



ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
ЗАПОРІЗЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
МОЗ УКРАЇНИ

СУЧАСНІ

МЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

український науково-практичний журнал

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Методологія профілактики та ранньої діагностики хвороб
на рівні первинної медичної допомоги
в умовах впливу підвищеного стресу**

**Доказова профілактика в роботі
лікаря загальної практики – сімейного лікаря**

**Гнійно-некротичні процеси стопи діабетика ускладнені
сепсисом. Резистентні та полірезистентні збудники**

ОГЛЯДИ

**Резидентна мікробіота, імунна система і бактеріальний
канцерогенез (огляд літератури)**

ISSN 2072-9367

№ 4 (35), 2017

Modern Medical Technology

Заснований у 2008 році
Регістраційне свідоцтво
КВ №14053-3024Р
від 19.05.2008 р.

Засновник:
ДЗ «Запорізька медична
академія післядипломної освіти
МОЗ України»

Згідно з наказом Міністерства
освіти і науки України
06.03.2015 № 261
журнал включено до Переліку
наукових фахових видань
України, в яких можуть
публікуватися результати
дисертаційних робіт на здобуття
наукових ступенів доктора
і кандидата наук

Рекомендовано
Вченою Радою ДЗ «ЗМАПО
МОЗ України»
Запоріжжя

Протокол № 7 від 27.11.2017 р.

Адреса для листування:
Редакція журналу
«Сучасні медичні технології»
69096 м. Запоріжжя,
бул. Вінтера, 20,
Тел/факс: (061) 289-80-82
E-mail: mmtzmapo@gmail.com

Відповідальність за добір та
викладення фактів у статтях
несуть автори, за зміст рекламних
матеріалів — рекламодавці.
Передрук опублікованих статей
можливий за згодою редакції
та з посиланням на джерело

СУЧАСНІ МЕДИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ

український науково-практичний журнал

Державний заклад
«Запорізька медична академія післядипломної освіти
Міністерства охорони здоров'я України»

Головний редактор: Никоненко О. С. (Запоріжжя)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Заступник головного редактора: Шаповал С. Д.

Бараннік Н. Г. (Запоріжжя)	Леонов В. Л. (Томск, Росія)
Березницький Я. С. (Дніпро)	Лоскутов О. Є. (Дніпро)
Бойко В. В. (Харків)	Луценко Н. С. (Запоріжжя)
Бучакчийська Н. М. (Запоріжжя)	Милиця М. М. (Запоріжжя)
Воронцова Л. Л. (Запоріжжя)	Мішалов В. Г. (Київ)
Гриценко С. М. (Запоріжжя)	Ничитайло М. Ю. (Київ)
Гук І. І. (Відень, Австрія)	Овчаренко Л. С. (Запоріжжя)
Гусаков О. Д. (Запоріжжя)	Просветов Ю. В. (Запоріжжя)
Запорожан В. М. (Одеса)	Решетілов Ю. І. (Запоріжжя)
Калінін Р. Є. (Рязань, Росія)	Русин В. І. (Ужгород)
Лаврик А.С. (Київ)	Усенко О. Ю. (Київ)
Коваленко В. М. (Київ)	Фомін П. Д. (Київ)
Ковальов О. О. (Запоріжжя)	Фуркало С. М. (Київ)
Колесник Ю. М. (Запоріжжя)	Фуштей І. М. (Запоріжжя)
Кошля В. І. (Запоріжжя)	Ярешко В. Г. (Запоріжжя)
Лазоришинець В. В. (Київ)	

© «Сучасні медичні технології», 2017
www.mmt.zmapo.edu.ua

Секретарі: Дмитрієва С. М., Рязанов Д. Ю.

Відповідальний секретар: Каширін В. О.

