотканинного волокна у порівнянні з II групою, а також переважання клітин фібробластичного ряду, що свідчило на користь швидшого загоєння рани та проростання сітчастого імплантату волокнами сполучної тканини. Натомість у II групі виявляли ознаки запалення та порушення мікроциркуляції тканин, що підтверджувалося зменшенням показників товщини базальної мембрани та висоти ендотеліоцитів судин грануляційної тканини в динаміці, більшим питомим об'ємом клітинного компоненту порівняно з I групою та переважанням серед клітин нейтрофілів лейкоцитів, що призводило до збільшення терміну загоєння рани та проростання сітки волокнами сполучної тканини у II групі, що в свою чергу підвищувало ризик виникнення

Таблиця 6 – Середні значення показників грануляційної тканини при ІГХД в групах I та II на 12 добу

Номер групи	Товщина базальної мембрани (МКА до колагену 4)	Висота ендотеліоцитів судин (МКА до CD34)	Товщина сполучнотканинного волокна (МКА до віментину)
I	0,032±0,0013 мкм*	0,34±0,05 мкм*	8,31±0,21 мкм* ⁰
II	0,011±0,0009 мкм ⁰	0,07±0,001 мкм ⁰	5,67±0,11 мкм* ⁰

Примітки: (p_{-II} < 0,05)* – відмінності значимі між показником I групи та II групи; (p₋₁₂ < 0,05)⁰ – відмінності значимі між показником порівняно з 7 добою.

повторного інфікування, зморщування імплантату та подальшого рецидивування грижі.

Висновки.

Алгоритм лікування інфікованих ран після алогерніопластики з комплексним використанням УЗ-кавітації, VAC-терапії та повторних санацій розчином декаметаксину, порівняно з традиційним методом, підвищує ефективність лікування за рахунок знижен-

ня частоти виникнення сером до 8,1% проти 23,5%, повторного інфікування рани до 6,3% проти 26,9%, рецидиву грижі до 3,1% проти 26,9% та зменшення термінів загоєння рани до 16±1,05 проти 26±2,05 днів, що підтверджувалось переважанням у I групі питомого об'єму волокнистого компоненту грануляційної тканини над судинним та клітинним, зменшенням гемодинамічних порушень та більш вираженим дозріванням грануляційної тканини в динаміці, що підтверджувалось морфометричним та імуногістохімічним дослідженням до маркерів колагену 4, CD34 та віментину.

Перспективи подальших досліджень.

Алгоритм може бути рекомендований для лікування інфікованих ран передньої черевної стінки після алогерніопластики в клінічній практиці. Планується подальше вивчення віддалених результатів лікування повторних інфікувань та рецидивів грижі у поєднанні з інфікованими ранами.

