

Results. Surgical correction of a rupture of the sacroiliac joint was observed in 84% in group A and 76% in group B. Other observations revealed residual diastasis of more than 5 mm with unreduced displacement of the iliac bone of more than 10 mm. The developed program of active rehabilitation in the early postoperative period made it possible to significantly ($p < 0.05$) reduce the stay in bed for patients of the main group compared to control group B. The use of educational programs helped patients understand the features of their condition, the goals and objectives of early rehabilitation, and the safety of treatment, contributed to a significant improvement in functional results in the main group in the long-term post-traumatic period.

Conclusions. The use of an early rehabilitation program made it possible to improve the functional results of surgical treatment both in the group with an anatomically restored sacroiliac joint and in those with preserved residual post-traumatic deformity.

Key words: unstable pelvic injury, rupture of the sacroiliac joint, surgical correction, residual post-traumatic deformity of the pelvic ring, early rehabilitation.

ORCID and contributionship:

Zhuravlev V. B.: <https://orcid.org/0000-0001-5456-3253> ^{ABCDEF}

Corresponding author

Zhuravlev Valentin Borysovych
Kharkiv National Medical University
Ukraine, 61022, Kharkiv, 4 Nauky Ave.
Tel.: +380677067512
E-mail: oksanamail2013@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.

Received 19.01.2024

Accepted 30.04.2024

DOI 10.29254/2077-4214-2024-2-173-218-230

UDC 616-001.45-089-036.8

Zavhorodnii S. M., Kotenko O. I.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF COMBINED TREATMENT OF ISOLATED GUNSHOT INJURIES OF SOFT TISSUES

Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University (Zaporizhzhia, Ukraine)

alexkotenko199422@gmail.com

An analysis of 120 patients with gunshot shrapnel blind wounds of soft tissues was carried out. Patients were divided into two groups depending on the timing of suturing. The treatment methods of the main group were modified by combining suturing with the introduction of platelet-rich autoplasm into the wound.

The results showed that the incidence of postoperative complications in patients of the main group was significantly reduced (subgroup C), wound suppuration was detected in 2 (3.33%) patients ($U=120.00$, $p=0.000001$). And in subgroup D, seroma formation was detected in one patient (1.67%) ($U=220.00$, $p=0.0385$), while in the comparison group 24 (40.00%) patients were diagnosed. The duration of inpatient treatment of the wounded in the comparison group (subgroup A) was 21 ± 2.3 days, while in the main group (subgroup C) this indicator was 16 ± 3.1 days ($U=290.00$, $p=0.0354$). In the comparison group (subgroup B), the duration of inpatient treatment was 27 ± 3.5 days, while in the main group (subgroup D) it was 22 ± 2.1 days.

The modification method of treatment of gunshot shrapnel blind wounds of soft tissues significantly reduced the number of postoperative complications and accelerated the duration of inpatient treatment, which indicates the antibacterial, fungicidal and regenerative capabilities of platelet-rich autoplasm.

Key words: gunshot wound, autoplasm, secondary sutures.

Connection of the publication with planned research works.

The work was performed within the framework of the research work of the Department of General Surgery and Postgraduate Surgical Education of Zaporizhzhia State Medical University "Modification of surgical aspects of treatment of patients of different age groups in peacetime and wartime", state registration number 0122U201230.

Introduction.

In the current conditions of hostilities and war on the territory of Ukraine, the problem of gunshot wounds is becoming relevant and extremely important for medical

practice. With the increasing number of isolated blind gunshot shrapnel wounds, there is a need to develop and improve surgical treatment methods aimed at maximising tissue repair and ensuring rapid recovery of the functions of injured organs [1, 2, 3, 4]. Traditional methods of treating such injuries are often associated with a long rehabilitation period, the risk of developing infectious complications and insufficiently effective repair of damaged tissues.

Current medical progress demonstrates the importance of optimising the treatment of gunshot wounds. In the context of the military conflict on the territory of Ukraine, an essential stage in the treatment of the

wounded is the use of combined methods that allow for faster and more effective restoration of damaged tissues and reduce the risk of complications, contributing to the rapid restoration of the functionality of injured organs [5, 6, 7].

In recent years, researchers and clinicians have increasingly focused on finding innovative treatment approaches, including regenerative medicine.

The use of a combined method of surgical treatment of primary deferred or early secondary sutures with platelet-rich autoplasm injections is becoming an innovative element aimed at improving tissue regeneration and reducing recovery time.

Therefore, due to the growing number of wounded, improving surgical methods of treating isolated blind gunshot shrapnel wounds through a combination of primary-deferred or early secondary sutures with platelet-rich autoplasm injections is becoming an urgent problem aimed at improving treatment outcomes and promoting faster recovery of the functionality of injured organs.

The aim of the study.

To evaluate the effectiveness of combined treatment of patients with isolated gunshot shrapnel wounds of soft tissues depending on the time of suturing in combination with platelet-rich autoplasm injections.

Object and research methods.

The material for the study was the analysis of the results of the examination and treatment of 120 patients with isolated blind gunshot shrapnel wounds of soft tissues who were treated in the surgical hospital of the Municipal Non-Profit Enterprise "City Hospital No. 7" Zaporizhzhia city council, in the period from 2022 to 2024.

All patients were divided into two groups.

The comparison group consisted of 60 (50.0%) patients who underwent surgery at the second stage of medical evacuation and were delivered to the surgical hospital of the Municipal Non-Commercial Enterprise "City Hospital No. 7" of the Zaporizhzhia City Council, which in turn was divided into two subgroups. Subgroup A – 30 (25.0%) patients who underwent primary surgical treatment at the 2nd stage of medical evacuation and were admitted to the hospital with primary delayed sutures (6-7 days). Subgroup B – 30 patients (25.0%) who underwent early secondary sutures on day 8-15.

The main group included 60 patients (50.0%), divided into two subgroups. Subgroup C – 30 (25.0%) wounded whose local treatment was modified by a combination of primary delayed sutures and platelet-rich plasma (PRP) injection into the wound. Subgroup D included 30 (25.0%) patients in whom local treatment was modified by combining early secondary suturing with PRP injection into the wound.

The mean age in the comparison group was 34.8 ± 3.6 years and in the main group 36.2 ± 3.1 years $U=380.00$, $p=0.0895$. There were 111 patients of active working age (18-49 years) (table 1).

The inclusion criteria were age from 18 to 60, shrapnel blind or tangential soft tissue wounds of the forearm, shoulder, thigh, posterior surface of the lower leg, anterior abdominal wall, and anterior chest, non-penetrating nature of the injury, absence of damage to major vessels and large nerve trunks, bone structures, and consent to participate in the study.

Table 1 – Distribution of wounded in the study groups according to age (n=120)

Age (years)	The main group		Comparison group		Total	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
18-44	53	88,33	49	81,67	102	85,00
45-59	7	11,67	11	18,33	18	15,00

To ensure the reliability of the study, we selected patients with isolated injuries in the marked areas. Patients with multiple or combined injuries were excluded.

Prior to suturing, both groups of patients were treated in accordance with the standards for the treatment of gunshot wounds [8, 9, 10]. This included wound rehabilitation – dressings with antiseptic solutions (Chlorhexidine aqueous solution 0.05%) once a day, complex anti-inflammatory analgesic therapy (dexametopfen 2.0 ml, IV, 3 times/day; paracetamol 100.0 ml, IV infusion 2 times/day, for 7-10 days), proton pump inhibitors (omeprazole 40 mg, 1 tablet, once/day, for 10-14 days).

The study used identical methods to examine the wounded in both groups. This included an ultrasound examination of the wound canal using the Mindray M6 ultrasound diagnostic system, linear measurement of the wound defect (length, width, depth, volume and area of the wound defect), X-ray of the extremities and chest, complete blood count and blood chemistry.

The observation groups did not differ statistically by the nature of the injuries. Soft tissue defects within the skin-subcutaneous tissue were observed in $n=92$ (76.67%) cases, and in $n=28$ (23.33%) blind wound channels with damage to superficial and deep muscles were observed. The comparison groups were homogeneous in terms of the location of the injuries.

In the comparison group of 60 (50%) patients, the wound defect was closed in subgroup A – 30 (25.00%) patients, at the 2nd stage of medical evacuation, where they underwent primary surgical treatment and primary delayed sutures (6-7 days), after which they were taken to the hospital of the surgical department, who continued conservative therapy and daily dressings. Subgroup B – 30 patients (25.00%) who received early secondary sutures on day 8-15 and continued conservative treatment and daily dressings by current standards for the treatment of gunshot wounds.

