

## ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНИРОВАННОГО РАСТВОРА ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ



Давлатов Салим Сулаймонович<sup>1</sup>, Хамдамов Бахтиёр Зарифович<sup>1</sup>,  
Тулежанов Нурпеис Кудайбергенович<sup>2</sup>, Турсынбаева Гулжазира Асилханқызы<sup>2</sup>  
1 - Бухарский государственный медицинский институт, Республика Узбекистан, г. Бухара;  
2 - Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави,  
Республика Казахстан, г. Туркестан

## ДИАБЕТИК ТОВОН СИНДРОМИ БЎЛГАН БЕМОРЛАРНИ КОМПЛЕКС ДАВОЛАШДА ГИПОХЛОРИТ НАТРИЙНИНГ ОЗОН БИЛАН ТЎЙИНТИРИЛГАН ЭРИТМАСИНИ ҚЎЛЛАШ

Давлатов Салим Сулаймонович<sup>1</sup>, Хамдамов Бахтиёр Зарифович<sup>1</sup>,  
Тулежанов Нурпеис Кудайбергенович<sup>2</sup>, Турсынбаева Гулжазира Асилханқызы<sup>2</sup>  
1 - Бухоро давлат тиббиёт институти, Ўзбекистон Республикаси, Бухоро ш.;  
2 - Хожа Аҳмад Ясавий номидаги Халқаро Қозок-Турк университети,  
Қозоғистон Республикаси, Туркистон ш.

## APPLICATION OF OZONIZED SODIUM HYPOCHLORITE SOLUTION IN COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH DIABETIC FOOT SYNDROME

Davlatov Salim Sulaymonovich<sup>1</sup>, Khamdamov Bakhtiyor Zarifovich<sup>1</sup>, Tulezhanov Nurpeis Kudaibergenovich<sup>2</sup>,  
Tursynbaeva Gulzhazira Asilkhankyzy<sup>2</sup>  
1 - Bukhara State Medical Institute, Republic of Uzbekistan, Bukhara;  
2 - Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Republic of Kazakhstan, Turkestan

e-mail: [pro.ilmiy@bsmi.uz](mailto:pro.ilmiy@bsmi.uz)

**Резюме.** Тадқиқот ишида 2020-2023-йилларда Бухоро вилоят кўп тармоқли тиббиёт марказининг йирингли жарроҳлик бўлимига ётқизилган оёқнинг йирингли-некротик шикастланишининг оғир шакллари билан касалланган 122 нафар беморни комплекс кўриқдан ўтказиши ва даволаш натижалари таҳлил қилинган. Даволаш усулига қараб, беморлар икки гуруҳга бўлинган. Беморларнинг асосий гуруҳида анъанавий даволаш усулларида ташқари, озонга тўйинтирилган натрий гипохлорит эритмаси қўлланилган. Асосий гуруҳдаги беморларни даволашда қўлланиладиган усули яра юзасини йирингли-некротик тўқималардан тозалаш учун зарур бўлган вақтни 1,5-2 баравар қисқартириши, демаркация чизигининг эрта шаклланишига, оғриқ, яллиғланиш жараёнларини бартараф этишига, яраларни тезроқ битишига имкон берди, шунингдек регенератив жараён ва жарроҳлик аралашув ҳажминини камайтирди.

**Калит сўзлар:** оёқларнинг диабетик ангиопатияси, озонга тўйинтирилган эритма, натрий гипохлорит, плазмаферез.

**Abstract.** The work analyzes the results of a comprehensive examination and treatment of 122 patients with severe forms of purulent-necrotic foot lesions who were hospitalized in the department of purulent surgery of the Bukhara Regional Multidisciplinary Medical Center in the period from 2020 to 2023. Depending on the treatment method, the patients were divided into two groups. In the main group of patients, in addition to traditional treatment methods, an ozonized sodium hypochlorite solution was used. In the main group, the applied method of treating patients made it possible to reduce the time required for cleansing the wound surface from purulent-necrotic tissues by 1.5-2 times, to achieve early formation of a line of demarcation, relief of pain syndrome, inflammatory phenomena, to activate the regenerative process, to reduce volume of surgical intervention.

