

*А.Г. Іфтодій, В.Д. Фундюр, В.К. Гродецький, С.О. Якобчук, Ю.В. Фундюр, О.В. Фундюр*  
Кафедра хірургії №2 (зав. – проф. А.Г. Іфтодій) Вищого державного навчального закладу  
України “Буковинський державний медичний університет”, м. Чернівці

## ВПЛИВ ОЗОНОТЕРАПІЇ ТА ЛОКАЛЬНОЇ ВАКУУМНОЇ ТЕРАПІЇ НА АКТИВАЦІЮ РЕПАРАТИВНОГО ПРОЦЕСУ У ХВОРИХ НА ІШЕМІЧНО-ГАНГРЕНОЗНУ ФОРМУ СИНДРОМУ СТОПИ ДІАБЕТИКА

**Резюме.** На підставі вивчення клінічних результатів дії озону розчиненого у фізіологічному розчині та введеного внутрішньоартеріально хворим із синдромом стопи діабетика, встановлено позитивний вплив його застосування. Вивчення наслідків дії локальної озонотерапії у поєднанні з вакуумною місцевою терапією на процеси репарації в післяопераційній рані хворим, які оперовані з синдромом діабетичної стопи, дозволило встановити, що в пацієнтів основної групи, порівняно з контрольною групою, швидше відбувалася нормалізація рівня глюкози крові. Підтверджено, що впровадження такого комплексу лікувальних заходів у пацієнтів з синдромом діабетичної стопи покращує клінічний стан хворих, стабілізує вуглеводний обмін і стимулює процеси біоенергетики в організмі хворих на синдром діабетичної стопи.

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

Одним з найхарактерніших клініко-морфологічних проявів цукрового діабету (ЦД) є мікроангіопатія – генералізоване ураження всіх ланок мікроциркуляторного русла, перш за все капілярів та посткапілярних судин. Виникаючі при цьому порушення гемоциркуляції дистальних відділів нижніх кінцівок призводять до виникнення патологічного симптомокомплексу, який об'єднується поняттям “синдром стопи діабетика” (ССД). Згідно з визначенням ВООЗ, цим терміном означений складний комплекс морфологічних та функціональних змін тканин стопи, який пов'язаний з нейропатією та порушенням кровотоку різного ступеня важкості, що виникає внаслідок цукрового діабету.

ССД розвивається у 30-80% хворих, що страждають на ЦД, який в 30-70% випадків ускладнюється гнійно-некротичними ураженнями стопи. Виникнення цього ускладнення у 45-52% хворих із зазначеною патологією стає причиною втрати опороздатності нижніх кінцівок. З наведеного стає очевидним, що пошук ефективних способів комплексного лікування даної патології є необхідним і відповідає вимогам сьогодення [1-3].

**Мета дослідження:** вивчити клінічні результати лікування хворих на синдром стопи діабетика під впливом пролонгованої озонотерапії, локальної вальнеросанації та вакуумної терапії.

**Матеріал і методи.** За період з 2014 по 2016

рік у клініці спостерігали 210 хворих на ССД. Чоловіків було 124 (59,04%), жінок - 86 (40,95%). Досліджувані хворі були розподілені на дві групи. В основну групу увійшли 106 (50,47%) хворих, у контрольну групу – 104 (49,52%) з ССД. У контрольній групі пацієнтів лікування містило загальноприйнятний комплекс, який застосовують при ССД. За клінічною формою переважала змішана форма ССД. Найбільша кількість хворих (168 пацієнтів) була у віці 65-74 роки (80%). Розподіл хворих за кількісним та віковим складом був ідентичним і не мав вірогідно достовірних відмінностей  $>0,05$  (табл. 1).