The modification of local treatment in the main group of 60 (50%) patients consisted of a combination of suturing and PRP injections into the wound. In subgroup C, 30 (25%) patients underwent primary delayed suturing for 6 ± 1.1 days with the introduction of platelet-rich autoplasm (PRP) into the wound. Subgroup D – 30 (25%) patients underwent early secondary suturing on 12 ± 2.2 days after injury with PRP injection into the wound. Plasma was obtained by taking from 18 ml to 36 ml of whole blood from the patient's cubital vein into a vacuum tube with sodium heparin at the rate of 15 IU per 1 ml of blood and a separation gel in the amount of 0.5 ml, and the tube with the material was centrifuged for 15 minutes at a speed of 3200 rpm. During centrifugation, three parts of the material were obtained: the first layer (sediment) under the separation gel was represented by red blood cells, the second layer (supernatant) above the separation gel was platelet-rich plasma (PRP), and the third layer was actual plasma (PPP – platelet poor plasma). The wound area was anaesthetised in layers using

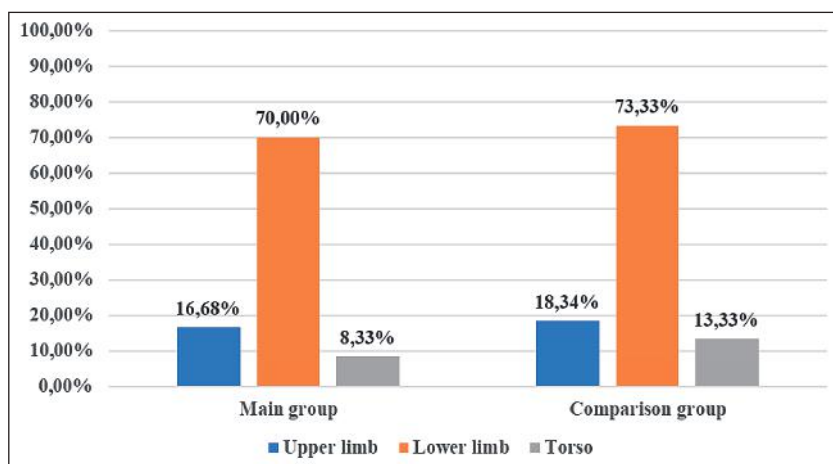


Figure 1 – Distribution of patients by location of injury in the study groups (n=120).

infiltration anaesthesia with 0.5% novocain solution in 5 to 20 ml. The supernatant obtained after centrifugation in the amount of 9 to 18 ml, depending on the size of the wound, was injected into the wound edges, circular pricking of the wound edges was performed with 1 ml at a frequency of 10 mm, and 5 ml was additionally injected into the wound bottom. For early secondary sutures, a nodal adaptive П-shaped (looped) Donati suture was used with polyamide suture USP 1/0.

Postoperative treatment in the main group included third-generation cephalosporins (ceftriaxone 1.0 g, i.m., twice daily for 5 days), combined anti-inflammatory analgesia (dexketoprofen 2.0 ml, i.m, three times a day, paracetamol 100.0 ml IV infusion, twice a day, for 10-14 days), proton pump inhibitors for the prevention of NSAID gastropathy (omeprazole 40 mg, 1 tablet, once a day, for 10-14 days). Antibiotic therapy was continued in the event of inflammatory changes in the wound and/or a complete blood count (left shift in the leukocyte count). Antibiotic therapy was adjusted depending on the results of the bacteriological culture of the wound.

According to the phases of the wound process of gunshot fragmentation wounds, it was considered expedient to assess the course of the wound process under

the sutures on the 8th and 14th day after the injury in subgroups A and C. In subgroups B and D, on the 14th and 20th day after the injury.

The results were statistically processed using the computer software packages STATISTICA 13.0 from TIBCO Software Inc. (Licence JPZ804I382130ARCN10J) and MICROSOFT EXCEL 2013 (Licence 00331-10000-00001-AA404). Non-parametric statistical analysis methods, in particular the Mann-Whitney U test for unrelated groups, were used to determine the reliability of the difference between the groups.

The results are presented as $M \pm m$ (arithmetic mean $\pm$ standard deviation) in the case of a normal distribution of the studied trait. For distributions other than normal, the data are presented as Me (Q1; Q3) (sample medians with the upper (75%) and lower (25%) quartiles). To determine statistically significant results, p values <0.05 were considered.

The study was conducted following the principles of the World Medical Association's Declaration of Helsinki 'Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects' (amended in October 2013). Written informed consent was obtained from all patients who participated in the study.

Research results.

All 120 (100.0%) patients were urgently admitted to the third stage of medical evacuation and treated according to standard protocols for treating this pathology at the third stage of medical evacuation.

As for the location of the wound defect, 60 (50.00%) of the wounded in the comparison group were distributed as follows: 44 (73.33%) patients with lower limb injuries, 11 (18.34%) with upper limb injuries and 5 (8.33%) with torso injuries. In the main group, 60 (50.00%) wounded were also selected, the location of wounds in this group was similar to the comparison group and included 5 (16.67%) patients with upper limb wounds, 21 (70.00%) wounded with lower limb wounds, and 4 (13.33%) patients with torso wounds (fig. 1).

The graph shows that the largest number of injuries was observed in the lower extremities ($n=42$ (70.00%) in the study group and $n=44$ (73.33%) in the comparison group, $p=0.8387$), and in the upper extremities and torso ($n=18$ (30.00%) and $n=16$ (26.67%), respectively, $p=0.6627$).

On the 8th day after the injury in subgroups A and C, visual examination of the wounds revealed no hyperaemia or suppuration. According to the linear measurement, the area and volume of the wound surface were distributed depending on the location of the wounds, and these indicators are presented in table 2.

Table 2 – Main parameters of linear wound measurement according to the diagnostic ultrasound system in the study groups on the 8th day after injury after primary delayed suturing

Injury area	Subgroup A, n=30		Subgroup C, n=30		p (S)	p (V)
	S, mm ²	V, mm ³	S, mm ²	V, mm ³		
Upper limb	95,0 $\pm$ 25,2	221,6 $\pm$ 65,2	96,1 $\pm$ 24,2	244,5 $\pm$ 67,7	0,9373	0,9434
Lower limb	194,7 $\pm$ 50,7	706,3 $\pm$ 190,4	193,5 $\pm$ 48,7	732,6 $\pm$ 188,9	0,6098	0,6079
Torso	50,0 $\pm$ 13,9	80,0 $\pm$ 29,4	46,4 $\pm$ 12,3	77,3 $\pm$ 21,9	0,8553	0,8562

Notes: S – wound area, V – wound volume.

Table 3 – Main parameters of linear wound measurement according to the diagnostic ultrasound system in the study groups on the 14th day after injury after early secondary suturing

Injury area	Subgroup B, n=30		Subgroup D, n=30		p (S)	p (V)
	S, mm ²	V, mm ³	S, mm ²	V, mm ³		
Upper limb	99,2 $\pm$ 25,2	221,6 $\pm$ 65,2	98,1 $\pm$ 24,2	244,5 $\pm$ 67,7	0,9373	0,9434
Lower limb	221 $\pm$ 50,7	589,3 $\pm$ 190,4	207,5 $\pm$ 48,7	620,6 $\pm$ 188,9	0,6098	0,6079
Torso	61,0 $\pm$ 13,9	79,0 $\pm$ 29,4	58,2 $\pm$ 12,3	82,7 $\pm$ 21,9	0,8553	0,8562

Notes: S – wound area, V – wound volume.

On the 14th day after injury in subgroups B and D, visual examination of the wounds also revealed no hyperaemia or suppuration. Linear measurement data, wound surface area and volume are presented in table 3.

The wound healing process was assessed on day 11-14 in subgroups A and C, and on day 19-23 in subgroups B and D. Visual inspection of the wound, linear measurement of the wound defect area and ultrasound assessment of the wound volume were performed (tables 4, 5).

When reviewing the results of treatment at 11±2.9 days after the injury in the comparison group (subgroup A), complications were detected in 24 (40.00%) patients, of whom 17 (28.83%) had seroma formation and 7 (11.67%) had haematoma with wound suppuration. In subgroup B, the results of treatment were assessed on day 19±2.5, and complications were also observed – 7 (11.67%) in the form of wound edge separation – 4 (6.67%) patients, and 3 (5.00%) patients had a haematoma with suppuration. In the same period, in the main group (subgroup C), wound suppuration was detected in 2 (3.33%) patients ($U=120.00$, $p=0.000001$). And in subgroup D, seroma formation was detected in one patient (1.67%) ($U=220.00$, $p=0.0385$), (fig. 2).

The total duration of inpatient treatment at the third stage of medical evacuation for the wounded in the comparison group (subgroup A) was 21±2.3 days, while in the main group (subgroup C) this figure was 16±3.1 days ($U=290.00$, $p=0.0354$). In the comparison group (subgroup B), the duration of inpatient treatment was 27±3.5 days, while in the main group (subgroup D) it was 22±2.1 days.

It is important to note that all the wounded achieved full recovery, despite the complications and the difference in treatment duration.

These results indicate the effectiveness of the combined method of treatment of isolated blind gunshot shrapnel wounds of soft tissues, including the application of early secondary and primary delayed sutures with injections of platelet-rich autoplasm, compared with traditional methods.

Discussion of the research results.

Our study revealed several complications in the classical treatment of gunshot fragmentation wounds of soft tissues in the comparison group (subgroup A), where only primary delayed sutures were used, 24 (28.33%) patients had complications, in particular, in 17 (11.67%) cases, seroma formation was observed, and in 7 (11.67%) – hematoma with wound suppuration. In subgroup B, where the method of surgical treatment was the applica-

Table 4 – Main parameters of linear wound measurement according to the diagnostic ultrasound system in the study groups on the 11th-14th day after the injury after primary delayed suturing

Injury area	Subgroup A, n=30		Subgroup C, n=30		p (S)	p (V)
	S mm ²	V mm ³	S mm ²	V mm ³		
Upper limb	43,3±12,6	53,3±13,9	28,2±8,5	23,2±7,1	0,0435	0,0457
Lower limb	84,7±28,1	190,5±56,5	56,4±19,6	102,4±21,1	0,0344	0,0377
Torso	20,5±7,2	22,5±5,4	12,3±3,2	10,4±2,9	0,0245	0,0268

Notes: S – wound area, V – wound volume.

Table 5 – Main parameters of linear wound measurement according to the data of the diagnostic ultrasound system of the study groups on day 19-23 after the injury after early secondary suturing

Injury area	Subgroup B, n=30		Subgroup D, n=30		p (S)	p (V)
	S mm ²	V mm ³	S mm ²	V mm ³		
Upper limb	34,3±12,6	43,3±13,9	29,2±8,5	27,5±7,1	0,0410	0,0398
Lower limb	75,7±28,1	134,5±56,5	51,4±19,6	97,4±21,1	0,0379	0,0403
Torso	25,5±7,2	29,5±5,4	14,3±3,2	18,4±2,9	0,0342	0,0314

Notes: S – wound area, V – wound volume.

tion of only early secondary sutures, the incidence of complications was lower and amounted to 7 (11.67%) cases, of which 4 (6.67%) patients had wound edge discontinuity, and 3 (5.00%) patients had haematoma with suppuration. These statistics are in line with the world literature [11, 12, 13, 14, 15].