**Key words:** diabetic angiopathy of the lower extremities, ozonated solution, sodium hypochlorite, plasmapheresis.

**Актуальность.** Многое достигнуто в области лечения диабетических поражений стоп, что касается использования вазоактивных средств, то

пока нет достаточного количества исследований, обосновывающих целесообразность их широкого применения в практике [3, 5, 9, 11]. В настоящее

время нет препаратов существенно и длительно улучшающих состояние микроциркуляции, а количество больных, подвергающихся высоким ампутациям нижних конечностей по поводу диабетических поражений, продолжает неуклонно увеличиваться. Традиционно используемый в подобной практике трентал может вызывать некоторые нежелательные последствия ("синдром обкрадывания") и несет в себе потенциальную опасность развития кровоизлияний на глазном дне у больных с диабетической ретинопатией [1, 4, 6, 10].

Применяемые в настоящее время методы хирургического и консервативного лечения такого осложнения сахарного диабета как диабетическая стопа с некротическим поражением нижних конечностей на различных уровнях, не всегда позволяют достичь стабилизации процесса, достаточно дороги и зачастую сложны в исполнении [2, 7, 8]. Применяемые для местного лечения препараты в основном обладают узконаправленным действием: антимикробным, дегидратирующим, некролитическим, улучшающим регенераторный процесс. Однако они не обеспечивают всестороннего воздействия на раневую процесс в целом.

**Цель исследования.** Улучшить результаты лечения больных с синдромом диабетической стопы путем применения озонированного раствора гипохлорита натрия.

**Материалы и методы исследования.** В работе проанализированы результаты комплексного обследования и лечения 122 больных тяжелыми формами гнойно – некротических поражений стопы, находившихся на стационарном лечении в отделении гнойной хирургии Бухарского областного многопрофильного медицинского центра в период с 2020 по 2023 годы. Среди больных отмечено преобладание мужчин 84 (68,8%), женщин было 38 (31,1%). Средний возраст больных составлял  $62,5 \pm 13,2$  лет. Длительность заболевания сахарным диабетом составила  $15,13 \pm 5,64$  г.

При определении степени поражения тканей стопы использована классификация E. Wagner (1979 г.). Пациентам выполняли ультразвуковую доплерографию и цветное дуплексное картирование сосудов нижних конечностей, рентгенографию стопы. Лабораторно контролировали состояние углеводного обмена. Заживления ран оценивали по данным лазерной доплеровской флоуметрии.

Анализ результатов после традиционных методов лечения больных синдромом диабетической стопы (СДС) и тяжелыми формами гнойно – некротических поражений стопы неудовлетворило нас, что и побудило нас к новым решениям улучшения результатов лечения. В основной группе больных кроме традиционных методов предоперационной подготовки также в лечении

применен плазмаферез (ПФ) в сочетании с непрямой электрохимической оксигенации (НЭХО) плазмы гипохлоритом натрия с дополнительным озонированием и последующей реинфузией детоксицированной плазмы.

Гипохлорит натрия, являясь сильным окислителем, при добавлении в эксфузированную плазму, осуществляет реакцию гидроксирования органических веществ, образующихся при тяжелой эндотоксемии. При обработке плазмы гипохлорит натрия освобождает «активный» кислород, окисляя трийодтиронин и тироксин. Окисляя липидный слой клеточных мембран, он проявляет мощное детоксицирующее действие. Однако, при этом образуются продукты окисления, такие как гидроперекиси, при распаде которых образуются свободные радикалы, оказывающие повреждающее действие на форменные элементы крови и на организм в целом.

Дополнительное озонирование эксфузированной плазмы после добавления в нее раствора гипохлорита натрия позволяет увеличить детоксицирующий эффект, снизить токсичность плазмы и эритроцитов и предупредить побочные действия гипохлорита натрия. Озон обладает выраженной биологической метаболической активностью в отношении органических субстратов - белков, липидов, углеводов, проявляет с ними высокие константы скоростей. Взаимодействие озона с органическим субстратами сопровождается активацией кислородозависимых процессов и изменением физико-химических свойств биологических мембран. Взаимодействие озона с эксфузированной плазмой после добавления в нее раствора гипохлорита натрия, сопровождается изменением метаболизма с повышением  $pO_2$ , усилением окислительно-восстановительных процессов, вне- и внутриклеточных процессов, связанных с выработкой и утилизацией энергетических субстратов, преобразованием и синтезом биологически активных веществ (катехоламины, серотонин, гистамин и др.), усилением активности иммунокомпетентных клеток периферической крови, включением эндогенных дезинтоксикационных механизмов (утилизация недоокисленных продуктов, образующихся при действии гипохлорита натрия, восстановление рН, снижение в крови конечных продуктов азотистого обмена, улучшение работы печени, почек, легких). Дополнительное озонирование плазмы приводит к увеличению детоксицирующего эффекта, проявляющегося в снижении уровня показателей эндогенной интоксикации. На уровне целостного организма это проявляется в оптимизации функций центрального кровообращения, дыхания, транспортных свойств крови, улучшении периферического кровообращения.