Таблиця 1

### Розподіл хворих основної та контрольної груп

Група хворих	Кількість пацієнтів (n)	Вік (M±m)
Основна	106	69±1,2
Контрольна	104	68±1,5
P	> 0,05	

Примітка: n – кількість хворих

У всіх госпіталізованих у клініку хворих, що входили до складу основної та контрольної груп, переважав IV ступінь визначеності цього ускладнення. Так, в основній групі було 56 (26,66%) пацієнтів із зазначеною патологією, у контрольній – 52 (24,76%) відповідно. Загальна кількість дослі-

джуваних становила в обох групах – 108 (51,42%) пацієнтів. Хворим виконували рентгенологічне дослідження ураженої стопи для визначення наявності остеомієлітичного вогнища та його поширення. Для визначення рівня ураження атеросклеротичним процесом судин нижніх кінцівок застосовували доплерологічне дослідження апаратом “Super Doplex” виробництва Великобританії, в якому був встановлений датчик на 7,5 МГц.

III ступінь ішемії в основній групі відзначений у 30 (14,28%) хворих, у контрольній – у 24 (11,43%), що в загальному становило 54 (25,71%) пацієнта. Відповідно з другим ступенем ішемії у клініці лікувалось 48 хворих (22,85%) без суттєвих відмінностей у своєму кількісному складі як в основній (26 пацієнтів – 12,38%), так і контрольній групі (22 хворих 10,47%).

У всіх пацієнтів основної групи (106 хворих (50,47%)) поряд із стандартною терапією, аналогічною за складом хворих контрольної групи, нами проводилось пролонговане внутрішньоартеріальне введення озонованого фізіологічного розчину (ОФР) за методом Сельдінгера з катетеризацією *a. femoralis*, програмована вульнеросанація ОФР та місцева вакуумна терапія (рис. 1).

Поряд з цим у пацієнтів основної групи вищезазначений комплекс лікувальних заходів після локальної вульнеросанації ОФР і передвакуумною терапією доповнювався місцевою дією озону завдяки застосування методики “озонового чобітка” (рис. 2).

Методика проведення. Звільнену від одягу кінцівку з ознаками локально визначених трофічних змін на стопі чи проявами гнійно-некротичного процесу, після її попередньої вульнеросанації з ви-



Рис. 1. Виконання одного з варіантів локальної вакуумної терапії в хворих з ішемічно-гангренозною формою ССД



Рис. 2. Застосування “озонового чобітка” у хворих з ішемічно-гангренозною формою ССД користанням ОФР у хворих основної групи та санації антисептиків у контрольній (3% розчин перекису водню та 0,02% розчину декасану), розміщували в камеру з озоном. Концентрація газу у сформованому замкнутому просторі становила 15-40 мкг/мл. Тривалість локальної озонотерапії становила 45 хв і щоденно виконувалась у поєднанні з внутрішньоартеріальним введенням ОФР у кількості 200 мл, вульнеросанацією та налагодженням вакуумної системи. Інфузію ОФР здійснювали за допомогою інфузомату чи сконструйованого для цієї процедури штативу. Концентрація озону в інфузійному розчині як для виконання місцевої вульнеросанації, так і для внутрішньоартеріального введення становила 2,5-3,0 мг/л та вводилась зі швидкістю 40-60 крапель за 1 хв. Курсова кількість виконуваних пацієнтам процедур становила від 6 до 15 і залежала від динаміки перебігу захворювання та локальних змін в місці ураження.

Ефективність комплексного лікування оцінювали клінічно, цитологічно і за результатами хірургічного лікування, яке було спрямоване на максимальнo економні варіанти операційного втручання, що зберігали опорну функцію кінцівки.

З метою об'єктивізації виконаних досліджень у хворих основної групи проводилось дослідження динаміки змін рівня цукру крові до та після внутрішньоартеріального введення ОФР. В контрольній групі аналогічні дослідження були виконані без проведення пролонгованого внутрішньоартеріального введення ОФР, вульнеросанації та вакуумної терапії.

При госпіталізації усім хворим також виконували загальний аналіз крові і сечі, аналіз сечі на ацетон. На наступний день всім визначали білірубін, АЛТ, АСТ, сечовину, креатинін показники коагулограми. Дослідження виконували за загальноприйнятими методами. На 7-му добу після проведення комплексного лікування в основній та контрольній групах визначали наступну динаміку змін рівня цукру крові, лабораторні показники якого проводили в часових проміжках: о 8-й, 14-й,

та 18-й годинах добового дослідження рівня цукру крові.