The introduction of a method of surgical treatment by combining suturing with the administration of platelet-rich autoplasm into the wound has significantly reduced the number of postoperative complications due to the presence of plasma clot formation products and platelet-derived growth factors in PRP, which ensure healing and haemostasis, is the basis for its use. PRP contains not only growth factors, but also adhesive molecules and cytokines that stimulate repair and anabolic processes in damaged tissues and have an anti-inflammatory effect [16, 17]. According to other researchers, the use of autologous platelet-rich plasma (platelet rich plasma [PRP] therapy) is a specialised local therapy for wounds that do not heal for a long time (Mehta S., 2008). Platelets in the plasma initiate wound healing by releasing local growth factors (Knighton D.R. et al., 1988), which are released during degranulation of α -granules. The latter contain secretory proteins (platelet-derived factor 4 [PF4], transforming growth factor β

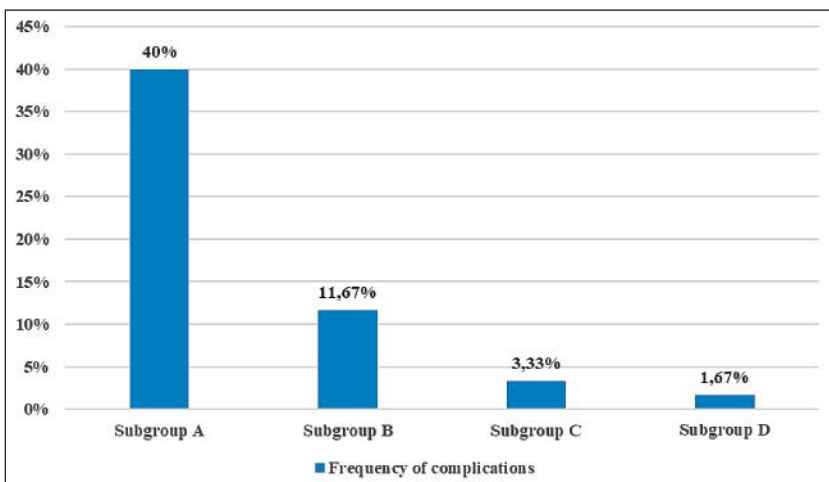


Figure 2 – Complication rates in both evaluated groups.

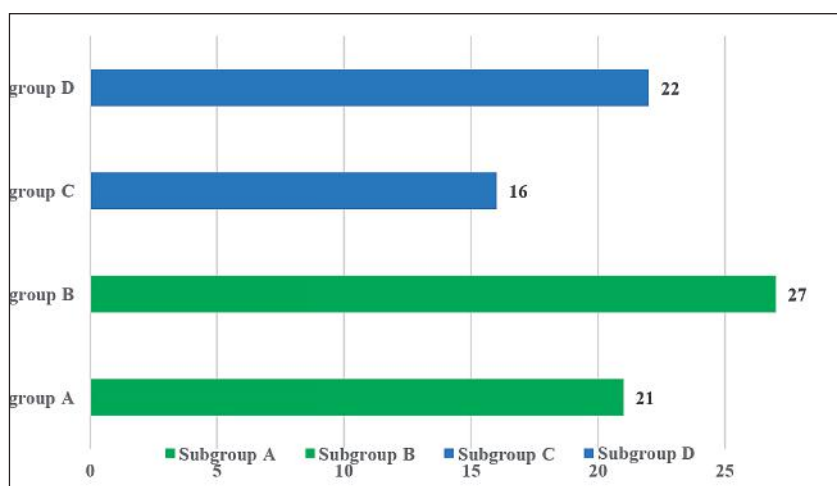


Figure 3 – Treatment period for patients at the third stage of medical evacuation.

[TGF- β], vascular endothelial growth factor [VEGF], epidermal growth factor [EGF], osteocalcin, osteonectin, fibronectin). These factors contribute to the involvement of undifferentiated cells in the newly formed matrix, limiting the area of inflammation and accelerating the healing process (Bhanot S., 2002) [18, 19].

Based on the study, it was found that the number of postoperative complications in the main group (subgroup C) was only 2 (3.33%) patients were found to have wound suppuration ($U=120.00$, $p=0.000001$), and in subgroup D, seroma formation was found in only one patient (1.67%) ($U=220.00$, $p=0.0385$).

These results suggest that wounds treated with platelet-rich plasma have a higher rate of regeneration than control groups, with increased angiogenesis and granulation tissue formation, as well as accelerated reepithelialisation and epithelial differentiation [20].

The low percentage of complications, such as suppuration and seroma formation, emphasises the method's advantages in accelerating the healing process and reducing the risk of infectious complications.

The most important stage in the treatment of gunshot shrapnel wounds of soft tissue is the rehabilitation period and the return of a serviceman to duty.

Our proposed method allowed us to reduce the treatment time at the third stage of medical evacuation: for the wounded in the comparison group (subgroup A) it was 21 ± 2.3 days, while in the main group (subgroup C) this figure was 16 ± 3.1 days ($U=290.00$, $p=0.0354$). In the comparison group (subgroup B), the duration of inpatient treatment was 27 ± 3.5 days, while in the main group (subgroup D) it was 22 ± 2.1 days. This indicates a reduction in the overall rehabilitation time for military personnel who sustained isolated blunt gunshot shrapnel wounds of soft tissues by combining suturing with platelet-rich autoplasm injections (fig. 3).

This comprehensive approach, which combines suturing with platelet-rich autoplasm injections, has proven effective in reducing complications, accelerating healing, and improving treatment outcomes.

Conclusions.

1. The use of PRP significantly reduced the incidence of postoperative complications in the comparison group (subgroup A) – 24 (40.00%) complications, seroma formation – 17 (28.83%), wound suppuration – 7 (11.67%) cases – subgroup B – 7 (11.67%) cases, wound edge discontinuity – 4 (6.67%)

patients, wound suppuration – 3 (5.00%). In the main group (subgroup C), wound suppuration occurred in 2 (3.33%) cases ($U=120.00$, $p=0.000001$). In subgroup D, seroma formation was observed in 1 (1.67%) patient ($U=220.00$, $p=0.0385$), which allows closing the wound defect as early as possible compared to classical methods.

2. The use of platelet-rich autoplasm allows to accelerate the time of wound defect closure, which significantly reduces the length of hospital stay at the third stage of medical evacuation in the comparison group (subgroup A) was 21 ± 2.3 days, while in the main group (subgroup C) this figure was 16 ± 3.1 days ($U=290.00$, $p=0.0354$). In the comparison group (subgroup B), the duration of inpatient treatment was 27 ± 3.5 days, while in the main group (subgroup D) it was 22 ± 2.1 days ($U=312.00$, $p=0.0221$).

3. The use of our proposed method stimulates wound healing and accelerates the processes of repair, so that on 12 ± 3.2 days from the moment of injury in the main group (subgroup C) and in the comparison group (subgroup A), when evaluated on 20 ± 3.5 days in the main group (subgroup D) and in the comparison group (subgroup B), a significant reduction in the area and volume of the wound defect was observed.

Prospects for further research.

Research and development of new methods of treatment to improve the results of surgical intervention in patients with gunshot wounds.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМБІНОВАНОГО ЛІКУВАННЯ ІЗОЛЬОВАНИХ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕНЬ М'ЯКИХ ТКАНИН

Запорізький державний медико-фармацевтичний університет (м. Запоріжжя, Україна)

alexkotenko199422@gmail.com

Проведено аналіз 120 пацієнтів з вогнепальними осколковими сліпими пораненнями м'яких тканин. Хворі були розділені на дві групи в залежності від термінів накладання швів. Методи лікування основної групи були модифіковані шляхом поєднання накладання швів з введенням збагаченої тромбоцитами аутоплазми в рану.

Було отримано результати, які свідчать що частота післяопераційних ускладнень у хворих основної групи значно зменшилась (підгрупа С) нагноєння рани було виявлено у 2 (3,33%) пацієнтів ($U=120,00$, $p=0,000001$). А у підгрупі D утворення сероми виявлено у одного пацієнта (1,67%) ($U=220,00$, $p=0,0385$), тоді як у групі порівняння 24 (40,00%) пацієнтів. Строки стаціонарного лікування поранених в групі порівняння (підгрупа А) склали $21\pm 2,3$ дні, тоді як у основній групі (підгрупа С) цей показник становив $16\pm 3,1$ днів ($U=290,00$, $p=0,0354$). В групі порівняння (підгрупа В) тривалість стаціонарного лікування була $27\pm 3,5$ днів, натомість у основній групі (підгрупа D) – $22\pm 2,1$ дня.

Модифікаційний метод лікування вогнепальних осколкових сліпих поранень м'яких тканин достовірно зменшував кількість післяопераційних ускладнень та пришвидшував строки стаціонарного лікування пацієнтів, що говорить про антибактеріальні, фунгіцидні та регенеративні можливості збагаченої тромбоцитами аутоплазми.

Ключові слова: вогнепальна рана, аутоплазма, вторинні шви.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Робота виконана в рамках НДР кафедри загальної хірургії та післядипломної хірургічного освіти Запорізького державного медичного університету «Модифікація хірургічних аспектів лікування пацієнтів різних вікових груп у мирний та військовий час», № держреєстрації 0122U201230.

Вступ.

У сучасних умовах ведення бойових дій та війни на території України, проблема вогнепальних поранень стає актуальною та надзвичайно важливою для медичної практики. Зі зростанням кількості ізольованих сліпих вогнепальних осколкових поранень, виникає необхідність розробки та вдосконалення методів хірургічного лікування, спрямованих на максимально ефективне відновлення тканин та забезпечення швидкого відновлення функцій поранених органів [1, 2, 3, 4]. Традиційні методи лікування таких поранень часто пов'язані з довгим періодом реабілітації, ризиком розвитку інфекційних ускладнень та недостатньо ефективним відновленням пошкоджених тканин.