References / Література

- Heniford BT, Ross SW, Wormer BA, Walters AL, Lincourt AE, Colavita PD, et al. Preperitoneal ventral hernia repair a decade long prospective observational study with analysis of 1023 patient outcomes. Ann. Surg. 2020;271(2):364-74. DOI: [10.1097/SLA.0000000000002966](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002966).
- Burger JW, Luijendijk RW, Hop WC, Halm JA, Verdaasdonk EG, Jeekel J. Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia. Ann. Surg. 2004 Oct;240(4):578-85. DOI: [10.1097/01.sla.0000141193.08524.e7](https://doi.org/10.1097/01.sla.0000141193.08524.e7).
- Orelia CC, Hessen C, Sanchez-Manuel FJ, Aufenacker TJ, Scholten RJ. Antibiotic prophylaxis for prevention of postoperative wound infection in adults undergoing open elective inguinal or femoral hernia repair. Cochrane Database Syst. Rev. 2020 Apr 21;4(4):CD003769. DOI: [10.1002/14651858.CD003769.pub5](https://doi.org/10.1002/14651858.CD003769.pub5).
- Tastaldi L, Clayton CP, Krpata DM, Alkhatib H, Fafaj A, Chao T, et al. History of surgical site infection increases the odds for a new infection after open incisional hernia repair. Surg. 2019 Jul;166(1):88-93. DOI: [10.1016/j.surg.2019.01.032](https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.01.032).
- Ramos RD, O'Brien WJ, Gupta K, Itani KMF. Incidence and risk factors for long-term mesh explantation due to infection in more than 100,000 hernia operation patients. J Am Coll Surg. 2021 Jun;232(6):872-80. DOI: [10.1016/j.jamcollsurg.2020.12.064](https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2020.12.064).
- Warren JA, McGrath SP, Hale AL, Ewing JA, Carbonell AM, Cobb WS. Patterns of recurrence and mechanisms of failure after open ventral hernia repair with mesh. The American Surgeon. 2017 Nov;83(11):1275-82. DOI: [10.1177/000313481708301131](https://doi.org/10.1177/000313481708301131).
- Margaret AP, Daniel LD, Seth WB, Jordan H, William SG, Mary CP, et al. Costs and complications associated with infected mesh for ventral hernia repair. Surg Infect. 2020 Apr 30;21(4):344-9. DOI: [10.1089/sur.2019.183](https://doi.org/10.1089/sur.2019.183).
- Shubinets V, Carney MJ, Colen DL, Mirzabeigi MN, Weissler JM, Lanni MA, et al. Management of Infected Mesh After Abdominal Hernia Repair: Systematic Review and Single-Institution Experience. Annals of Plastic Surgery 2018 Feb;80(2):145-153. DOI: [10.1097/SAP.0000000000001189](https://doi.org/10.1097/SAP.0000000000001189).
- Levy S, Moszkowicz D, Poghosyan T, Beauchet A, Chandeze MM, Vychnevskaya K, et al. Comparison of complete versus partial mesh removal for the treatment of chronic mesh infection after abdominal wall hernia repair. Hernia. 2018 May 23;22(5):773-9. DOI: [10.1007/s10029-018-1785-1](https://doi.org/10.1007/s10029-018-1785-1).
- Plazonic F, LuTheryn G, Hind C, Clifford M, Gray M, Stride E, et al. Bactericidal effect of ultrasound-responsive microbubbles and sub-inhibitory gentamicin against Pseudomonas aeruginosa biofilms on substrates with differing acoustic impedance. Ultrasound Med. Biol. 2022 May;48(9):1888-98. DOI: [10.1016/j.ultrasmedbio.2022.05.019](https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2022.05.019).
- Agarwal P, Kukrele R, Sharma D. Vacuum assisted closure (VAC)/negative pressure wound therapy (NPWT) for difficult wounds: A review Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. 2019 Sept;10(5):845-48. DOI: [10.1016/j.jcot.2019.06.015](https://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.06.015).
- Bueno-Lledó J, Martínez-Hoed J, Bonafe-Diana S, Pous-Serrano S. Mesh infection after hernia repair and negative pressure wound therapy. A systematic review. World J Surg 2023 Feb 21;47:1495-502. DOI: [10.1007/s00268-023-06943-4](https://doi.org/10.1007/s00268-023-06943-4).
- Feleshtynsky JP, Derkach KD, Smishchuk VV. Sposib likuvannya infikovanii rany cherevnoi stinky pislia aloplastyky hryzhi zhyvota. Avtorske parvo na tvir Ukrainy №106035. 2021. Dostupno: <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1618383/>. [in Ukrainian].
- Rosai J. Ackerman's Surgical Pathology. Volume 1. 10th ed. Edinburgh: Elsevier Inc; 2011. Chapter 2,3; p. 25-93.
- Sun KH, Chang Y, Reed NI, Sheppard D. alpha-Smooth muscle actin is an inconsistent marker of fibroblasts responsible for forcedependent TGFbeta activation or collagen production across multiple models of organ fibrosis. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. 2016 May 1;310:824-36. DOI: [10.1152/ajplung.00350.2015](https://doi.org/10.1152/ajplung.00350.2015).

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМУ КОМПЛЕКСНОГО ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ІНФІКОВАНИХ РАН ЧЕРЕВНОЇ СТІНКИ ПІСЛЯ АЛОГЕРНІОПЛАСТИКИ

Фелештинський Я. П., Деркач К. Д., Дядик О. О.

Резюме. Інфікування рани після алогерніопластики збільшує термін перебування хворих в стаціонарі та погіршує післяопераційні результати.

Мета. Оцінити ефективність алгоритму лікування інфікованих ран після алогерніопластики з комплексним використанням УЗ-кавітації, VAC-терапії та повторних санацій розчином декаметаксину.

Об'єкт і методи дослідження. Проведено лікування 71 пацієнтів з інфікованими ранами черевної стінки після алогерніопластики, які були розділені на 2 групи. У I групі (n=37) застосовували розпрацьований алгоритм, у II групі (n=34) лікування було традиційним. Порівнювали частоту післяопераційних ускладнень, терміни загоєння ран, морфологічні зміни тканин при морфометричному та (ІГХД) дослідженні на 3, 7 та 12 добу.