- 70 Експериментальна оцінка ефективності локальної клітинної аутотрансплантації у лікуванні хронічних виразок шлунка в умовах геморагічного шоку
Петрушенко В. В., Гребенюк Д. І., Собко В. С., Радьога Я. В., Таран І. В.
- 74 Мікробіологічна структура трофічних виразок нижніх кінцівок венозного генезу
Рябушко Р. М.
- 77 Гнійно-некротичні процеси стопи діабетика ускладнені сепсисом. Резистентні та полірезистентні збудники
Шаповал С. Д., Трибушної О. В., Савон І. Л.
- 83 Морфологічні зміни, поєднані ускладнення і гендерна динаміка гострокровоточивих дуоденальних виразок
Шепетько Є. М., Єфремов В. В., Струменський Д. О.
- 92 Біполярна електроексцизія та ендоскопічна лазерна фотокоагуляція поліпів товстої кишки
Філіп С. С., Братасюк А. М.
- 95 Ефект озонної та локальної вакуумної терапії на перебіг репаративного процесу у хворих на цукровий діабет
Фундюр В. Д., Іфтодій А. Г., Якобчук С. О., Гродецький В. К., Хомко О. Й.
- 100 Нейтрофільно-лімфоцитарний індекс та прокальцитонін як маркери гнійно-некротичних ускладнень при синдромі діабетичної стопи
Фусс Ю. О., Волобоєва А. О.
- 104 Гальваноентеросорбція антибактерійних засобів в комплексному лікуванні хворих з термічними опіками
Хомко О. Й., Петрюк Б. В., Сидорчук Р. І., Семенюк І. Є., Гребенюк В. І., Більцан О. В., Зазуля І. В.

108 Огляди

- 108 Резидентна мікробіота, імунна система і бактеріальний канцерогенез (огляд літератури)
Ковалев О. О., Хоролець О. В.

120 Методологічні інструменти дослідника

- 120 Компьютерные технологии статистического анализа биомедицинской информации. (Часть четвертая – регрессионный анализ)
Леонов В. П., Томашевский А. В., Каширин В. А.

V. D. Foundiur, A. G. Iftodii, S. O. Yakobchuk, V. K. Grodetskyu, O. Y. Khomko
Higher State Education Establishment of Ukraine «Bukovinian State Medical University»
Chernivtsi, Ukraine

В. Д. Фундюр, А. Г. Іфтодій, С. О. Якобчук, В. К. Гродецький, О. Й. Хомко
Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет»
Чернівці, Україна

EFFECT OF OZONIC AND LOCAL VACUUM THERAPY ON REPARATIVE PROCESS ACTIVATION IN PATIENTS WITH ISCHEMIC-GANGRENOUS FORM OF DIABETIC FOOT SYNDROME

Ефект озонної та локальної вакуумної терапії на перебіг репаративного процесу у хворих на цукровий діабет

Резюме

На підставі вивчення клінічних результатів дії розчиненого у фізіологічному розчині озону та при його внутрішньоартеріальному введенні у хворих на синдром стопи діабетика, був відмічений позитивний ефект від його застосування. Вивчення застосування локальної озонотерапії поєднаної з вакуумним впливом на репаративні процеси в рані у хворих прооперованих з приводу синдрому стопи діабетика, надало встановити той факт, що у пацієнтів основної групи скоріше відновлювався рівень цукру крові порівняно з контрольною групою досліджуваних.

Ключові слова: ішемічно-гангренозна форма синдрому стопи діабетика, гнійна рана, регіонарна пролонгована озонотерапія, локальне озонування, вакуумна терапія, вульнеросанація.

Abstract

On the basis of studying clinical results of ozone action dissolved in physiological solution and injected into the artery in patients with diabetic foot syndrome a positive effect of its application is determined. The study of consequences of local ozone therapy action in combination with vacuum local therapy on reparative processes in postoperative wounds of patients operated on diabetic foot syndrome, enabled to determine the fact that patients included into the main group of examined as compared to the control ones were characterized by quicker normalization of glucose level in the blood in comparison with the control group of the examined.

Keywords: ischemic-gangrenous form of diabetic foot syndrome, purulent wound, regional prolonged ozone therapy, local ozone therapy, vacuum therapy, wound sanitation.