Нинішній медичний прогрес засвідчує важливість оптимізації методів лікування вогнепальних поранень. У контексті військового конфлікту на території України, важливим етапом лікування поранених виявляється використання комбінованих методів, які дозволяють швидше та ефективніше відновити ушкоджені тканини та знизити ризик ускладнень, сприяючи швидшому відновленню функціональності поранених органів [5, 6, 7].

В останні роки увага дослідників та клініцистів усе більше зосереджується на пошуках інноваційних підходів до лікування, зокрема на використанні методів регенеративної медицини

Застосування комбінованого методу хірургічного лікування накладання первинно-відтермінованих або ранніх вторинних швів з ін'єкціями збагаченої

тромбоцитами аутоплазми стає інноваційним елементом, спрямованим на покращення регенерації тканин та зменшення часу відновлення.

Тому у зв'язку зі зростанням кількості поранених, вдосконалення хірургічних методів лікування ізольованих сліпих вогнепальних осколкових поранень через комбінацію первинно-відтермінованих або ранніх вторинних швів з ін'єкціями збагаченої тромбоцитами аутоплазми стає актуальною проблемою, спрямованою на поліпшення результатів лікування та сприяння швидшому відновленню функціональності поранених органів.

Мета дослідження.

Оцінити ефективність комбінованого лікування пацієнтів з ізольованими вогнепально-осколковими пораненнями м'яких тканин в залежності від терміну накладання швів у комбінації з ін'єкціями збагаченої тромбоцитами аутоплазми.

Об'єкт і методи дослідження.

Матеріалом для дослідження послужив аналіз результатів обстеження і лікування 120 пацієнтів з ізольованими сліпими вогнепальними осколковими пораненнями м'яких тканин, які проходили лікування у хірургічному стаціонарі КНП «Міська лікарня №7» ЗМР, м.Запоріжжя в період з 2022 по 2024 рік.

Всі пацієнти були розподілені на дві групи.

Групу порівняння склали 60 (50,0%) пацієнтів, яким виконано оперативне втручання на II етапі медичної евакуації та доставлених до хірургічного стаціонару КНП «Міська лікарня №7» ЗМР, яка в свою чергу розподілена на дві підгрупи. Підгрупа А – 30 (25,0%) пацієнтів, яким виконана первинна хірургічна обробка на 2 етапі медичної евакуації та доставлених до стаціонару з накладеними первинно-відтермінованими швами (6-7 доба). Підгрупа В – 30 пацієнти (25,0%), яким на 8-15 добу було накладено ранні вторинні шви.

Таблиця 1 – Розподіл поранених досліджуваних груп за віком (n=120)

Вік (років)	Основна група		Група порівняння		Всього	
	Абс	%	Абс	%	Абс	%
18-44	53	88,33	49	81,67	102	85,00
45-59	7	11,67	11	18,33	18	15,00

В основну групу ввійшло 60 (50,0%), яка також розподілена на дві підгрупи. Підгрупа С – 30 (25,0%) поранених модифікація місцевого лікування яких полягала у комбінації накладанням первинно-відтермінованих швів з введенням збагаченою тромбоцитами аутоплазми (PRP) в рану. Підгрупа D – 30 (25,0%) пацієнтів, у яких місцеве лікування було модифіковано шляхом поєднання накладання ранніх вторинних швів з введенням у рану PRP.

Середній вік у групі порівняння $34,8 \pm 3,6$ років та в основній групі $36,2 \pm 3,1$ років $U=380,00$, $p=0,0895$. Особи активного працездатного віку (18-49 років) – 111 пацієнтів (таблиця 1).

Критеріями включення були вік від 18 до 60 років, осколкові сліпі або дотичні поранення м'яких тканин передпліччя, плеча, стегна, задньої поверхні гомілки, передньої черевної стінки, передньої поверхні грудної клітини, непроникаючий характер ушкодження, відсутність ушкодження магістральних судин та великих нервових стовбурів, кісткових структур, а також згода на участь у дослідженні.

Задля достовірності проведеного дослідження нами було відібрано пацієнтів з ізолюваними пораненнями відмічених зон. Пацієнти з множинними або комбінованими пораненнями були виключені.

До етапу накладання швів в обох групах пацієнтів виконувалася терапія відповідно до стандартів лікування вогнепальних ран [8, 9, 10]. Це включало санацію рани – перев'язки з антисептичними розчинами (Водний розчин Хлоргексидину 0,05%) 1 раз на добу, комплексна протизапальна анагетична терапія (декскетопрофен 2,0 мл, в/в, 3 рази/добу; парацетамол 100,0 мл в/в інфузії 2 рази на добу, протягом 7-10 днів), інгібітори протонної помпи (омепразол 40 мг, 1 таблетка, 1 раз на добу, протягом 10-14 днів).

У дослідження використовувалися ідентичні методи обстеження поранених у обох групах. Це включало ультразвукове дослідження ранового каналу за допомогою ультразвукової діагностичної системи Mindray M6, лінійне вимірювання ранового дефекта (довжина, ширина, глибина, об'єм та площа ранового дефекта), рентгенографію кінцівок та органів грудної клітини, загальний аналіз крові та біохімічний аналіз крові.

За характером ушкоджень групи спостереження статистично не відрізнялись. Дефекти м'яких тканин в межах шкіри-підшкірної клітковини спостерігалися у $n=92$ (76,67%) випадків, а у $n=28$ (23,33%) спостерігалися сліпі ранові канали з пошкодженням поверхневих та глибоких м'язів. За локалізацією ушкоджень групи порівняння однорідні.

У групі порівняння 60 (50%) пацієнтів, закриття ранового дефекта відбувалось в підгрупі А – 30 (25,00%) хворих, на 2 етапі медичної евакуації, де їм виконана первинна хірургічна обробка та накладання первинно-відтермінованих швів (6-7 доба) після чого, доставлених до стаціонару хірургічного відділення,

яким продовжено консервативну терапію та щоденні перев'язки. Підгрупа В – 30 пацієнти (25,00%), яким на 8-15 добу було накладено ранні вторинні шви та продовжено консервативне лікування і щоденні перев'язки згідно з чинними стандартами лікування вогнепальних поранень.

Модифікація місцевого лікування основної групи 60 (50%) пацієнтів полягала у комбінації накладання швів з ін'єкціями PRP в рану. В підгрупі С – 30 (25%) хворих накладання первинно-відтермінованих швів відбувалось на $6 \pm 1,1$ добу з введенням збагаченою тромбоцитами аутоплазми (PRP) в рану. Підгрупа D – 30 (25%) пацієнтів накладання ранніх вторинних швів, яким проводили на $12 \pm 2,2$ добу після травми, з введення PRP в рану. Плазму одержували шляхом забору з кубітальної вени пацієнта від 18 мл до 36 мл цільної крові у вакуумну пробірку з натрій гепарином з розрахунку 15 МО на 1мл крові та роздільним гелем у кількості 0,5 мл, виконували центрифугування пробірки з матеріалом протягом 15 хв при швидкості 3200 об/хв. У процесі центрифугування було отримано три частини матеріалу, перший шар (осадний) під роздільним гелем був представлений еритроцитарною масою, другий шар (надосадний) над роздільним гелем – збагачена тромбоцитами аутоплазма (PRP – platelet-rich plasma), третій шар – власне плазму (PPP – platelet poor plasma). За допомогою інфільтраційної анестезії 0,5% розчином новокаїну, у кількості від 5 до 20 мл, поширено знеболювали ділянку поранення. Вводили надосадну частину матеріалу отриману після центрифугування в кількості від 9 до 18 мл в залежності від розміру рани, в краї рани, виконували кругове обколювання країв рани по 1 мл з частотою 10 мм, додатково вводили 5 мл в дно рани. Для накладання ранніх вторинних швів використовували вузловий адаптуючий П-подібний (петлеподібний) шов за Донаті хірургічною ниткою поліамід USP 1/0.

Післяопераційне лікування в основній групі включало цефалоспорино III покоління (цефтріаксон 1,0 г, в/м, двічі на добу, протягом 5 днів), комбіновану протизапальну анагезію (декскетопрофен 2,0 мл, в/м, тричі на добу, парацетамол 100,0 мл в/в інфузії, два рази на добу, протягом 10-14 днів), інгібітори протонної помпи для профілактики НПЗП-гастропатії (омепразол 40 мг, 1 таблетка, 1 раз на добу, протягом 10-14 днів). Антибіотикотерапію продовжували в разі появи запальних змін в рані та/або загальному аналізі крові (зсув лейкоцитарної формули вліво). Проводили корегування антибіотикотерапії в залежності від результату бактеріологічного посіву з рани.

Згідно фаз ранового процесу вогнепальних осколкових поранень рахували за доцільним проводити оцінку перебігу ранового процесу під швами на 8, 14-ту добу від моменту поранення в підгрупах А та С. В підгрупах В та D на 14, 20-ту добу від моменту поранення.

Статистична обробка отриманих результатів була проведена за допомогою пакетів прикладних комп'ютерних програм STATISTICA 13.0 від TIBCO Software Inc. (Ліцензія JPZ804I382130ARCN10J) та MICROSOFT EXCEL 2013 (Ліцензія 00331-10000-00001-AA404). Для визначення достовірності різниці між показниками у групах застосовувалися непараметричні

методи статистичного аналізу, зокрема критерій Манна-Уїтні (U) для непов'язаних груп.

Результати представлені у вигляді $M \pm m$ (середнього арифметичного $\pm$ стандартне відхилення) у випадку нормального розподілу досліджуваної ознаки. Для розподілів, що відрізняються від нормального, дані представлені у вигляді Me (Q1; Q3) (медіани вибірки із зазначенням верхнього (75%) та нижнього (25%) квантилів). Для визначення статистично значущих результатів вважалися значення $p < 0,05$.