Для контролю рівня глюкози крові, поряд із стандартним визначенням зазначеного показника крові, використовували і експрес-метод: тестер-медичний "Глюкофорт-II" ПВП "Норма" м. Київ з індикаторними смужками "Гемоплан".

**Результати дослідження та їх обговорення.** Зміни рівня цукру крові досліджуваних хворих за-

свідчує про те, що у пацієнтів основної та контрольної груп цей показник до початку виконання процедури зафіксований на приблизно однаковому рівні та немає вірогідної різниці в контрольній та основній групах ( $p > 0,05$ ). Після виконання пролонгованого внутрішньоартеріального введення ОФР у пацієнтів основної групи визначалася вірогідна різниця між цими показниками (табл. 2).

У подальшому рівень цукру крові в обох до-

Таблиця 2

**Динаміка змін рівня цукру крові після введення пролонгованого внутрішньоартеріального введення озонованого розчину**

Динаміка рівня цукру крові	8 годин	14 годин	18 годин
Основна	9,0±3,3 ммоль/л	8,4±3,0 ммоль/л	9,2±3,0 ммоль/л
Контрольна	8,8±4,3 ммоль/л	9,4±3,3 ммоль/л	9,5±3,3 ммоль/л
P	>0,05	<0,05	>0,05

Примітка: P – статистична вірогідність

сліджуваних групах вирівнювався з тенденцією до більш визначеного його зниження в основній групі.

При поєднанні локальної та внутрішньоартеріальної озонотерапії з програмованою вальнеросанацією ОФР та локальною вакуумною терапією в основній групі досліджуваних хворих, порівняно з контрольною, відзначали більш активний ріст грануляційної тканини в рані та її епітелізація, що вагомо скорочувало термін стаціонарного лікування хворих основної групи порівняно з контрольною (табл. 3, рис. 3).

Таблиця 3

**Термін стаціонарного лікування хворих основної та контрольної груп**

Група хворих	Кількість пацієнтів (n)	Термін стаціонарного лікування досліджуваних хворих (M±m)
Основна	106	24±1,2
Контрольна	104	37±1,8
P		<0,05

Примітка: n – кількість хворих

За результатами клінічних спостережень також встановлено, що хворі, яким пролонговано проводилась озонотерапія у поєднанні з вальнеросанацією та вакуумною терапією, уже після 1-2 процедур відзначали суттєве зменшення болю в рані, порівняно з контрольною групою, де цей метод лікування не був застосований. У пацієнтів основної групи спостерігалось більш швидке регресування набряку, інфільтрації та гіперемії навколо ран. Після 3-4 процедур знижувалась температура тіла, покращувались показники аналізу крові, сечі, зменшилась тахікардія, нормалізувався сон, апетит.

У контрольній групі ці показники стабілізувались лише на 12-14-у добу післяопераційного втру-



Рис. 3. Динаміка змін активації репаративного процесу в рані у хворих основної групи після виконання розширеної некректомії з приводу вологої діабетичної гангрені підошовної поверхні правої стопи на: 8-му; 16-ту та 24 добу

чання. У 20 хворих запальний процес регресував до рівня фаланг стопи з переходом у суху гангрену. Це дало змогу обмежитись економними ампутаціями зі збереженням опорної функції стопи.

Запропонований комплекс лікувальних заходів підтверджує ефективність в лікуванні проявів обмеженого змертвіння тканин стопи при ССД та позитивно впливає на перебіг репаративного процесу в післяопераційній рані за умови своєчасної її санації. Застосування регіональної внутрішньоартеріальної озонотерапії в поєднанні з локальним озонуванням та вакуумною евакуацією токсичних продуктів ранової поверхні у пацієнтів

гнійно-некротичними процесами стопи при ішемічно-гангренозною формі ССД дозволило скоротити термін перебування пацієнтів цієї групи на лікуванні в хірургічному стаціонарі до  $24 \pm 1,2$  в основній групі, порівняно з  $37 \pm 2,4$  в контрольній.