INTRODUCTION

One of the most peculiar clinical-morphological signs of diabetes mellitus (DM) is microangiopathy – generalized lesion of all the branches of microcirculatory flow, first of all capillaries and post-capillary vessels. Blood circulatory disorders of the lower limbs occurring in this condition result in pathological symptomatic complex united under the notion «diabetic foot syndrome» (DFS). The WHO uses this term to define a complicated complex of morphological and functional changes of the foot tissues associated with neuropathy and disorders

of blood flow of various severity occurring due to diabetes mellitus.

DFS develops in 30–80% of patients suffering from DM, which in 30–70% of cases is complicated by purulent-necrotic lesions of the foot [1, 2, 3]. This complication in 45–52% of patients with the mentioned pathology becomes a cause of supporting ability loss of the lower limbs [4, 5, 6]. The search of effective methods of a comprehensive treatment of this pathology is essential and corresponds to the modern requirements [6, 7, 8].

In the course of investigation it was determined that in patients of the main group received

injections of ozonized physiological solution (OPS) in addition to the standard treatment, quicker normalization of glucose level was found as compared to the patient of the control group. Application of regional prolonged ozone therapy in a comprehensive treatment of DFS improves clinical condition of patients, stabilizes carbohydrate metabolism and stimulates bioenergetics processes in the body of patients with diabetic foot syndrome. [9, 10, 11].

PURPOSE OF THE STUDY

The clinical results of the indicated complex of therapeutic measures under the effect of prolonged ozone therapy, local wound sanitation with OPS and vacuum therapy are study in our suggested variant.

MATERIALS AND METHODS

For the sugar level control in the blood in addition to the standard detection of this blood index the express-method was used: tester-medical «Glucofort II», Ltd «Norma» (Kiev) with indicator

strips «Hemoplan».

For the level damage determined of the lower limbs vessels by atherosclerotic process Doppler examination was used with the device «Super Doplex» produced in Great Britain with installed sensor of 7,5 millihertz.

X-ray examination of the afflicted foot was made to determine the availability of osteomyelitis focus and its spread.

The clinical material characteristic – during the period from 2014 to 2016 210 patients with DFS were observed in the clinical hospital, including 124 (59,04%), men and 86 (40,95%) women. The patients involved into the study were divided into two groups. The main group included 106 (50,47%) patients, the control one – 104 (49,52%) patients with DFS. In the control group therapy included standard, common complex applied in case of DFS. The mixed form of DFS prevailed by its clinical form. The majority of patients (168) were 65–74 years old (80%). The distribution of patients by quantitative and age content was identical and did not have reliable differences > 0,05 (table 1).

Table 1

Distribution of patients from the main and control groups

Group of patients	Number of patients	Age (M ± s)
Main	106	69 ± 1,2
Control	104	68 ± 1,5
p > 0,05		

By the degree of ischemia of the afflicted limb the examined main and control groups did not differ statistically ($p > 0,05$). The indices of detection of ischemia in the lower limbs were similar as well.

The majority of admissions in the clinical hospital included into the main and control groups had IV degree of this complication. Thus, in the main group there were 56 (26,66%) patients with the indicated pathology, and in the control group – 52 (24,76%) patients respectively. General number of the examined in both groups was 108 (51,42%) patients.

With III degree of ischemia was detected in 30 (14,28%) patients of the main group, and in the control one – in 24 (11,43%) patients, with the total number of 54 (25,71%). With II degree of ischemia there were 48 patients treated (22,85%) without considerable differences in its quantitative content in the main group (26 patients – 12,38%) and the control group (22 patients 10,47%).

All the patients of the main group (106 patients – 50,47%) in addition to the standard therapy similar by its content to that of the control

group, received a prolonged intra-arterial injection of OPS by Seldinger's method with catheterization of a. femoralis, programmed wound sanitation with OPS and local vacuum therapy

At the same time, the above mentioned complex of therapeutic measures after local wound sanitation with OPS and before vacuum therapy in the patients of the main group was supplemented with local ozone action due to the application of «ozone boot» method.