Дослідження проводилося згідно з принципами Гельсінської декларації Світової медичної асоціації «Етичні засади медичних досліджень, що стосуються людських суб'єктів» (змінена в жовтні 2013 року). Письмова інформована згода була отримана від усіх хворих, які брали участь у дослідженні.

Результати дослідження.

Усі 120 (100,0%) пацієнтів були госпіталізовані в ургентному порядку на третій етап медичної евакуації та проліковані згідно стандартних протоколів лікування даної патології на третьому етапі медичної евакуації.

Щодо локалізації ранового дефекту, у групі порівняння 60 (50,00%) поранених були розподілені наступним чином: 44 (73,33%) пацієнти із пораненням нижньої кінцівки, 11 (18,34%) з пораненням верхньої кінцівки та 5 (8,33%) з пораненням тулуба. У основній групі також було відібрано 60 (50,00%) поранених, локалізація поранень у цій групі була подібною до групи порівняння і складала 5 (16,67%) пацієнтів із ранами верхньої кінцівки, 21 (70,00%) поранених з ураженням нижньої кінцівки, 4 (13,33%) пацієнти з ранною тулуба (рис. 1).

Згідно з графіком видно, що найбільша кількість ушкоджень спостерігалася в ділянці нижніх кінцівок $n=42$ (70,00%) у досліджуваній групі та $n=44$ (73,33%) у групі порівняння $p=0,8387$, а у ділянці верхніх кінцівок та тулуба $n=18$ (30,00%) та $n=16$ (26,67%) відповідно $p=0,6627$.

На 8-й день після поранення в підгрупах А та С, при візуальному огляді ран не було виявлено гіперемії чи нагноєння. Згідно з даними лінійного вимірювання, площа та об'єм ранової поверхні розподілялися залежно від локалізації ран, і ці показники представлені у табл. 2.

На 14-й день після поранення в підгрупах В та D, при візуальному огляді ран також не було виявлено гіперемії чи нагноєння. Дані лінійного вимірювання, площа та об'єм ранової поверхні представлені у табл. 3.

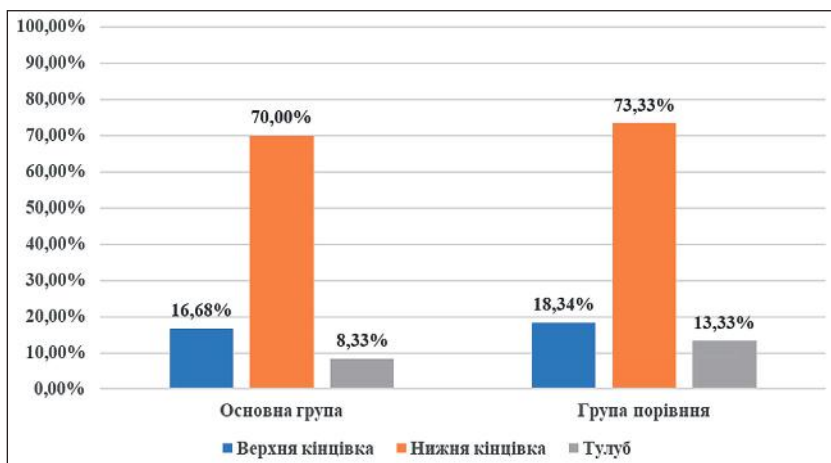


Рисунок 1 – Розподіл пацієнтів за локалізацією поранення у групах дослідження ($n=120$).

Процес загоєння рани оцінювався на 11-14 день у підгрупах А та С, та на 19-23 добу у підгрупах В та D. Проведено візуальний огляд рани, лінійне вимірювання площі ранового дефекту та ультразвукова оцінка об'єму ран (табл. 4, 5).

Під час огляду результатів лікування на $11 \pm 2,9$ добу від моменту поранення в групі порівняння (підгрупа А) було виявлено ускладнення у 24 (40,00%) пацієнтів, з них у 17 (28,83%) поранених спостерігалася формування сером, а у 7 (11,67%) – гематом із нагноєнням рани. У підгрупі В оцінка результатів лікування проводилася на $19 \pm 2,5$ добу, також спостерігалися ускладнення – 7 (11,67%) у вигляді розходження країв рани – 4 (6,67%) пацієнта, та у 3 (5,00%) хворих була наявна гематома з нагноєнням. В той же період в основній групі (підгрупа С) нагноєння рани було виявлено у 2 (3,33%) пацієнтів ($U=120,00$, $p=0,000001$). А у підгрупі D утворення сероми виявлено у одного пацієнта (1,67%) ($U=220,00$, $p=0,0385$), (рис. 2).

Загальна тривалість стаціонарного лікування на третьому етапі медичної евакуації для поранених у групі порівняння (підгрупа А) склала $21 \pm 2,3$ дні, тоді

Таблиця 2 – Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної ультразвукової системи у досліджуваних групах на 8-й день після поранення після накладання первинно-відтермінованих швів

Зона поранення	Підгрупа А, $n=30$		Підгрупа С, $n=30$		$p(S)$	$p(V)$
	S, mm^2	V, mm^3	S, mm^2	V, mm^3		
Верхня кінцівка	$95,0 \pm 25,2$	$221,6 \pm 65,2$	$96,1 \pm 24,2$	$244,5 \pm 67,7$	0,9373	0,9434
Нижня кінцівка	$194,7 \pm 50,7$	$706,3 \pm 190,4$	$193,5 \pm 48,7$	$732,6 \pm 188,9$	0,6098	0,6079
Тулуб	$50,0 \pm 13,9$	$80,0 \pm 29,4$	$46,4 \pm 12,3$	$77,3 \pm 21,9$	0,8553	0,8562

Примітка: S – площа рани, V – об'єм рани.

Таблиця 3 – Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної ультразвукової системи у досліджуваних групах на 14-й день після поранення після накладання ранніх вторинних швів

Зона поранення	Підгрупа В, $n=30$		Підгрупа D, $n=30$		$p(S)$	$p(V)$
	S, mm^2	V, mm^3	S, mm^2	V, mm^3		
Верхня кінцівка	$99,2 \pm 25,2$	$221,6 \pm 65,2$	$98,1 \pm 24,2$	$244,5 \pm 67,7$	0,9373	0,9434
Нижня кінцівка	$221 \pm 50,7$	$589,3 \pm 190,4$	$207,5 \pm 48,7$	$620,6 \pm 188,9$	0,6098	0,6079
Тулуб	$61,0 \pm 13,9$	$79,0 \pm 29,4$	$58,2 \pm 12,3$	$82,7 \pm 21,9$	0,8553	0,8562

Примітка: S – площа рани, V – об'єм рани.

Таблиця 4 – Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностичної ультразвукової системи у досліджуваних групах на 11–14 день від моменту поранення після накладання первинно-відтермінованих швів

Зона поранення	Підгрупа А, n=30		Підгрупа С, n=30		p (S)	p (V)
	S mm ²	V mm ³	S mm ²	V mm ³		
Верхня кінцівка	43,3±12,6	53,3±13,9	28,2±8,5	23,2±7,1	0,0435	0,0457
Нижня кінцівка	84,7±28,1	190,5±56,5	56,4±19,6	102,4±21,1	0,0344	0,0377
Тулуб	20,5±7,2	22,5±5,4	12,3±3,2	10,4±2,9	0,0245	0,0268

Примітка: S – площа рани, V – об'єм рани.

Таблиця 5 – Основні параметри лінійного вимірювання рани за даними діагностично ультразвукової системи досліджуваних груп на 19-23 добу від моменту поранення після накладання ранніх вторинних швів

Зона поранення	Підгрупа В, n=30		Підгрупа D, n=30		p (S)	p (V)
	S mm ²	V mm ³	S mm ²	V mm ³		
Верхня кінцівка	34,3±12,6	43,3±13,9	29,2±8,5	27,5±7,1	0,0410	0,0398
Нижня кінцівка	75,7±28,1	134,5±56,5	51,4±19,6	97,4±21,1	0,0379	0,0403
Тулуб	25,5±7,2	29,5±5,4	14,3±3,2	18,4±2,9	0,0342	0,0314

Примітка: S – площа рани, V – об'єм рани.

як у основній групі (підгрупа С) цей показник становив 16±3,1 днів (U=290,00, p=0,0354). В групі порівняння (підгрупа В) тривалість стаціонарного лікування була 27±3,5 днів, натомість у основній групі (підгрупа D) – 22±2,1 днів.

Важливо відзначити, що всі поранені досягли повного одужання, незважаючи на виявлені ускладнення та різницю в тривалості лікування.

Дані результати свідчать про ефективність застосування комбінованого методу лікування ізольованих сліпих вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин, що включає накладання ранніх вторинних та первинно-відтермінованих швів з ін'єкціями збагаченої тромбоцитами аутоплазми, порівняно з традиційними методами.

Обговорення результатів дослідження.

В ході нашого дослідження було виявлено ряд ускладнень при класичному лікуванні вогнепально-осколкових поранень м'яких тканин у групі порівняння (підгрупа А), де використовувались лише первинно-відтерміновані шви, у 24 (28,33%) пацієнтів виникали ускладнення, зокрема, у 17 (11,67%) випадках спостерігалось формування сером, а у 7 (11,67%) –

гематом із нагноєнням рани. У підгрупі В, де методом хірургічного лікування стало накладання лише ранніх вторинних швів частота ускладнень була меншою та становила 7 (11,67%) випадків з них розходження країв рани – 4 (6,67%) пацієнта, та у 3 (5,00%) хворих була наявна гематома з нагноєнням. Така статистика відповідає даним світової літератури [11, 12, 13, 14, 15].