Биологические эффекты озона при воздействии на кровь проявляются на уровне достаточно низких концентрации - в диапазоне  $[O_3] = 8 - 200$  мкг  $O_3/lO_2$  и достаточно 10 мин. для насыщения озонем плазмы методом барботирования озон-кислородной газовой смесью. Кроме того, дополнительное воздействие озонем позволяет уменьшить время экспонирования с 4-16 (в среднем с 8-12 ч.) до 3-4 ч. Способ детоксикации организма при тяжелом эндотоксикозе предлагаемый нами осуществляется следующим образом. Больным проводили лечебный плазмаферез в объеме 1200-1400 мл плазмаэкстракции. Эксфузивированную плазму крови асептических условиях собирали в стерильные флаконы из-под 0,9 % раствора NaCl в расчетных объемах. С соблюдением правил асептики в емкости с эксфузивированной плазмой шприцем добавляли 0,12% (1200 мг/л) раствор гипохлорита натрия (гипохлорит натрия получали на электрохимической установке ЭДО-4 окислением изотонического раствора натрия хлорида) в соотношении 10:1 (т.е. к 400 мл плазмы добавляли 40 мл NaClO). Полученный раствор перемешивали путем покачивания емкости в течение 2-3 мин и через флакон с раствором плазмы с гипохлоритом натрия пропускали методом барботаж озонкислородную газовую смесь с использованием установки Озонатор клинический «Азия-р» в течение 10 мин, затем флакон помещали в бытовой холодильник (6-8°C). Лабораторные исследования в эксперименте показали, что процесс окисления токсичных компонентов плазмы заканчивались обычно к 3-4-му часу инкубации. Спустя 4 часа с помощью плазмаэкстрактора или аспирационно из 500 мл стеклянного флакона удаляли осадок (50-70 мл). Из емкости с детоксицированной плазмой забирали 10 мл плазмы на биохимические исследования. Убедившись в ее достаточной детоксицированности (эффективная концентрация альбумина возрастает более чем в 1,9 раза), решали вопрос о возможности реинфузии этой аутоплазмы в качестве плазмозамещающей среды во время последующего сеанса программированного плазмафереза. Критерии детоксикации эксфузивированной плазмы, делающие возможной ее реинфузию определяли по Н.М. Федоровскому (2004).

После улучшения состояния больных и нормализации периферических показателей крови производили оперативное вмешательство.

ПФ в сочетании с НЭХО плазмы гипохлоритом натрия с дополнительным озонированием был применен не только в предоперационном периоде, но и в послеоперационном периоде в качестве детоксикационной терапии. Кроме того в основной группе больным с гнойно-некротическим поражением дистальных отделов стоп (по классификации поражения стоп в зависимости от глу-

бины разрушения тканей по F. Wagner II - III - IV стадий) в целях активного воздействия на эндотоксемию, коррекции нарушений кислородного гомеостаза и для получения иммуномодулирующего эффекта в план лечебных мероприятий в первую фазу раневого процесса добавляли озонированный раствор гипохлорита натрия, которая состояла из:

- подкожного введения озонированного раствора гипохлорита натрия по периметру раневой поверхности из 6 - 8 точек, с концентрацией озона 1 мкг/мл (1 мг/л) в количестве от 50 до 100 см<sup>3</sup>. Доза в кубических сантиметрах при концентрации его 1 мкг/мл составила в среднем 0,5 см<sup>3</sup>/кг массы тела. Для подкожного введения озон-кислородной смеси использовали тонкие и короткие иглы для инъекций инсулина. Расчетная доза озон-кислородной смеси вводилась по периметру раны, отступая от края на 1,5-2,0 см. При лечении гнойных ран инъекции озон-кислородной смеси выполняли на расстоянии 1-2 см от окончания зоны гиперемии.

- внутривенного под жгутом (в регионарную вену пораженной конечности) и внутриартериального (в бедренную артерию на пораженной стороне конечности) введения 200 мл озонированного раствора гипохлорита натрия с концентрацией озона в растворе  $0,85 \pm 0,05$  мг/л выполняли при наличии гангренозного поражения пальцев стоп, при гнойном расплавлении мягких тканей пальцев стоп.