Methods of performing therapeutic measures – the limb with the signs of locally detected trophic changes or the signs of purulent-necrotic process is freed after its preliminary wound sanitation with OPS in the main group and antiseptic sanitation in the control group (3% hydrogen peroxide solution and 0,02% decasan solution), and after that it is placed in the camera with ozone. Gas concentration in the formed closed space was 15–40 mkg/ml. Duration of local ozone therapy was determined by the time of 45 minutes and it was performed every day in combination with intra-arterial injection

of OPS in the amount of 200 ml, wound sanitation and installation of the vacuum system in the main group. OPS infusion was carried out by means of infusion mat or specially constructed stand for this procedure. Ozone concentration in the infusion solution both for local wound sanitation and intra-arterial injection was 2,5–3,0 mg/L and it was infused at the rate of 40–60 drops per minute. From 6 to 15 procedures were indicated for the course of treatment depending on the dynamics of the disease and local changes in the place of damage and its purulent-necrotic lesion in patients with DFS.

To perform a dynamic control of sugar level in the blood in addition to the standard detection of this blood index the express-method was used: tester-medical

«Glucofort II», Ltd «Norma» (Kiev) with indicator strips «Hemoplan».

RESULTS AND DISCUSSION

The efficacy of a comprehensive treatment was assessed by means of clinical, cytological methods and by the results of surgical treatment directed to

maximally economic variants of surgery with the aim to preserve supporting function of the limb.

With the purpose to make the examinations performed more objective the dynamics of sugar level in the blood in the main group was tested before and after intra-arterial injection of OPS. In the control group analogical examinations were performed without prolonged intra-arterial injection of OPS, wound sanitation and vacuum therapy.

After admission general blood count and urine analysis, urine test on acetone were performed for all the patients. The level of bilirubin, ALT, AST, urea, creatinine, coagulogram were detected on the following day. The examinations were carried out by means of common methods. Blood tests for sugar were determined on the apparatus «Glucofort». On the 7-th day after a comprehensive treatment performed in the main and control groups the following dynamics of sugar changes in the blood was detected. The laboratory indices of it were performed in the following time periods: at 8 a.m., 2 p.m., 6 p.m. of a daily examination of blood sugar (table 2).

Table 2

Dynamics of changes of the blood sugar after a prolonged intra-arterial infusion of OPS performed at 8 a.m., 2 p.m., and 6 p.m. on the 7-th day of hospital treatment in patients with DFS

Dynamics of blood sugar rate	8 a.m.	2 p.m.	6 p.m.
Main	9,0 ± 3,3 mmol/l	8,4 ± 3,0 mmol/l	9,2 ± 3,0 mmol/l
Control	8,8 ± 4,3 mmol/l	9,4 ± 3,3 mmol/l	9,5 ± 3,3 mmol/l
p-level	> 0,05	< 0,05	> 0,05

Changes of blood sugar levels of the examined patients are indicative of the fact that this index among the patients of the main and control groups was practically on the same level before the beginning of the procedure and does not differ reliably in the control and main groups (> 0,05). After performing a prolonged intra-arterial infusion of OPS in patients from the main group a reliable difference was detected between these indices (< 0,05).

Further the sugar level in the blood in both

examined groups equalizes with the tendency of its more pronounced decline in the main group.

The combination of local and intra-arterial ozone therapy with the programmed wound sanitation with OPS and local vacuum therapy in the main group of patients as compared to the control one promoted more active growth of granulation tissue in the wound and its epithelization, considerably reducing the term of hospital treatment of patients of the main group as compared to the control one (table 3, fig. 1).

Table 3

The term of hospital treatment of patients of the main and control groups

Group of patients	Number of patients	Term of hospital treatment of the examined patients (M±s)
Main	106	24 ± 1,2
Control	104	37 ± 1,8
p < 0,05		

The results of clinical observations determined that patients after a prolonged ozone therapy in combination with wound sanitation and vacuum therapy even after 1–2 procedures of the complex of indicated measures indicated a considerable decrease of pain in the wound as compared to the control group where this method of treatment

was not applied. In the main group of patients quicker regression of swelling, infiltration and hyperemia around the wound was determined. After 3–4 procedures the body temperature dropped, the indices of blood and urine analyses improved, tachycardia decreased, sleep and appetite normalized.