Впровадження методу хірургічного лікування шляхом комбінації накладання швів з веденням збагаченої тромбоцитами аутоплазми в рану, дозволило значно зменшити кількість післяопераційних ускладнень за рахунок наявності у PRP продуктів формування плазмового згустку та тромбоцитарних факторів росту, що забезпечують процеси загоєння та гемостазу, є основою її за-

стосування. PRP містить не тільки фактори росту, але й адгезивні молекули та цитокіни, що стимулюють репараційні та анаболічні процеси у пошкоджених тканинах, а також мають протизапальний ефект [16, 17]. На думку інших дослідників застосування аутологічної плазми, збагаченої тромбоцитами (platelet rich plasma [PRP] терапія), є спеціалізованою місцевою терапією ран, які довготривало не гояться (Mehta S., 2008). Тромбоцити у складі плазми ініціюють загоєння рани шляхом вивільнення місцевих факторів росту (Knighton D.R. et al., 1988), які виділяються під час дегрануляції α-гранул. Останні містять секреторні протеїни (тромбоцитарний фактор 4 [PF4], трансформуючий фактор росту β [TGF-β], судинний ендотеліальний фактор [VEGF], епідермальний фактор росту [EGF], остеокальцин, остеонектин, фібронектин). Ці фактори сприяють залученню недиференційованих клітин до новоствореного матриксу, обмежуючи зону запалення й прискорюючи процес загоєння (Bhanot S., 2002) [18, 19].

На основі проведеного дослідження було отримано результати, що число післяопераційних ускладнень в основній групі (підгрупа С) лише у 2 (3,33%) пацієнтів було виявлено нагноєння рани (U=120,00, p=0,000001), а у підгрупі D, утворення сероми виявлено лише у одного пацієнта (1,67%) (U=220,00, p=0,0385).

Отриманні результати дозволяють зробити висновок, що рани, оброблені насиченою тромбоцитами плазмою, мають високу швидкість регенерації, ніж контрольні групи, з посиленням ангиогенезу та утворенням грануляційної тканини, а також, прискоренням реепітелізації та диференціації епітелію [20].

Низький відсоток ускладнень, таких як нагноєння та утворення сероми, підкреслює переваги ме-

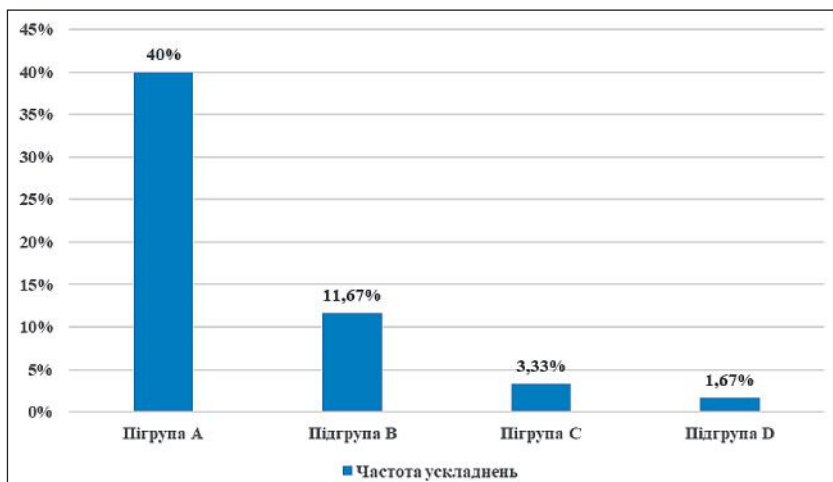


Рисунок 2 – Частота ускладнень у обох оцінюваних групах.

тоду у прискоренні процесу загоєння та зниженні ризику інфекційних ускладнень.

Найважливішим етапом в лікуванні вогнепальних осколкових поранень м'яких тканин залишається строки реабілітації та повернення військовослужбовця до виконання службових обов'язків.

Запропонований нами метод дозволив скоротити терміни лікування на третьому етапі медичної евакуації: для поранених у групі порівняння (підгрупа А) склав $21 \pm 2,3$ дні, тоді як у основній групі (підгрупа С) цей показник становив $16 \pm 3,1$ днів ($U=290,00$, $p=0,0354$). В групі порівняння (підгрупа В) тривалість стаціонарного лікування була $27 \pm 3,5$ днів, натомість у основній групі (підгрупа D) – $22 \pm 2,1$ днів. Це свідчить про зменшення загальних термінів реабілітації військовослужбовців, які отримали ізольовані сліпі вогнепальні осколкові поранення м'яких тканин, шляхом комбінації накладання швів з застосуванням ін'єкцій збагаченої тромбоцитами аутоплазми (рис. 3).

Такий комплексний підхід, який об'єднує накладання швів в комбінації з ін'єкціями збагаченої тромбоцитами аутоплазми, виявився ефективним у зменшенні ускладнень, прискоренні процесів загоєння, та покращенні результатів лікування.

Висновки.

Використання PRP достовірно зменшувало частоту післяопераційних ускладнень в групі порівняння (підгрупа А) – 24 (40,00%) ускладнень, формування сером – 17 (28,83%), нагноєння рани – 7 (11,67%) – підгрупа В – 7 (11,67%) випадків, розходження країв рани – 4 (6,67%) пацієнта, нагноєння рани – 3 (5,00%). В основній групі (підгрупа С) нагноєння рани – 2 (3,33%) випадки ($U=120,00$, $p=0,000001$). А у підгрупі D утворення сероми – 1 (1,67%) пацієнта ($U=220,00$, $p=0,0385$), що дає змогу закривати рановий дефект якомога раніше в порівнянні з класичними методами.

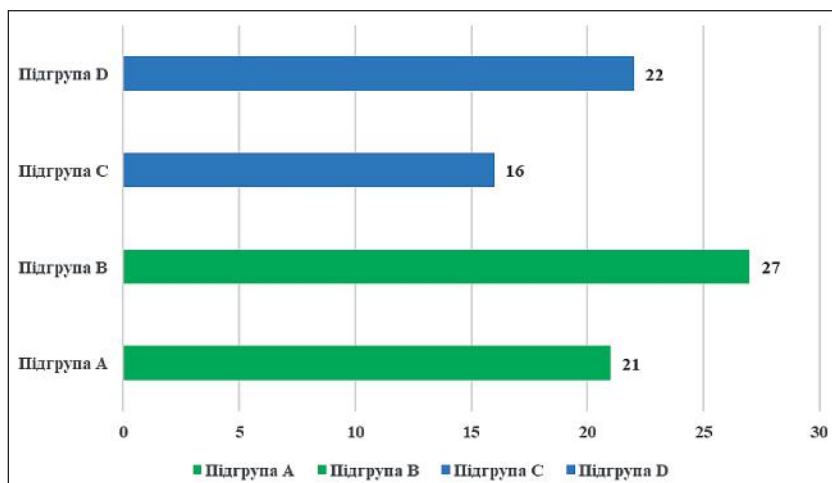


Рисунок 3 – Терміни лікування пацієнтів на третьому етапі медичної евакуації.

Застосування збагаченої тромбоцитами аутоплазми дозволяє пришвидшити терміни закриття ранових дефектів, що достовірно скорочує терміни перебування пацієнтів у стаціонарі на третьому етапі медичної евакуації у групі порівняння (підгрупа А) склав $21 \pm 2,3$ дні, тоді як у основній групі (підгрупа С) цей показник становив $16 \pm 3,1$ днів ($U=290,00$, $p=0,0354$). В групі порівняння (підгрупа В) тривалість стаціонарного лікування була $27 \pm 3,5$ днів, натомість у основній групі (підгрупа D) – $22 \pm 2,1$ днів ($U=312,00$, $p=0,0221$).

Використання запропонованого нами методу стимулює загоєння рани та прискорює процеси репарації, так на $12 \pm 3,2$ добу від моменту поранення в основній групі (підгрупа С) та у групі порівняння (підгрупа А), при оцінці на $20 \pm 3,5$ добу у основній групі (підгрупа D) та у групі порівняння (підгрупа В) спостерігалось значне зменшення площі та об'єму ранового дефекту.

Перспективи подальших досліджень.

Дослідження та розробка нових методів лікування для поліпшення результатів хірургічної інтервенції у пацієнтів з вогнепальними пораненнями.

References / Література

1. Voenno-medychna doktryna Ukrainy. Zdorov'ya suspil'stva. 2022;11(2):52. DOI: <https://doi.org/10.22141/2306-2436.11.2.2022.294>. [in Ukrainian].
2. Naumenko LY, Horehliad OM. Vplyv terapiyi nehatyvnyim tyskom na protsesy zapalennya ta reheneratsiyi v rann'omu periodi zahoyennya vohnepal'nykh ran kintsivok. Travma. 2018;19(4):65-70. DOI: <https://doi.org/10.22141/1608-1706.4.19.2018.142108>. [in Ukrainian].
3. Guryev SE, Lysun DM, Maksymenko MA, Kurachenko IP. Kliniko-epidemiolohichni kharakterystyky postrazhdal'nykh unaslidok ATO na skhodi Ukrainy, yakym bulo nadano dopomohu na dohospital'nomu (taktichnomu) ta rann'omu hospital'nomu etapi. Travma. 2018;19(2):20-3. DOI: <https://doi.org/10.22141/1608-1706.2.19.2018.130648>. [in Ukrainian].
4. Zazirnyi IM, Kravchenko DD, Andreev A. Likuvannya ran pry nehatyvnomu tysku (VAC) v ortopedychnyi khirurgiyi (Ohlyad). Visnyk ortopediyi, travmatolohiyi ta protezuвання. 2020;2:52-60. DOI: <https://doi.org/10.37647/0132-2486-2020-105-2-52-60>. [in Ukrainian].
5. Zarutsky YAL, Aslanyan SA, Kompaniets AO. Vakuumni pov'yazky u khirurgichnomu likuvanni poranenykh z velykymy defektamy m'yakyykh tkanyh. Odes'kyy medychnyy zhurnal. 2017;3(161):47-51. Dostupno: https://files.odmu.edu.ua/journal/OMJ_2017_03/m173_47.pdf. [in Ukrainian].
6. Zavhorodnii SM, Kotenko OI, Danyliuk MB, Kubrak MA. Khirurgichne likuvannya izol'ovanykh vohnepal'nykh oskolkovykh ushkodzhenn' m'yakyykh tkanyh shlyakhom nakladannya pervynykh vidstrochenykh shviv z in'yektsiyamy zbahachenoyi trombotsytamy autoplazmy u minno-vybukhoviy rany. Zaporiz'kyy medychnyy zhurnal. 2023;25(4):339-45. DOI: <https://doi.org/10.14739/2310-1210.2023.4.269875>. [in Ukrainian].
7. Khomenko IP, Korol SO, Korol SO, Matviichuk BV, Matviichuk BV. Klinichno-orhanizatsiyni osoblyvosti nadannya travmatolohichnoyi dopomohy poranenyim iz defektamy m'yakyykh tkanyh pry vohnepal'nykh ta minno-vybukhovyykh ushkodzhennykh kintsivok. Travma. 2018;19(5):125-9. DOI: <https://doi.org/10.22141/1608-1706.5.19.2018.146655>. [in Ukrainian].
8. Strafun SS, Kurinnyi IM, Borzykh NO, Tsymbaliuk YV, Shypunov VG. Tactics of Surgical Treatment of Wounded with Gunshot Injuries of the Upper Limb in Modern Conditions. Visnyk Ortop Travmatol Protezuвання. 2021;2(109):10-7. DOI: <https://doi.org/10.37647/0132-2486-2021-109-2-10-17>.