- внутрикостного введения озонированного раствора гипохлорита натрия с концентрацией озона в растворе  $0,85 \pm 0,05$  мг/л общим объемом 100 мл.

- наложения повязки с озонированным раствором гипохлорита натрия.

**Результаты исследования.** Примененная методика лечения больных позволила в 1,5-2 раза сократить сроки очищения раневой поверхности от гнойно-некротических тканей, добиться раннего формирования линии демаркации, купирования болевого синдрома, воспалительных явлений, активизировать регенераторный процесс, сократить объем оперативного вмешательства. У большинства пациентов основной группы объем операции сводился к выполнению экзартикуляции пораженных гнойным процессом пальцев и резекции головок плюсневых костей.

Послеоперационные раны при необходимости дренировали полихлорвиниловыми трубками и ушивали редкими наводящими швами. По истечении 3 суток при отсутствии раневого отделяемого и воспаления дренаж удаляли. Воздействие озонированным раствором гипохлорита натрия продолжалось и в послеоперационном периоде до полного заживления ран и снятия швов.



**Рис. 1.** Больной Д. 57 лет. Сахарный диабет II типа. Диабетическая стопа. Обширная рана первого пальца правой стопы. (11.04.2022 г.)

Данный подход к лечению позволил у ряда больных основной группы сократить объем ранее планируемых оперативных пособий вплоть до полного отказа от выполнения ампутации, ограничившись экономной некрэктомией.

Это в свою очередь, способствовало сохранению опорной способности конечности и возвращению больного к прежним условиям жизни и работы.

**Клинический пример.**

Больной Л. 61 года, история болезни № 4023/308. Поступил в хирургическое отделение Бухарского областного многопрофильного медицинского центра 10.04.2022 г. после 15 суток безуспешного лечения обширной гнойно-некротической раны правой стопы в одной из клиник города, где ему была предложена ампутация конечности.

При поступлении правая стопа отечна, гиперемированна. По наружной и тыльной поверхности первого пальца правой стопы с переходом на подошвенную поверхность имеется обширная рана около 10 см длиной с гнойно-некротическими тканями и гнойным отделяемым (рис. 1). Пульсация подколенных артерий и артерий стопы ослаблена.

Диагноз при поступлении: Сахарный диабет II типа, средней степени тяжести, декомпенсированный. Диабетическая ангиопатия



**Рис. 2.** Больной Д. 57 лет. Рана на 12 сутки после экзартикуляции III пальца стопы и комбинированного лечения

нижних конечностей. Диабетическая стопа. Обширная рана правой стопы, ИБС. Стенокардия напряжения, КФК 2. Атеросклеротический кардиосклероз. Пароксизмальная форма трепетания предсердий. НК 2 А. Гипертоническая болезнь III ст., 1 стадии, риск 2.

Сразу после поступления больному назначена обработка пораженной конечности и комбинированное лечение с применением озонированного раствора гипохлорита натрия.

После 3 сеансов ПФ в сочетании с НЭХО плазмы гипохлоритом натрия с дополнительным озонированием воспаление купировалось, отделяемое из раны прекратилось, а после 12 суток после обработки раны озонированным раствором гипохлорита натрия и щадящей некрэктомии раны, последняя почти полностью очистилась от гнойно-некротических тканей (рис. 2).

Через четыре месяца после выписки из стационара больной получал противорецидивное лечение, включающее: трентал, озонированный раствор гипохлорита натрия, антикоагулянты. Стопа теплая.

Изучение показателей локального кожного кровотока проведено с помощью доплеровской флоуметрии, у 99 (81,1%) больных (у 55 и 44 больных основной и группы сравнения соответственно) больных был положительный результат комплексного лечения.

**Таблица 1.** Основные функциональные показатели микроциркуляции до и после лечения больных исследуемых групп

Показатели	Основная группа (n=60)		Группа сравнения (n=62)		Контроль показателей
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения	
Базальный кровоток (ПМисх., пф. ед.)	0,72±0,24	1,84±0,67*	0,75±0,62	1,24±0,17	1,76±0,32
Максимальный постокклюзионный кровоток (ПМмакс.)	7,5±1,37	34,8±0,27*	7,9±0,47	15,4±0,63	21,7±0,92
Резерв микроциркуляции, %	86,3±13,6	257,8±72,1*	79,4±21,5	141,7±45,3	246,7±28,3
Время достижения максимального постокклюзионного кровотока, сек	182,6±34,5	28,4±6,9*	176,8±27,3	86,4±31,7*	17,5±5,2

Примечание: \* ( $p < 0,05$ )- для основной группы (после лечения)

Флоуметрию выполняли до и после лечения. В состоянии покоя определяли базальный кровоток (ПМисх.) и оценивали реакцию на окклюзионную пробу. При оценке результатов окклюзионной пробы применяли показатель резерва микроциркуляции (РМ), рассчитываемый как отношение максимального постокклюзионного показателя микроциркуляции (ПМмакс.) к показателю ПМисх. до окклюзии.