Fig. 1. Dynamics of changes of reparative process activation in the wound of patients of the main group after performing necrectomy for moist diabetic gangrene of the right sole surface on the: 8th, 16th and 24th days

In the control group these indices stabilized only on the 12–14th day after surgery. In 20 patient's inflammatory process regressed to the border of the phalanges of the feet transmitting to dry gangrene. It enabled to perform economic amputations with preservation of a supporting function of the foot.

This fact is indicative of a prospective application of a prolonged intra-arterial infusion of OPS in combination with wound sanitation with OPS and vacuum therapy in patients with limited signs of diabetic gangrene of the foot, and promotes further studies concerning direct and remote results of this method of treatment of DFS.

The suggested complex of therapeutic measures proves its efficacy in the treatment of signs of restricted necrosis of the foot tissues in case of DFS and has a positive effect on the course of a reparative process in the post-operative wound under conditions of its timely sanitation.

Application of regional intra-arterial ozone therapy in combination with local ozonation and vacuum evacuation of toxic products from the wound surface in patients with purulent-necrotic

processes of the foot in case of ischemic-gangrenous form of DFS enabled to make the period of treatment of this group of patients at the surgical department to $24 \pm 1,2$ days in the main group as compared to $37 \pm 2,4$ days in the control one.

CONCLUSIONS

1. Regional intra-arterial infusion of ozone-containing physiological solution in combination with local ozonation and vacuum local therapy of the afflicted area of the foot promotes the activation of a reparative process in the place of occurring inflammatory process with purulent-necrotic changes of the foot tissues in patients with ischemic-gangrenous form of diabetic foot syndrome and creates conditions for effective prevention and treatment of this pathology.

2. Regional intra-arterial ozone therapy in combination with local ozonation and vacuum therapy improves the course of the wound process on the foot reducing the period of hospitalization of a patient (to $24 \pm 1,2$ days in the main group as compared to $37 \pm 2,4$ in the control one).

ЛІТЕРАТУРА

1. Бесєдін О. М., Малюк Ю. Ю., Карпенко Л. І. та ін. Вакуум-інстиляційна терапія у хворих синдромом діабетичної стопи // Клініч. хірургія. – 2014. – Т. 11. – № 3. – С. 8–10.
2. Оболенский В. Н., Семенистый А. Ю., Никитин В. Г и др. Вакуум-терапия в лечении ран и раневой инфекции // РМЖ. – 2010. – Т. 18. – № 17. – вып. 381. – С. 1064–1072.

3. Василюк С. М., Кримець С. А. Хірургічне лікування інфікованих виразок у хворих із синдромом діабетичної стопи // Укр. Журнал хірургії. – 2013. – Т. 1 – № 20. – С. 20–24.

4. Зайцева Е. Л., Доронина Л. П., Молчков Р. В. и др. Влияние терапии отрицательным давлением на репаративные процессы в мягких тканях нижних конечностей у пациентов с не-

йропатической и нейроишемической формой синдрома диабетической стопы // Сахарный диабет. – 2014. – № 3. – С. 113–121.

5. Зайцев В. М., Лифляндский В. Г., Маринкин В. И. Прикладная медицинская статистика / Санкт-Петербург: ООО Изд-во ФОЛИАНТ, 2003. – С. 432.

6. Зайцева Е. Л., Токмакова А. Ю. Вакуум-терапия в лечении хронических ран // Сахарный диабет. – 2012. – № 3. – С. 45–49.

7. Зайцева Е. Л., Токмакова А. Ю. Роль факторов роста и цитокинов в репаративных процессах в мягких тканях у больных сахарным диабетом // Сахарный диабет. – 2014. – № 1. – С. 57–62.

8. Кутовой А. Б., Косульников С. О., Тар-

нопольский С. А. и др. Лечение гнойной раны с использованием вакуума // Клінічна хірургія. – 2011. – № 6. – С. 59–61.