9. Teplyi VV, Grebchenko KM. Vacuum-assisted therapy for wound closure acceleration in second intention healing and prophylaxis of pathological scarring. Surg Ukr. 2018;(4):48-53. DOI: <https://doi.org/10.30978/su2018-4-48>.
10. Khomenko IP, Gumeniuk KV, Korol SO, Tsema EV, Mikhaylusov RM, Maidanyuk VP, et al. Determination Of The Leading Type Of Improvements Of Servicemants In Modern Military Conflicts. Kharkiv Surg Sch. 2021;(2):128-33. DOI: <https://doi.org/10.37699/2308-7005.2.2021.23>.
11. Shvets AV, Horishna OV, Deputat YM, Rychka OV, Zhaldak AY, Kikh AY. Prognostic assessment of the need for medical rehabilitation of servicemen of the Armed Forces of Ukraine based on data on the structure of their combat trauma. Ukr J Mil Med. 2022;3(3):110-7. DOI: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.3\(3\)-110](https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.3(3)-110).
12. Khomenko IP, Khoroshun EM, Makarov VV, Negoduyko VV, Tertyshnyi SV, Maidanyuk VP, et al. Selection of a system for assessing the severity of combat surgical trauma in gunshot wounds soft tissue defects at I-II levels of medical care. Spit. surgery Journ. named after L Ya Kovalchuk. 2022;(3):5-12. DOI: <https://doi.org/10.11603/2414-4533.2022.3.13386>.
13. Campbell P, Pope R, Simas V, Canetti E, Schram B, Orr R. The Effects of Early Physiotherapy Treatment on Musculoskeletal Injury Outcomes in Military Personnel: A Narrative Review. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(20):13416. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph192013416>.
14. Ezzati K, Laakso EL, Salari A, Hasannejad A, Fekrazad R, Aris A. The Beneficial Effects of High-Intensity Laser Therapy and Co-Interventions on Musculoskeletal Pain Management: A Systematic Review. J Lasers Med Sci. 2020;11(1):81-90. DOI: <https://doi.org/10.15171/jlms.2020.14>.
15. Jakovljevic M, Al ahbad S, Jurisevic M, Mouselli S. Antibiotic Resistance in Syria: A Local Problem Turns Into a Global Threat. Front Public Health. 2018;6:212. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00212>.
16. Mosleh M, Dalal K, Aljeesh Y, Svanström L. The burden of war-injury in the Palestinian health care sector in Gaza Strip. BMC Int Health Hum Rights. 2018;18(1):28. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12914-018-0165-3>.
17. Pietramaggiore G, Kaipainen A, Czeuczuga JM, Wagner CT, Orgill DP. Freeze-dried platelet-rich plasma shows beneficial healing properties in chronic wounds. Wound Repair Regen. 2006;14(5):573-80. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1743-6109.2006.00164.x>.
18. Reginelli A, Russo A, Maresca D, Martiniello C, Cappabianca S, Brunese L. Imaging Assessment of Gunshot Wounds. Semin Ultrasound CT MRI. 2015;36(1):57-67. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.sult.2014.10.005>.
19. Ciorte VM, Motoaşcă I, Borda IM, Ungur RA, Bondor CI, Iliescu MG, et al. Effects of High-Intensity Electromagnetic Stimulation on Reducing Upper Limb Spasticity in Post-Stroke Patients. Appl Sci. 2022;12(4):2125. DOI: <https://doi.org/10.3390/app12042125>.
20. Yoshino Y, Ohtsuka M, Kawaguchi M, Sakai K, Hashimoto A, Hayashi M, et al. The wound/burn guidelines - 6: Guidelines for the management of burns. J Dermatol. 2016;43(9):989-1010. DOI: <https://doi.org/10.1111/1346-8138.13288>.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ КОМБІНОВАНОГО ЛІКУВАННЯ ІЗОЛЮВАНИХ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОРАНЕНЬ М'ЯКИХ ТКАНИН

Завгородній С. М., Котенко О. І.

Резюме. Мета: оцінити ефективність комбінованого лікування пацієнтів з ізолюваними вогнепальними-осколковими пораненнями м'яких тканин в залежності від терміну накладання швів у комбінації з ін'єкціями збагаченої тромбоцитами аутоплазми.

Об'єкт і методи. Матеріалом для дослідження послужив аналіз результатів обстеження і лікування 120 пацієнтів з ізолюваними сліпими вогнепальними осколковими пораненнями м'яких тканин, які проходили лікування у хірургічному стаціонарі КНП «Міська лікарня №7» ЗМП, м.Запоріжжя в період з 2022 по 2024 рік. Групу порівняння склали 60 (50,0%) пацієнтів яким виконано оперативне втручання на II етапі медичної евакуації та доставлених до хірургічного стаціонару. Підгрупа А – 30 (25,0%) пацієнтів, яким виконана первинна хірургічна обробка на 2 етапі медичної евакуації та доставлених до стаціонару з накладеними первинно-відтермінованими швами (6-7 доба). Підгрупа В – 30 пацієнти (25,0%), яким на 8-15 добу було накладено ранні вторинні шви. В основну групу увійшло 60 (50,0%). Підгрупа С – 30 (25,0%) поранених модифікація місцевого лікування яких полягала у комбінації накладанням первинно-відтермінованих швів з введенням збагаченою тромбоцитами аутоплазми (PRP) в рану. Підгрупа D – 30 (25,0%) пацієнтів, у яких місцеве лікування було модифіковано шляхом поєднання накладання ранніх вторинних швів з введенням у рану PRP. Згідно фаз ранового процесу вогнепальних осколкових поранень рахували за доцільним проводити оцінку перебігу ранового процесу під швами на 8, 14-ту добу від моменту поранення в підгрупах А та С. В підгрупах В та D на 14, 20-ту добу від моменту поранення.

Результати. Усі 120 (100,0%) пацієнтів були госпіталізовані в ургентному порядку на третій етап медичної евакуації та проліковані згідно стандартних протоколів лікування даної патології на третьому етапі медичної евакуації. На 8-й день після поранення в підгрупах А та С, при візуальному огляді ран не було виявлено гіперемії чи нагноєння. Згідно з даними лінійного вимірювання, площа та об'єм ранової поверхні розподілялися залежно від локалізації ран. Під час огляду результатів лікування на 11±2,9 добу від моменту поранення в групі порівняння (підгрупа А) було виявлено ускладнення у 24 (40,00%) пацієнтів, з них у 17 (28,83%) поранених спостерігалось формування сером, а у 7 (11,67%) – гематом із нагноєнням рани. У підгрупі В оцінка результатів лікування проводилась на 19±2,5 добу, також спостерігались ускладнення – 7 (11,67%) у вигляді розходження країв рани – 4 (6,67%) пацієнта, та у 3 (5,00%) хворих була наявна гематома з нагноєнням. В той же період в основній групі (підгрупа С) нагноєння рани було виявлено у 2 (3,33%) пацієнтів (U=120,00, p=0,000001). А у підгрупі D утворення сероми виявлено у одного пацієнта (1,67%) (U=220,00, p=0,0385). Загальна тривалість стаціонарного лікування на третьому етапі медичної евакуації для поранених у групі порівняння (підгрупа А) складала 21±2,3 дні, тоді як у основній групі (підгрупа С) цей показник становив 16±3,1 днів (U=290,00, p=0,0354). В групі порівняння (підгрупа В) тривалість стаціонарного лікування була 27±3,5 днів, натомість у основній групі (підгрупа D) – 22±2,1 дня.