Также оценивали Тмакс. – время необходимое для достижения ПМмакс. У пациентов обеих групп до лечения отмечено достоверное снижение значения ПМ при измерении базального кровотока на стопе: 0,72±0,24 пф. ед. – в основной группе и 0,75±0,62 пф. ед. – в группе сравнения. Снятые на ишемизированной стопе ЛДФ-граммы были монофазными и низкоамплитудными. Характерной особенностью оказалось отсутствие изменения значения ПМ в ответ на окклюзионную пробу.

Разложение ЛДФ-грамм на составляющие их гармоники с помощью вейвлет-анализа показало отсутствие амплитуд микроциркуляторных ритмов. Окклюзионная проба выявила значительное снижение РМ в обеих группах (86,3±13,6% – в основной и 79,4±21,5% – в группе сравнения, при норме 246,7±28,3%), удлинение Тмакс.

До 182,6±34,5 и 176,8±27,3 с соответственно. Выполненная прямая реваскуляризация привела к кратковременной венозной гипертензии, явления которой значительно уменьшились у пациентов, основной группы после внутривенного введения озонированного раствора гипохлорита натрия под жгутом (в регионарную вену пораженной конечности). Анализ ЛДФ-грамм после лечения свидетельствовал об улучшении тканевого кровотока у пациентов обеих групп, однако выраженность его отличалась. Так, в основной группе отмечен рост базального кровотока (ПМисх. составил 1,84±0,67 пф.ед.) с увеличением ПМмакс. до 34,8±0,27 пф. ед. (рост 78,5%), сократилось время достижения максимального при-

роста кровотока (Тмакс. приблизилось к уровню 28,4±6,3 с) и увеличился резерв микроциркуляции (РМ вырос до 207,8±72,1%). На фоне лечения внутрикостным введением озонированного раствора гипохлорита натрия с концентрацией озона в растворе 0,85 ± 0,05 мг/л общим объемом 100 мл отмечено появление амплитуд активных микроциркуляторных ритмов (эндотелиального, нейрогенного и миогенного) и амплитуд пассивных ритмов (дыхательного и сердечного). Данные изменения свидетельствуют о положительном влиянии озонотерапии при его местном применении. У пациентов группы сравнения отмечена менее выраженная положительная динамика. Базальный кровоток к концу лечения составил 1,24±0,17 пф. ед., Тмакс. сократилось до 86,3±31,7 с, а рост резерва микроциркуляции определялся на уровне 141±45,3%. При этом рост ПМмакс. отмечен до 15,4±0,63 пф. ед., что составило 51,3%. В таблице 1 представлены изменения показателей микроциркуляции. Анализ данных показал, что прирост ПМмакс. в основной группе составил 27,2% по отношению к группе сравнения, показатели в которой не достигли значений нормы. Положительное влияние озонированного раствора гипохлорита натрия подтверждено снижением времени достижения максимального постокклюзионного кровотока (ПМмакс. в основной группе достигался на 57,9 с быстрее, чем в группе сравнения), а рост резерва кровотока составил 66,2% ( $p \leq 0,05$ ). Улучшение показателей функционирования микроциркуляторного русла сопровождалось увеличением внутритканевого напряжения кислорода на фоне снижения напряженности системного воспаления (табл. 1).

Появление у больных основной группы амплитуд микроциркуляторных ритмов было особенно выражено в спектре активных ритмов. У пациентов группы сравнения вовремя постокклюзионной гипертермии преобладала амплитуда нейрогенного ритма. Преобладание нейрогенного компонента у больных группы сравнения свиде-

тельствует о сохраняющемся повышенном сбросе через микрососуды с нейрогенной регуляцией, существенную долю которых представляет артериоловеноулярные шунты.

Несмотря на проводимую терапию, практически не было отмечено улучшения микроциркуляции у 5 (8,3%) пациентов основной и 18 (29,0%) группы сравнения. Резкое снижение базального кровотока, отсутствие прироста тканевой перфузии, истощение резервных возможностей микроциркуляторного русла сохранялись на протяжении лечения и свидетельствовали о глубокой дисфункции тканевого кровотока.