**Висновки.** 1. Регіональне внутрішньоартеріальне введення озонорозчиненого фізіологічного розчину в поєднанні з локальною озоною та вакуумною місцевою терапією ураженої ділянки стопи зумовлює активацію репаративного процесу в зоні виникнення запального процесу при гнійно-некротичних змінах тканин стопи у хворих з ішемічно-гангренозною формою синдрому діабетичної стопи та створює умови для ефектив-

ної профілактики та лікування цієї патології. 2. Регіональна внутрішньоартеріальна озонотерапія в поєднанні з локальним озонуванням та вакуумною терапією покращує перебіг ранового процесу на стопі, що скорочує термін перебування хворого в клініці.

**Перспективи подальших досліджень.** Проведене дослідження вказує на перспективність застосування пролонгованого внутрішньоартеріального введення ОФР поєднаного з вульнеросанацією ОФР та вакуумною терапією у хворих з обмеженими проявами діабетичної гангрені стопи та спонукає до подальшого вивчення безпосередніх та віддалених наслідків цього методу лікування ССД.

#### Список використаної літератури

1. Ляпіс М.О. Синдром стопи діабетика / М.О. Ляпіс, П.О. Герасимчук. – Тернопіль, Укрмедкнига, 2001. – 276 с.
2. Конторщицова К.Н. Биохимические основы эффективности озонотерапии / К.Н. Конторщицова // Тезисы конференции “Озон в биологии и медицине”. – Одесса, 2013. – 153 с.
3. Масленников О.В. Руководство по озонотерапии / О.В. Масленников, Т.В. Конторщицова. – Н.Новгород, 2015 – 346 с.

#### ВЛИЯНИЕ ОЗОНОТЕРАПИИ И ЛОКАЛЬНОЙ ВАКУУМНОЙ ТЕРАПИИ НА АКТИВАЦИЮ РЕПАРАТИВНОГО ПРОЦЕССА В БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКИ-ГАНГРЕНОЗНОЙ ФОРМОЙ СИНДРОМА СТОПЫ ДИАБЕТИКА

**Резюме.** На основании изучения клинических результатов действия растворенного в физиологическом растворе озона при его внутриаартериальном введении у больных с синдромом стопы диабетика, был отмечен положительный эффект от его применения. Изучение использования локальной озонотерапии, совмещенной с вакуумным воздействием на репаративные процессы в ране больных прооперированных по поводу синдрома диабетической стопы, позволило установить тот факт, что у пациентов основной группы при этом быстрее восстанавливался нормальный уровень глюкозы в крови, по сравнению с контрольной группой исследованных. Подтверждено, что внедрение такого комплекса мероприятий в лечебный процесс у пациентов с синдромом диабетической стопы улучшает их общее состояние, стабилизирует углеводный обмен и стимулирует процессы биоэнергетики в организме больных с данной патологией.

**Ключевые слова:** ишемически-гангренозная форма синдрома стопы диабетика, гнойная рана, регионарная озонотерапия, локальное озонирование, вакуумная терапия, вульнеросанація.

#### INFLUENCE OF OZONOTHERAPY AND LOCAL VACUUM THERAPY ON ACTIVATION OF THE REPARATIVE PROCESS IN PATIENTS WITH ISCHEMIC-GANGRENOUS FORM OF DIABETIC FOOT SYNDROME

**Abstract.** Based on the study of the clinical results of the effect of ozone dissolved in physiological solution, and introduced intra-arterial patients with diabetic foot syndrome, showed the positive impact of its application. Study of the effect of local ozone therapy in combination with the local vacuum therapy on the repair processes in postoperative wound in patients operated with the diabetic foot syndrome allowed us to establish the fact that the patients included in the main group were examined, in comparison with the control group had a more rapid results of normalization degree of glucose levels in the blood compared to control. It was confirmed that the introduction of such a complex of therapeutic measures in patients with diabetic foot syndrome improves clinical condition of patients, stabilize carbohydrate metabolism and stimulates the processes of bio- energy in the body of patients with diabetic foot syndrome.

**Key words:** ischemia-gangrenous form of diabetic foot syndrome, purulent wound, prolonged ozone therapy, local coronations, vacuum therapy, vulnerability.

Higher educational institution of Ukraine “Bukovinian State Medical University” (Chernivtsi)

Надійшла 03.05.2017 р.  
Рецензент – проф. Сидорчук Р.І. (Чернівці)