Висновки. Використання PRP достовірно зменшувало частоту післяопераційних ускладнень в групі порівняння (підгрупа А) – 24 (40,00%) ускладнення, формування сером – 17 (28,83%), нагноєння рани – 7 (11,67%) – підгрупа В – 7 (11,67%) випадків, розходження країв рани – 4(6,67%) пацієнта, нагноєння рани – 3 (5,00%). В основній групі (підгрупа С) нагноєння рани – 2 (3,33%) випадки (U=120,00, p=0,000001). А у підгрупі D утворення сероми – 1 (1,67%) пацієнта (U=220,00, p=0,0385), що дає змогу закривати рановий дефект якомога раніше в порівнянні з класичними методами. Застосування збагаченої тромбоцитами аутоплазми дозволяє

пришвидшити терміни закриття ранових дефектів, що достовірно скорочує терміни перебування пацієнті у стаціонарі на третьому етапі медичної евакуації у групі порівняння (підгрупа А) склав $21\pm 2,3$ дні, тоді як у основній групі (підгрупа С) цей показник становив $16\pm 3,1$ днів ($U=290,00$, $p=0,0354$). В групі порівняння (підгрупа В) тривалість стаціонарного лікування була $27\pm 3,5$ днів, натомість у основній групі (підгрупа D) – $22\pm 2,1$ день ($U=312,00$, $p=0,0221$). Використання запропонованого нами методу стимулює загоєння рани та прискорює процеси репарації, так на $12\pm 3,2$ добу від моменту поранення в основній групі (підгрупа С) та у групі порівняння (підгрупа А), при оцінці на $20\pm 3,5$ добу у основній групі (підгрупа D) та у групі порівняння (підгрупа В) спостерігалось значне зменшення площі та об'єму ранового дефекту.

Ключові слова: вогнепальна рана, аутоплазма, вторинні шви.

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF COMBINED TREATMENT OF ISOLATED GUNSHOT INJURIES OF SOFT TISSUES

Zavhorodnii S. M., Kotenko O. I.

Abstract. *Objective:* to evaluate the effectiveness of combined treatment of patients with isolated gunshot and shrapnel wounds of soft tissues in depending on the time of suturing in combination with injections of platelet-enriched autoplasm.

Object and methods. The material for the study was the analysis of the results of the examination and treatment of 120 patients with isolated blind gunshot fragment wounds of soft tissues who were treated in the surgical hospital of the KNP «City Hospital No. 7» ZMR, Zaporozhye in the period from 2022 to 2024 year. The comparison group consisted of 60 (50.0%) patients who underwent surgery at the II stage of medical evacuation and were taken to a surgical hospital. Subgroup A – 30 (25.0%) patients who underwent primary surgical treatment at the 2nd stage of medical evacuation and were delivered to the hospital with primary-delayed sutures applied (6-7 days). Subgroup B – 30 patients (25.0%) who were placed with early secondary sutures on the 8-15th day. The main group included 60 (50.0%). Subgroup C – 30 (25.0%) injured patients whose modification of local treatment consisted of a combination of applying primary-terminated sutures with injection of platelet-enriched autoplasm (PRP) into the wound. Subgroup D – 30 (25.0%) patients in whom local treatment was modified by combining early secondary suturing with PRP wound injection. According to the phases of the wound process of gunshot fragment wounds, it was considered expedient to evaluate the course of the wound process under the sutures on the 8th and 14th days from the moment of wounding in subgroups A and C. In subgroups B and D on the 14th and 20th days from the moment of wounding.

Results. All 120 (100.0%) patients were urgently hospitalized for the third stage of medical evacuation and treated according to standard treatment protocols for this pathology at the third stage of medical evacuation. On the 8th day after wounding in subgroups A and C, visual inspection of the wounds did not reveal hyperemia or suppuration. According to the linear measurement data, the area and volume of the wound surface were distributed depending on the location of the wounds. During the examination of the results of treatment on 11 ± 2.9 days from the moment of injury in the comparison group (subgroup A), complications were found in 24 (40.00%) of patients, of which 17 (28.83%) of the wounded had seroma formation, and 7 (11.67%) had a hematoma with wound suppuration. In subgroup B, the evaluation of treatment results was carried out for 19 ± 2.5 days, complications were also observed – 7 (11.67%) in the form of separation of the edges of the wound – in 4 (6.67%) patients, and in 3 (5.00%) patients had a hematoma with suppuration. In the same period, in the main group (subgroup C), wound suppuration was detected in 2 (3.33%) patients ($U=120.00$, $p=0.000001$). And in subgroup D, seroma formation was detected in one patient (1.67%) ($U=220.00$, $p=0.0385$). The total duration of inpatient treatment at the third stage of medical evacuation for the wounded in the comparison group (subgroup A) was 21 ± 2.3 days, while in the main group (subgroup C) this indicator was 16 ± 3.1 days ($U=290.00$, $p=0.0354$). In the comparison group (subgroup B), the duration of inpatient treatment was 27 ± 3.5 days, while in the main group (subgroup D) it was 22 ± 2.1 days.

Conclusions. The use of PRP significantly reduced the frequency of postoperative complications in the comparison group (subgroup A) – 24 (40.00%) complications, seroma formation – 17 (28.83%), wound suppuration – 7 (11.67%) – subgroup B – 7 (11.67%) cases, separation of wound edges – 4 (6.67%) patients, wound suppuration – 3 (5.00%). In the main group (subgroup C) wound suppuration – 2 (3.33%) cases ($U=120.00$, $p=0.000001$). And in subgroup D, seroma formation occurred in 1 (1.67%) patient ($U=220.00$, $p=0.0385$), which makes it possible to close the wound defect as early as possible compared to classical methods. The use of platelet-enriched autoplasm makes it possible to speed up the closing of wound defects, which significantly reduces the length of stay of patients in the hospital at the third stage of medical evacuation in the comparison group (subgroup A) was 21 ± 2.3 days, while in the main group (subgroup C) this indicator was 16 ± 3.1 days ($U=290.00$, $p=0.0354$). In the comparison group (subgroup B), the duration of inpatient treatment was 27 ± 3.5 days, while in the main group (subgroup D) it was 22 ± 2.1 days. ($U=312.00$, $p=0.0221$). The use of the method proposed by us stimulates wound healing and accelerates the reparation process, for 12 ± 3.2 days from the moment of injury in the main group (subgroup C) and in the comparison group (subgroup A), with an estimate of 20 ± 3.5 days in the main group (subgroup D) and in the comparison group (subgroup B) a significant decrease in the area and volume of the wound defect was observed.

Key words: gunshot wound, autoplasm, secondary sutures.

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

Zavhorodnii S. M.: <https://orcid.org/0000-0003-3082-3406>^{AEF}

Kotenko O. I.: <https://orcid.org/0000-0002-0253-5610>^{BCD}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The Authors declare no conflict of interest. / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Kotenko Oleksiy Ihorovich / Котенко Олексій Ігорович

Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University / Запорізький державний медико-фармацевтичний університет

Address: Ukraine, 69035, Zaporizhzhia, 26 Mayakovsky Ave / Адреса: Україна, 69035, м. Запоріжжя, пр. Маяковського 26

Tel.: +380996230645 / Тел.: +380996230645

E-mail: alexkotenko199422@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 01.02.2024 / Стаття надійшла 01.02.2024 року
Accepted 01.05.2024 / Стаття прийнята до друку 01.05.2024 року

DOI 10.29254/2077-4214-2024-2-173-230-235

UDC 616.12-005.4:616.12-009.72:616.36-003.826:577.112:577.17]-036

Ihnatko Ya. Ya., Derbak M. A., Chubirko K. I., Ihnatko O. I.

CLINICAL CHARACTERISTICS OF THE COURSE OF CORONARY HEART DISEASE WITH STABLE TENSION STENOCARDIA IN COMORBIDITY WITH NON-ALCOHOLIC STEATOHEPATITIS

«Uzhgorod National University» (Uzhhorod, Ukraine)

yaroslav.ihnatko@uzhnu.edu.ua

The diseases of the hepatobiliary system significantly aggravate the course of coronary heart disease, in particular, this applies to non-alcoholic steatohepatitis. Therefore, an important problem of current medicine is the study of common pathogenetic mechanisms of the development of this combined pathology. The aim of the work was to determine the features of the clinical course of coronary heart disease with stable tension angina in combination with non-alcoholic steatohepatitis depending on metabolic factors. 145 patients with coronary heart disease in combination with non-alcoholic steatohepatitis and 100 patients with coronary heart disease without non-alcoholic steatohepatitis were examined. The clinical symptoms were characterized by the non-specificity of signs in relation to fatty liver damage. The clinical course of coronary heart disease in the presence of non-alcoholic steatohepatitis depends on the number of metabolic factors. In patients with coronary heart disease in combination with non-alcoholic steatohepatitis and metabolic risk factors, atrial fibrillation and the left or right branches of the bundle branch block are significantly more often registered than in patients with coronary heart disease without non-alcoholic steatohepatitis.

The patients with coronary heart disease in the presence of non-alcoholic steatohepatitis and metabolic risk factors require hospitalization with a greater number of bed-days than patients with coronary heart disease without metabolic factors.

Key words: CHD, NASH, clinical course, natriuretic peptide.

Connection of the publication with planned research works.

The scientific research was conducted according of the plan of the departmental topic of the Department of Therapy and Family Medicine of UzhNU "Innovative methods of the diagnostic and the treatment of pathology of internal organs in obese patients" state registration No. 0121U111773.

Introduction.

Nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) is an independent predictor of cardiovascular disease, which impacts in the development of coronary heart disease (CHD) [1]. As a results of numerous studies demonstrate that the number of cardiovascular complications in patients with NAFLD is growing.

The probability of cardiovascular risk in patients with NAFLD depends on the proatherogenic serum lipid profile, which is accompanied by low levels of high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), high levels of

triglycerides (TG), low-density lipoprotein (LDL), and apolipoprotein B100 [2, 3, 4]. Increased synthesis of TG in the liver and excessive production of very low-density lipoproteins (VLDL) further reduce the level of HDL-C and increase the concentration of LDL [5, 6]. The processes that are the causative factors of this type of dyslipidemia can be accompanied by a decrease in the activity of lipases.

The studies by some authors show that the accumulation of fat in the liver (fatty infiltration of the liver) can be an independent factor of dyslipidemia [7, 8, 9].

A relevant problem of modern medicine is the study of common pathogenetic mechanisms of formation of combined pathology for the goal of early diagnosis and development of differentiated approaches to the management of this category of patients. In particular, a close relationship between cardiovascular diseases and pathology of the hepatobiliary system has been