9. Andros G., Armstrong D., Attinger C. et al. Consensus statement on negative pressure wound therapy for the management of diabetic foot wounds // Vasc. Dis. Manage. – 2006. – Suppl. 1. – P. 1–32.

10. Bassetto F., Lancerotto L., Salmaso R. et al. Histological evolution of chronic wounds under negative pressure therapy // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. – 2012. – Vol. 65. – № 1. – P. 91–99.

11. Dinh T., Tecilazich F., Kafanas A. et al. Mechanisms involved in the development and healing of diabetic foot ulceration // Diabetes. – 2012. – Vol. 61. – № 11. – P. 2937–2947.

REFERENCE

1. Byesyedin O. M., Malyuk Yu. Yu., Karpenko L. I. et al. (2014) Vakuum-instylyatsiynaya terapiya u khvorykh syndromom diabetichnoy stopy [Vacuum-instillation therapy in patients with diabetic foot syndrome]. Klinich. Khirurgiya, vol. 11, no 3, pp. 8–10.

2. Obolenskiy V. N., Semenisty A. Yu., Nikitin V. G. et al. (2010) Vakuum-terapiya v lechenii ran i ranevoy infektsii [Vacuum therapy in the treatment of wounds and wound infection]. RMZH, vol. 18, no 17, iss. 381, pp. 1064–1072.

3. Vasylyuk S. M., Krymets S. A. (2013) Khirurhichne likuvannya infikovanykh vyrazok u khvorykh iz syndromom diabetichnoy stopy [Surgical treatment of infected ulcers in patients with diabetic foot syndrome]. Ukr. Zhurnal khirurgiyi, vol. 1, no 20, pp. 20–24.

4. Zaytseva Ye. L., Doronina L. P., Molchkov R. V. et al. (2014) Vliyaniye terapii otritsatel'nyim davleniyem na reparativnyye protsessy v myagkikh tkanyakh nizhnikh konechnostey u patsiyentov s neyropaticheskoy i neyroishemicheskoy formoy sindroma diabeticheskoy stopy [Influence of negative pressure therapy on reparative processes in soft tissues of lower limbs in patients with neuropathic and neuroischemic form of diabetic foot syndrome]. Sakharnyy diabet, no 3, pp. 113–121.

5. Zaytsev V. M., Lifyandskiy V. G., Marinkin V. I. (2003) Prikladnaya meditsinskaya

statistika [Applied medical statistics]. Sankt-Peterburg, ООО Изд-во FOLIANT, (in Russia).

6. Zaytseva Ye. L., Tokmakova A. Yu. (2012) Vakuum-terapiya v lechenii khronicheskikh ran [Vacuum therapy in the treatment of chronic wounds]. Sakharniy diabet, no 3, pp. 45–49.

7. Zaytseva Ye. L., Tokmakova A. Yu. (2014) Rol faktorov rosta i tsitokinov v reparativnykh protsessakh v myagkikh tkanyakh u bolnykh sakharnym diabetom [The role of growth factors and cytokines in reparative processes in soft tissues in patients with diabetes mellitus]. Sakharnyy diabet, no 1, pp 57–62.

8. Kutovoy A. B., Kosulnikov S. O., Tarnopolskiy S. A. et al. (2011) Lecheniye gnoynoy rany s ispol'zovaniyem vakuuma [Treatment of a purulent wound with the use of vacuum]. Klinichna khirurgiya, no 6, pp. 59–61.

9. Andros G., Armstrong D., Attinger C. et al. (2006) Consensus statement on negative pressure wound therapy for the management of diabetic foot wounds. Vasc. Dis. Manage, Suppl.1, pp. 1–32.

10. Bassetto F., Lancerotto L., Salmaso R. et al. (2012) Histological evolution of chronic wounds under negative pressure therapy. J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg., vol. 65, no 1, pp. 91–99.

11. Dinh T., Tecilazich F., Kafanas A. et al. (2012) Mechanisms involved in the development and healing of diabetic foot ulceration. Diabetes, vol. 61, no 11, pp. 2937–2947.