Результати. Серома виникла у 3 (8,1%) пацієнтів I групи проти 8 (23,5%) у II групі (p=0,097). Термін загоєння рани становив 16±1,05 проти 26±2,05 днів (p=0,0001*). Повторне інфікування рани спостерігали у 2 (6,3%) пацієнтів I групи проти 7 (26,9%) у II (p=0,031*), рецидив грижі – у 1 (3,1%) проти 7 (26,9%) (p=0,016*). На 3 добу виявлено меншу вираженість дегенеративних змін судин у I групі, що підтверджувалось більшим

значенням товщини базальної мембрани та висоти ендотеліоцитів судин. На 7 та 12 добу виявляли вищу динаміку дозрівання сполучної тканини у I групі, на що вказували більше значення питомого об'єму волокнистого компоненту та товщини сполучнотканинного волокна у порівнянні з II групою, переважання клітин фібробластичного ряду та зменшення гемодинамічних порушень, що свідчило на користь швидшого загоєння рани та проростання сітчастого імплантату волокнами сполучної тканини.

Висновки. Алгоритм лікування з комплексним використанням УЗ-кавітації, VAC-терапії та повторних санацій розчином декаметаксину, підвищує ефективність лікування за рахунок зниження частоти виникнення сером, повторного інфікування, рецидиву грижі та зменшення термінів загоєння рани, що підтверджувалось збільшенням у I групі питомого об'єму волокнистого компоненту грануляційної тканини та зменшенням гемодинамічних порушень в динаміці.

Ключові слова: алопластика гриж живота, сітчастий імплантат, VAC- терапія, УЗ-кавітація, інфікування рани.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF COMPLEX SURGICAL TREATMENT ALGORITHM OF INFECTED WOUNDS OF THE ABDOMINAL WALL AFTER ALLOHERNIOPLASTY

Feleshtynsky Y. P., Derkach K. D., Diadyk O. O.

Abstract. Wound infection after mesh hernia repair increases the length of hospital stay and worsens postoperative results.

The aim. To evaluate the effectiveness of infected wounds treatment algorithm after allohernioplasty, which includes the complex use of ultrasound cavitation, VAC-therapy and repeated debridement with decamethoxine solution.

Object and methods. We treated 71 patients with infected wounds after allohernioplasty, who were divided into 2 groups. The developed algorithm was used in group I (n=37), in group II (n=34) traditional treatment was performed. We compared the frequency of postoperative complications, wound healing period, morphological changes of tissues during morphometric and immunohistochemical studies on the 3rd, 7th, and 12th days.

Results. Seroma occurred in 3 (8,1%) patients of group I and in 8 (23,5%) patients of group II (p=0,097). The wound healing period was 16±1,05 vs 26±2,05 days (p=0,0001), wound re-infection was observed in 2 (6,3%) patients vs 7 (26,9%) (p=0,031), hernia recurrence – in 1 (3,1%) vs 7 (26,9%) (p=0,016). On the 3rd day, a lower expressiveness of degenerative vascular changes was found in group I, which was proved by a greater value of basal membrane thickness and the endotheliocytes height of the vessels. On the 7th and 12th day, a higher dynamics of connective tissue maturation was detected in group I, which was indicated by a predominance of the fibrous component, increasing of the connective tissue fiber thickness, the fibroblasts prevalence over other cells and by the decrease in hemodynamic disturbances, which provided faster wound healing and mesh implant incorporation with connective tissue fibers.

Conclusion. The treatment algorithm which includes complex use of ultrasound cavitation, VAC therapy and repeated debridement with decamethoxine solution increases the effectiveness of treatment by decreasing the frequency of seroma, reinfection, hernia recurrence and the duration of wound healing, which was proved by the increased relative amount of fibrous component of granulative tissue and reduction of hemodynamic disorders in group I.

Key words: abdominal hernia repair, mesh, VAC therapy, ultrasound cavitation, wound infection.

ORCID and contributionship / ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Feleshtynsky Y. P.: [0000-0003-4376-4265](https://orcid.org/0000-0003-4376-4265)^{ABCEF}

Derkach K. D.: [0000-0002-7585-6431](https://orcid.org/0000-0002-7585-6431)^{ABCD}

Diadyk O. O.: [0000-0002-9912-4286](https://orcid.org/0000-0002-9912-4286)^{BC}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors of the article confirm that there is no conflict of interest. / Автори статті підтверджують відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Derkach Kristina Dmytrivna / Деркач Кристина Дмитрівна

Shupyk National University of Healthcare of Ukraine / Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика

Ukraine, 04112, Kyiv, 9 Dorohozhytska str. / Адреса: Україна, 04112, Київ, вул. Дорогожицька 9

Tel.: +380961343119 / Тел.: +380961343119

E-mail: Christinagerasum@ukr.net

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article. / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 18.03.2023 / Стаття надійшла 18.03.2023 року
Accepted 28.08.2023 / Стаття прийнята до друку 28.08.2023 року