В конечном итоге все эти пациенты перенесли «высокую» ампутацию конечности.

#### **Выводы:**

Озонированный раствора гипохлорита натрия с концентрацией озона  $0,85 \pm 0,05$  мг/л не оказывает отрицательного влияния и улучшает микроциркуляцию в периферических отделах конечности.

При осложненных формах диабетической стопы план лечебных мероприятий включает ПФ в сочетании с НЭХО плазмы гипохлоритом натрия с дополнительным озонированием. Это способствует более раннему купированию воспаления, очищению раны от гнойнонекротических тканей, росту грануляционной ткани и эпителизации.

#### **Литература:**

1. Джаканов М. К., Есенбаев Д. Б. Местное лечение синдрома диабетической стопы сочетанным применением озонированного физиологического раствора натрия хлорида и плацентарной ткани человека // *ealth Care*. – 1999. – С. 115.
2. Жолдошбеков Е. Ж., Чаканов Т. И. Опыт лечения длительно незаживающих ран у больных синдромом диабетической стопы // *Молодой ученый*. – 2016. – №. 23. – С. 140-142.
3. Корейба К. А. и др. Применение озонированного физиологического раствора в лечении больных с синдромом диабетической стопы // *Общественное здоровье и здравоохранение*. – 2013. – №. 2. – С. 30-31.
4. Кулбаев У. А. Эффективность комплексного лечения синдрома диабетической стопы, осложненного гнойно-некротическим процессом // *Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени ИК Ахунбаева Учредители: Киргизская государственная медицинская академия им. ИК Ахунбаева*. – 2022. – №. 3. – С. 25-32.
5. Хамдамов Б. З., Тешаев Ш. Ж., Хамдамов И. Б. Усовершенствованный способ ампутации на уровне голени при тяжелых формах синдрома диабетической стопы // *Оперативная хирургия и*

*клиническая анатомия (Пироговский научный журнал)*. – 2020. – Т. 4. – №. 2. – С. 37-40.

6. Хамдамов Б. З., Хамдамов А. Б., Джунаидова А. Х. Совершенствование методов лечения синдрома диабетической стопы с критической ишемией нижних конечностей (анализ серии из 330 наблюдений) // *Вестник Дагестанской государственной медицинской академии*. – 2020. – №. 2. – С. 10-19.

7. Хамдамов Б. З., Тешаев О. Р., Мардонов Ж. Н. Пути профилактики послеоперационных осложнений при лечении синдрома диабетической стопы // *Журнал теоретической и клинической медицины*. – 2015. – №. 2. – С. 48-50.

8. Чаканов Т. И. Тактические решения в лечении синдрома диабетической стопы, осложненной гнойно-некротическим процессом // *Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана*. – 2016. – №. 3. – С. 40-42.

9. Hammes H. P. Pathophysiological mechanisms of diabetic angiopathy // *Journal of Diabetes and its Complications*. – 2003. – Т. 17. – №. 2. – С. 16-19.

10. Foster J. et al. Individual responses to heat stress: implications for hyperthermia and physical work capacity // *Frontiers in physiology*. – 2020. – Т. 11. – С. 541483.

11. Solun M. N., Liaifer A. I. Acupuncture in the treatment of diabetic angiopathy of the lower extremities // *Problemy Endokrinologii*. – 1991. – Т. 37. – №. 4. – С. 20-23.

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНИРОВАННОГО РАСТВОРА ГИПОХЛОРИТА НАТРИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ**

*Давлатов С.С., Хамдамов Б.З., Тулежанов Н.К., Турсынбаева Г.А.*

**Резюме.** В работе проанализированы результаты комплексного обследования и лечения 122 больных тяжелыми формами гнойно – некротических поражений стопы, находившихся на стационарном лечении в отделении гнойной хирургии Бухарского областного многопрофильного медицинского центра в период с 2020 по 2023 годы. В зависимости от метода лечения больные были разделены на две группы. В основной группе больных кроме традиционных методов лечения применен озонированный раствор гипохлорита натрия. В основной группе примененная методика лечения больных позволила в 1,5-2 раза сократить сроки очищения раневой поверхности от гнойно-некротических тканей, добиться раннего формирования линии демаркации, купирования болевого синдрома, воспалительных явлений, активизировать регенераторный процесс, сократить объем оперативного вмешательства.

**Ключевые слова:** диабетическая ангиопатия нижних конечностей, озонированный раствор, гипохлорит натрия, плазмаферез.